

biologie et forêt

PROBLÈMES PHYTOSANITAIRES DANS LES TAILLIS À COURTE ROTATION

J. PINON - D. SCHVESTER

Qu'ils soient destinés à la production de fibre, ou à servir de source d'énergie, le rôle principal des taillis à courte rotation (T.C.R.) est la production optimale de biomasse aérienne, même s'il est parfois envisagé d'étendre la récolte aux souches et aux racines.

Les peuplements destinés à cette production présentent trois caractéristiques essentielles : forte densité, matériel végétal sélectionné, récolte mécanisée répétée plusieurs fois au cours de la vie du peuplement. Il s'agit de plantations très artificielles, qui ne peuvent se prévaloir, à l'égard des agresseurs biologiques, d'un équilibre longuement acquis.

Or, si les recherches sur les taillis à courte révolution sont déjà nombreuses, la plupart d'entre elles considèrent encore peu le fait phytosanitaire. Une réflexion est nécessaire pour tenter de définir les particularités des risques encourus par ce type de peuplement.

Nous entendons ici n'exprimer cette réflexion qu'en termes généraux, sans entrer dans les détails en ce qui concerne les maladies ou insectes en cause selon les espèces végétales. Les exemples cités sont seulement destinés à illustrer l'argumentation et non pas à attirer une attention particulière sur l'espèce et/ou son éventuelle importance. La plupart de ces exemples concernent le Peuplier, l'essence la mieux connue parmi celles envisagées en taillis à courte rotation, mais le caractère général des idées exprimées peut sans doute s'appliquer à d'autres espèces. Concernant ces dernières (Saules, Eucalyptus, Robinier, Chêne, etc.) nous donnons de nombreux détails par ailleurs ⁽¹⁾.

(1) — voir : J. Pinon, D. Schvester 1983. — « Etude prospective sur les risques phytosanitaires dans les taillis à courte rotation » Rapport polycopié 58 pages, 15 tableaux, 166 références. Ce rapport peut être fourni sur demande à J. Pinon.

Cette réflexion, d'autre part, peut paraître entachée d'un certain « a priorisme ». La raison essentielle en est que l'on manque d'expérience en la matière. Certains éléments peuvent néanmoins être transposés, à partir notamment de connaissances sur les pépinières. Mais, notre propos est surtout de sensibiliser le lecteur au fait que les caractères des taillis à courte révolution et les conditions qui en découlent, risquent d'engendrer une pathogénie assez différente de ce qui est actuellement connu dans les peuplements « classiques ».

CARACTÈRES DES TAILLIS À COURTE RÉVOLUTION

Divers caractères découlant, les uns, de la densité du peuplement et du microclimat particulier qui en résulte, les autres, des modes envisagés de conduite et d'exploitation sont susceptibles d'influer sur la nature même des agents déprédateurs ou parasites, et sur l'intensité des dommages.

Architecture des peuplements et microclimat

Le freinage de la circulation de l'air induit par la forte densité intervient, conjointement avec d'autres facteurs pour conditionner la température et l'humidité du couvert :

— Les profils de température se caractérisent par un écrêtement des valeurs élevées (lesquelles sont rarement favorables d'ailleurs aux agents pathogènes, comme aux insectes), tandis que le refroidissement nocturne est ralenti, donc une tendance générale à une réduction des amplitudes de variation. Selon l'organisme (agent pathogène ou insecte) en cause, les réactions peuvent être diverses.

— La densité du couvert général, conjointement avec la limitation du déplacement de l'air et avec l'interception du rayonnement solaire, tend à ralentir l'évaporation des eaux de pluies ou de condensation.

— Une partie de la frondaison sera relativement peu éclairée. Les parasites et les ravageurs sont plutôt tolérants à cet égard. Toutefois cela peut contribuer chez l'hôte à moduler certains mécanismes de résistance s'ils sont liés à la photosynthèse.

Modes d'exploitation et de conduite

Malgré un certain freinage de l'évaporation, il faut s'attendre, à une évapo-transpiration considérable, d'où possibilités de déficits et de stress hydriques au moins saisonniers et/ou épisodiques (sauf le long des ripisylves). Ceux-ci aggravent considérablement certains dégâts : taches brunes (nécrose corticale d'origine physiologique), chancre des trembles à *Hypoxylon mammatum* (Whal.) Mill. Ils favorisent aussi l'installation de certains insectes xylophages.

Encore que controversée parfois, pour des raisons de « bilan énergétique », la fertilisation demeure envisagée.

La recherche de rendements élevés exige des interventions culturales mécanisées fréquentes : travail du sol pour l'établissement, désherbages tant que le peuplement n'est pas fermé, et aussi après chaque récolte. Eventuellement traitements phytosanitaires.

La mécanisation de ces interventions, celle de la récolte et le roulage qui en découle risquent, à terme, d'altérer la structure, au moins de certains sols, par tassement, et d'engendrer certaines asphyxies racinaires. Les conséquences en sont bien connues en arboriculture fruitière.

Selon une étude de Petit (1977), la mécanisation de la récolte s'impose, étant donné les coûts de l'exploitation manuelle. Nous n'avons guère de précisions sur les types de machines envisagées, mais on peut craindre qu'elles ne provoquent des coupes déchiquetées à cicatrisation difficile, offrant

ainsi de nombreuses portes d'entrée à des insectes ravageurs secondaires, à divers parasites d'écorce et à des lignivores. L'incidence de ces derniers est très mal connue, mais il s'agit incontestablement d'un problème qui devra être pris en compte dans les taillis à courte rotation.

Les outils de coupe peuvent aussi constituer de redoutables moyens de transmission d'agents pathogènes : *Ceratocystis fimbriata* (Ell. et Halst.) Davidson f. *platani* Walter (« chancre » coloré du Platane), *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Townsend) Conn. (Crown-gall) ou *Erwinia salicis* (Day) Chester (« tache aqueuse » du Saule).

NATURE ET INTENSITÉ DES DOMMAGES : QUELQUES EXEMPLES

En pratique, peuvent intervenir plusieurs des facteurs précédemment cités, mais d'une façon générale, on peut s'attendre :

— à une incidence accrue de certains parasites ou prédateurs, plutôt jugés secondaires généralement ;

— à une évolution de l'impact d'une espèce donnée, selon l'âge global du taillis d'une part, selon l'âge des brins par rapport à la coupe d'autre part.

La densité des peuplements favorise la transmission de certains parasites, par exemple de ceux dont les spores sont disséminées par rejaillissement : la brunissure des feuilles du Peuplier, *Marssonina brunnea* (Ell. et Ev.) P. Magn., ou le virus de la Mosaïque du Peuplier, non transmis par des vecteurs et propagé par frottements entre plants. Il pourrait en être de même pour les agents transmissibles par les contacts ou les greffes racinaires.

De même, pourraient se révéler agressives certaines espèces d'insectes, celles par exemple dont le comportement normal est de se cantonner dans des strates inférieures de la végétation, telle la Chrysomèle (*Phyllodecta laticollis* Suff.), ou encore celles favorisées par un microclimat humide, telles certaines Cochenilles (*Chionaspis salicis* L.).

En ce qui concerne les défoliateurs, leurs conséquences dépendent non seulement de l'intensité de l'attaque mais aussi de sa durée, de la précocité, de l'âge ou de la position de l'organe attaqué. Il semble que les champignons provoquent des défoliations plus dommageables que celles des insectes.

La persistance plus longue, sur le végétal, d'eau à l'état liquide, qu'il s'agisse de précipitations ou de condensations, constitue une condition éminemment favorable à la germination des spores de champignons et au développement des hyphes pénétrants. On doit s'attendre en particulier à une prépondérance des maladies des jeunes pousses et des feuilles, ce qui se traduira chez le Peuplier par des attaques intenses de *Marssonina brunnea*, des rouilles et des tavelures.

L'irrigation, envisagée dans certaines expériences pour limiter les effets des déficits hydriques risque, si le dosage et le mode d'irrigation ne sont pas judicieusement déterminés, d'aggraver ces conditions et les risques qui en découlent.

Schipper (1976) a montré l'existence d'une relation positive entre la densité et les attaques de la rouille à *Melampsora medusae* Thuem. En pépinière, sous une forte attaque de *Marssonina brunnea*, nous avons noté chez I-214 des pertes de 22 à 28 %, en hauteur, et de 35 à 58 % en biomasse ligneuse. Or, ces pertes ne s'élèvent qu'à 13 % pour ce clone en populiculture classique.

L'effet d'insectes défoliateurs intervenant tôt en saison (par exemple la Chrysomèle, *Melasoma populi* L., sur Peuplier), immédiatement après une coupe, risque d'être plus important qu'un an ou deux après, car, aux effets quantitatifs de la défoliation sur la production, pourraient s'ajouter des effets qualitatifs : fourchages, induction de brins en trop grand nombre, etc.

Le « rajeunissement » périodique du taillis par la coupe peut aussi être un facteur favorisant l'implantation de certains insectes « foreurs ».

Un trait commun à la Petite Sésie du Peuplier et aux Sésies des Saules est qu'elles s'implantent essentiellement sur des troncs jeunes, de faible diamètre (Szontagh, 1972 ; Ceanu, Radoz et Constantinescu, 1967). Il en est de même pour un vicariant américain, *Paranthrene dollii* Neum., sur *Populus deltoides* (Abraham et Newsome, 1972). Dafaucé (1963), Lapietra (1970) et d'autres auteurs s'accordent à considérer que *Cryptorhynchus lapathi* L. est dommageable surtout aux jeunes plantations, même s'il est capable de s'installer aussi sur des organes d'arbres plus âgés.

La grande Saperde du Peuplier, *Saperda carcharias* L., réputée s'attaquer à des arbres plus âgés est, en fait, parfaitement en mesure de pondre sur des brins très jeunes (Schnaiderowa, 1961). Sur *Eucalyptus*, *Phoracantha semipunctata* F., à l'inverse, ne pourra se manifester que lorsque l'écorce aura atteint une épaisseur suffisante, c'est-à-dire sur des brins dont le diamètre dépasse 5 cm. Outre des pertes d'accroissement, il pourra résulter de l'action des foreurs, des bris sous l'action des vents ou de celle des agents dont ils favorisent l'introduction (insectes « secondaires », bactéries, cryptogames). Le phénomène est bien connu en pépinières de Peupliers, encore que les nombreux traitements qui y sont pratiqués contre la Tordeuse des bourgeons (*Gypsonoma aceriana* Meyr) masquent l'impact potentiel d'autres ravageurs.

De plus, avec certaines espèces, il faut s'attendre à une forme plus insidieuse de déprédations : l'implantation sur les souches. Les souches tiennent ainsi lieu de « réservoirs » permanents de réinfestations, et surtout, la sénescence du peuplement s'en trouve fortement accélérée. Le cas a été souvent observé sur Osiers avec *Cryptorhynchus*.



Souche d'un taillis de Châtaignier. Porte d'entrée potentielle pour les lignivores.

Photo O. SEBART - I.N.R.A.

On sait aussi que certaines maladies ont une incidence plus marquée chez les jeunes peuplements. Ainsi certains parasites foliaires très secondaires en populiculture classique se manifestent préférentiellement dans les pépinières : les *Phyllosticta* spp., *Sphaceloma populi* (Sacc.) Jenk., *Ascochyta heteromorpha* Curzi. Les jeunes tiges de Tremble sont aussi beaucoup plus réceptives à *Hypoxylon mammatum* dont le chancre occasionne bris et mortalité. Chez les autres essences sont cités des parasites plus particulièrement dommageables aux jeunes plants : *Oidium* et *Colpoma quercinum* (F. Pers.) chez le Chêne, *Discula betulina* (West.) v. Arx chez le Bouleau, *Taphrina tosquetii* (West.) Magn. dans les taillis d'Aulnes, ou *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. chez l'*Eucalyptus*.

Les diverses causes d'affaiblissement des rameaux et des tiges déjà évoquées prédisposent les plants aux parasites d'écorce tel que le *Dothichiza populea* qui, en une décennie, a détruit plus de 100 000 plants en Allemagne (Schonhar, 1962). La différence d'éclairement entre le centre et les bordures est ainsi tenue pour cause, par Zavitkovski (1981), de la plus grande mortalité des tiges de Peupliers à forte densité au centre. Laflamme et Lortie (1972) ont montré que les branches mortes étaient responsables de 90 % des « caries » chez *Populus tremuloides*. Ici encore la densité peut moduler le degré d'attaque. Dans le cas des chancres de rameaux à *Septoria musiva* Peck., Bowersox et Merrill (1976) observent une relation inverse entre densité et fréquence des chancres. Ceci tient au fait que les fortes densités se traduisent par une plus forte mortalité de rameaux, et par conséquent, par une diminution du nombre de sites potentiels d'infection.

Outre les conséquences sur la mortalité des brins, les parasites d'écorce réduisent l'aptitude des souches à rejeter : moins 21 % chez l'*Eucalyptus* atteint par *Diaporthe cubensis* Bruner au Brésil (Hodges et Reis, 1974). Le dommage peut être aussi de nature technologique ; Holt et al. (1981) signalent par exemple que le papier fabriqué à partir de chancres à *S. musiva* présente une médiocre qualité et une faible résistance mécanique.

PROBLÈMES DE LA LUTTE

Il ne saurait être question d'entreprendre une lutte suppressive directe contre chacun des agents prédateurs ou de maladies. Il n'est possible d'intervenir que par une combinaison de divers moyens, directs le cas échéant, ou indirects, de manière à maintenir les pertes à un niveau économique tolérable.

Choix des sites

Qu'il s'agisse de taillis ou de peuplements « classiques », les conditions climatiques sont susceptibles d'intervenir dans le développement de certains parasites : la répartition géographique du chancre bactérien (*Xanthomonas populi* Ridé), ou des rouilles à *Melampsora* chez le Peuplier, en constitue un bon exemple. Il en est de même pour les insectes dont le nombre de générations dépend souvent du climat.

Comme pour les peuplements classiques, il devra être tenu compte de la nature des parasites et ravageurs réputés sévir localement. On se méfiera des effets cumulatifs du microclimat local et des modifications climatiques liées à la densité du taillis.

Dans le cas des faillis à courte rotation, il faut souligner la nécessité d'éviter, autant que possible, la proximité de formations végétales capables de constituer des réservoirs d'inoculum ou d'insectes. Ceci est en particulier très important à l'égard des lignivores hébergés par de vieux sujets et dont les carpophores sont prêts à « arroser » de spores les souches fraîchement coupées des taillis (*Stereum purpureum* Pers. sur Peuplier par exemple).

Choix du matériel végétal

La recherche d'une productivité optimale oriente naturellement les expérimentateurs vers les espèces, clones ou cultivars à forte croissance. Il faut toutefois s'assurer que leurs mérites en termes de croissance ne soient pas annihilés par une vulnérabilité particulière aux agresseurs. Dans le domaine des défoliations, la tolérance aux maladies cryptogamiques est probablement à prendre en compte en priorité sur celle des insectes, compte tenu à la fois de leur caractère plus dommageable et des possibilités plus grandes de sélection pour la résistance.

Il paraît également important de prendre garde à la sensibilité possible aux foreurs. Le « système » taillis pourrait, selon ce qui est indiqué plus haut, présenter une plus grande vulnérabilité à cet égard. Des niveaux très dommageables de population pourraient s'y installer sans qu'il soit possible de les combattre chimiquement.

Une question essentielle réside dans la gestion de la résistance et en particulier dans les mérites et les défauts respectifs des cultures mono ou multiclones (voire multisécifiques ou multigénériques), sujet très controversé et discuté plus en détail dans le rapport sus-mentionné. Une alternative, *a priori* intéressante, réside dans la culture monoclonale d'un nombre assez élevé de génotypes sous la forme d'une mosaïque à l'échelon régional.

Techniques culturales

La recherche d'un rendement optimal suppose un bon établissement de la végétation et en particulier un travail préalable du sol. Celui-ci peut offrir aussi un intérêt du point de vue phytosanitaire : prévention de certains insectes (vers blancs et vers gris des sols herbeux), élimination de débris ligneux susceptibles d'héberger des lignivores ou des parasites racinaires (ancien terrain forestier).

Les façons superficielles dont pourraient bénéficier les taillis dans leurs premières années de cultures permettent aussi l'enfouissement des feuilles porteuses des formes de conservation des champignons.

Si l'effet de la fertilisation sur l'état sanitaire est connu pour quelques cas, il n'est pas rare que, pour une même essence, on aboutisse à des effets contradictoires si on s'intéresse à plusieurs maladies. On doit avant tout tenir compte du bilan qui inclut le gain de croissance obtenu, et l'éventuelle perte par augmentation du parasitisme liée à la fertilisation. Toutefois, la recherche d'un bilan énergétique élevé peut s'opposer à l'apport d'engrais et la nutrition ne dépend alors plus que des potentialités de la station.

L'irrigation est parfois envisagée. Elle apparaît néfaste du point de vue de l'état sanitaire, sauf si elle permet d'éviter des stress hydriques (toujours favorables aux parasites de faiblesse) ou si des fongicides sont incorporés à l'eau.

Lutte biologique

Les recours à la lutte biologique vis-à-vis des maladies sont peu nombreux et non spécifiques des taillis : protection des plaies de taille par *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., ou trempage des racines dans la souche K-84 d'*Agrobacterium radiobacter* var. *tumefaciens* contre le crown-gall.

Les possibilités de lutte biologique contre les insectes paraissent également limitées. Beaucoup d'espèces indigènes présentent un cortège parfois important d'ennemis naturels, mais ceux-ci n'interviennent guère que comme « facteurs dépendants de la densité » pour contribuer à une régression en phase descendante d'une pullulation, mais ne peuvent généralement pas enrayer celle-ci dès les débuts.

Toutefois, on cherche le rétablissement, au moins d'un certain équilibre contre des espèces introduites, par acclimatation d'ennemis naturels du pays d'origine : ainsi l'introduction de *Patason nitens* Gir.

contre *Gonipterus scutellatus* Gyll. de l'*Eucalyptus* (Vidano, Arzone, Meotto, 1979) ou celle de parasites de la Mineuse des feuilles de Robinier, *Parectopa robinella* Clem (Vidano et Marletto, 1972).

Lutte chimique

La lutte contre les principaux agents (insectes ou champignons) défoliateurs peut s'appuyer sur de nombreuses matières actives déjà éprouvées. Toutefois, la mise en œuvre d'appareils au sol sera rapidement rendue impossible par la fermeture du peuplement sauf si des dessertes ont été aménagées à cet effet. Se pose d'autre part la question de la rentabilité de ces traitements.

La lutte contre les foreurs rencontre les mêmes obstacles à l'exception des traitements applicables aux souches juste après les récoltes.

Taillis du clone Rap : le microclimat résultant de la densité du peuplement a favorisé la défeuillaison par *Melampsora larici-populina*. Les arbres situés à l'arrière-plan appartiennent à des clones très résistants.

Photo J. PINON



Rappelons enfin que la réduction des contaminations de souches par les lignivores ou les parasites secondaires est à assurer par le traitement de celles-ci afin d'éviter des altérations et un manque de rejets.

CONCLUSIONS

- S'il fallait, sur la base des connaissances actuelles, définir une « stratégie » générale de lutte, nous en proposerions les grandes lignes suivantes, abstraction faite ici de la part que peuvent y avoir des pratiques culturales telles que la fertilisation, l'irrigation, le choix des sites, etc., et nous référant essentiellement au Peuplier.
- En première priorité, choix de variétés, clones, cultivars résistants aux maladies foliaires (rouilles, *Marssonina*) et aussi, dans toute la mesure du possible aux insectes foreurs, en raison, pour ces derniers, du caractère insidieux et chronique à la fois, que pourraient prendre leurs infestations, et

compte tenu, d'autre part, des difficultés d'intervention contre eux par méthodes suppressives. Rechercher les modulations de ce choix selon les conditions climatiques liées à la situation géographique.

- Sans que soit négligé, chaque fois que possible, le choix d'espèces, variétés ou clones peu réceptifs aux insectes défoliateurs suceurs et autres, envisager à leur rencontre des interventions suppressives (chimiques ou autres) « à la demande ». Il ne semble pas, en toute première analyse, que le nombre de ces interventions doive être prohibitif, si elles sont raisonnées sur la base d'une surveillance phytosanitaire adéquate.
- Porter attention à la lutte contre les champignons lignivores dont le développement sera favorisé par les procédés de récolte.

En revanche, les insectes ou maladies induisant des déformations, sources d'importantes dépréciations sur plants de pépinières ou bois d'œuvre, semblent pouvoir être négligés, leur impact économique à intensité semblable d'attaque pouvant être tolérable.

Mais il faut bien convenir que la dispersion des essais en cours de taillis à courte révolution, la faible dimension des parcelles et l'absence d'observations objectives du point de vue phytosanitaire, ne permettent pas actuellement d'estimer l'impact réel des insectes ou des maladies.

Il serait opportun d'introduire le phénomène sanitaire dans les termes du bilan des taillis à courte révolution, qu'il s'agisse du bilan technique (en énergie ou en masse) ou du bilan économique.

Une seconde partie de nos conclusions prendra donc la forme de propositions en matière de recherche ou d'expérimentation et d'observations.

Ces propositions pourraient être les suivantes :

- Définir la nature et l'origine des risques, par des observations dans les taillis déjà en place. Ces observations devraient porter, non seulement sur la simple reconnaissance des insectes et des maladies en cause, mais aussi sur la nature et la fréquence des dommages, leur caractère plus ou moins répétitif et leur évolution dans le temps, et permettre ainsi de définir les différentes « cibles » et les méthodes de lutte adéquates. Il devrait donc s'agir d'observations à assez long terme. D'autre part, la diversité des conditions écologiques, du matériel végétal, de l'historique des peuplements, de leur mode de conduite devrait inciter à une multiplication des points d'observations.
- Acquérir des informations sur le microclimat interne des taillis, point tout aussi négligé jusqu'à présent, en vue de l'établissement de relations avec la nature et le développement des agresseurs, l'ensemble devant constituer un outil de surveillance et de pronostic.
- Estimer l'impact technique et économique des agresseurs en vue de l'établissement de bilans objectifs sur l'incidence financière des méthodes de lutte, selon la nature et la fréquence de celles-ci. Les taillis en place actuellement ne se prêtent pas nécessairement à cette approche, et un certain nombre d'expérimentations futures devraient comporter, dans leur protocole, des moyens d'y procéder, en particulier par exemple, des parcelles où serait appliquée la lutte.

J. PINON
Laboratoire de Pathologie forestière
CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES FORESTIÈRES (I.N.R.A.)
CHAMPENOUX 54280 SEICHAMPS

D. SCHVESTER
Station de Zoologie forestière
INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
Avenue A. Vivaldi
84000 AVIGNON

BIBLIOGRAPHIE

- ABRAHAMSON (L.P.), NEWSOME (L.). — Tree age influences Trunk Borer Infestations in Cottonwood Plantations. — *Forest Science*, 18 (3), 1972, pp. 231-232.
- BOWERSOX (T.W.), MERRILL (W.). — Stand density and height increment affect incidence of *Septoria* canker in hybrid poplar. — *Plant Disease Reporter*, 60, 1976, pp. 835-837.
- CEANU (I.), RADOI (D.), CONSTANTINESCU (E.). — *Paranthrene tabaniformis* Rott. Cercetări on privire la biologie și combatere. — Centrul de Documentare Tehnica pentru Economia forestiera, 1967, 95 pages.
- DAFAUCE (C.). — Aspectos biológicos del Gorgoyo perforador del Chopó. *Cryptorrhynchus lapathi* L. *Curculionidae*. — *Boletín del Servicio de plagas forestales*, 6 (12), 1963, pp. 85-97.
- HODGES (C.J.), REIS (M.S.). — The effect of basal canker caused by *Diaporthe cubensis* on coppicing of *Eucalyptus saligna*. — *Brasil Forestal*, 5, 1974, pp. 25-28 (Forestry abstract 0037-5165).
- HOLT (K.E.), Mc NABB (H.M. Jr), ROTHLAUF (M.A.), MANWILLER (F.G.), OSTRY (M.E.). — Characteristics of Kraft paper made from *Septoria* cankered *Populus* grown under short-rotation intensive culture. — *Phytopathology*, 71, 1981, pp. 226
- LAFLAMME (G.), LORTIE (M.). — Relations between wood decay and external defects in different clones of *Populus tremuloides*. — *Naturaliste canadien*, 99, 1972, pp. 449-456.
- LAPIETRA (G.). — Prove di lotta contro le larve di *Cryptorrhynchus lapathi* L. mediante l'impiego di insetticidi sistemici. — *Bollettino di zoologia agraria e bachicoltura*, Ser. II, 10, 1970, pp. 27-41.
- PETIT (H.). — Exploitation manuelle d'un taillis de Peuplier. — *Annales des Recherches sylvicoles AFOCEL*, 1977, pp. 331-337.
- SCHIPPER (A.L. Jr). — Poplar plantation density influences foliage disease. — *U.S.D.A.*, n° NC-21, 1976, pp. 81-84.
- SCHNAIDEROWA (J.). — [Importance économique du problème de la Grande Saperde *Saperda carcharias* L. - et la lutte contre ce ravageur] (en polonais, Résumé français). — *Prace Instytut Badawczy Lesnictwa*, n° 234, 1961, 99 p.
- SCHONHAR (S.). — Schutz der Pappel gegen Krankheiten und Schädlinge. — *Forst und Holzwirt*, 17, 1962, pp. 236-240.
- SZONTAGH (P.). — Les insectes nuisibles du Peuplier en Hongrie. — *Erderzeti Kutatasok*, 68 (2), 1972, pp. 102-107.
- VIDANO (C.), MARLETTO (F.). — Prospettive di lotta biologica contro il minatore di foglie di Robinia *Parectopa robiniiella* Clem. — *Annali della Facolta di Scienze Agraria della Universita degli Studi Torino*, 7, 1972, pp. 417-424.
- VIDANO (C.), ARZONE (A.), MEOTTO (F.). — Moltiplicazione e disseminazione in Italia de *Patason nitens* per la difesa degli Eucalpti da *Gonipterus scutellatus*. — *Annali della Accademia di Agricoltura di Torino*, 121, 1979, pp. 99-113.
- ZAVITKOVSKI (J.). — Small plots with implanted plot border can distort data in biomass production studies. — *Canadian Journal of Forest Research*, 11, 1981, pp. 9-12.