



HAL
open science

Des aspirateurs légers pour le ramassage des graines forestières au sol

Robert Bastide, Antoine Gama

► **To cite this version:**

Robert Bastide, Antoine Gama. Des aspirateurs légers pour le ramassage des graines forestières au sol. *Revue forestière française*, 1980, 32 (3), pp.296-304. 10.4267/2042/21412 . hal-03397228

HAL Id: hal-03397228

<https://hal.science/hal-03397228>

Submitted on 22 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DES ASPIRATEURS LÉGERS POUR LE RAMASSAGE DES GRAINES FORESTIÈRES AU SOL

R. BASTIDE - A. GAMA

Deux prototypes d'aspirateurs à graines, mis au point par le C.T.G.R.E.F. et l'O.N.F., permettent d'envisager une récolte mécanisée des faînes et des glands au sol, dans des conditions économiques avantageuses par rapport au ramassage manuel.

Des améliorations sont encore possibles, tant dans l'adaptation des matériels que dans l'organisation des chantiers de récolte, laissant entrevoir une solution pratique à l'approvisionnement en graines forestières de provenances locales.

Des extensions de ces appareils pourraient être envisagées pour la récolte au sol d'autres graines ou fruits (noix, châtaignes...).

Ramasser des faînes et des glands en forêt : pour quoi faire ?

Si, pendant des siècles, le renouvellement des grands massifs feuillus a été assuré dans de nombreux cas à l'aide de la régénération naturelle, les techniques artificielles (compléments de régénération, reboisements en plein) prennent actuellement une extension croissante. Ainsi, en 1980, les besoins quantitatifs annuels des pépinières françaises en faînes peuvent être estimés à 15 tonnes, correspondant à la production de 12 millions de plants. Dans le cas des chênes, rouvre et pédonculé, les estimations sont rendues plus difficiles par l'utilisation sur la majorité des chantiers du semis direct, mais le chiffre de 100 tonnes de glands consommés chaque année semble pouvoir être avancé. Signalons qu'une politique volontariste visant à assurer un approvisionnement régulier en semences de ces essences conduirait à récolter certaines années des quantités supérieures à ces valeurs moyennes, de manière à constituer

des réserves en prévision des périodes de fructification faible ou nulle. Pour le hêtre, ces stocks pourraient consister en des lots de faînes (deux ou trois années d'avance) tandis que pour le chêne il s'agirait de plants disponibles en pépinière car les problèmes de conservation des glands sont encore mal résolus.

Jusque dans un passé récent, la méconnaissance de la variabilité génétique de ces espèces avait pour résultat l'utilisation de sources de graines tout venant. L'important était de se procurer du « chêne » ou « du hêtre », l'importation massive de faînes de Roumanie représentant un exemple extrême, et malheureux, de ce comportement.

Aujourd'hui, les résultats obtenus par les chercheurs permettent de préconiser, pour chaque région d'utilisation de ces espèces, une liste des régions de provenance les plus appropriées. Rappelons qu'une région de provenance se définit comme « le territoire, ou l'ensemble de territoires, soumis à des condi-

tions écologiques pratiquement uniformes sur lequel se trouvent des peuplements aux caractéristiques phénotypiques ou génétiques analogues ». Dans le cadre de la réglementation issue de la loi du 22 mai 1971 sur l'amélioration des essences forestières, ont été définies jusqu'à présent* :

— 9 régions de provenance de chêne pédonculé, correspondant à 2 774 ha de peuplements classés ;

— 13 régions de provenance de chêne rouvre, correspondant à 11 492 ha de peuplements classés ;

— 15 régions de provenance de hêtre, correspondant à 9 619 ha de peuplements classés.

Chacune de ces régions de provenance est constituée par la somme d'un certain nombre de peuplements sélectionnés inscrits au registre officiel des peuplements classés tenus au C.T.G.R.E.F. et au Service des forêts. Environ 99 % des peuplements classés d'essences feuillues appartiennent à la forêt soumise au régime forestier.

Les textes réglementaires en vigueur interdisent, sauf dérogations, la commercialisation de semences autres que celles de ces peuplements classés, qualifiées de matériels forestiers de reproduction « sélectionnés » et portant une étiquette de couleur verte. La politique actuelle du Service des forêts vise en outre à assurer la couverture des besoins nationaux à partir de graines françaises, de préférence à de la semence sélectionnée provenant d'autres pays de la C.E.E. Enfin, signalons que l'O.N.F. envisage de ne plus utiliser que des graines issues de peuplements classés, même dans les situations où la réglementation ne l'y contraint pas.

Il semble clair aujourd'hui que le principal obstacle à un approvisionnement satisfaisant en faînes et en glands ne réside pas dans la superficie des peuplements classés, largement suffisante, mais dans les difficultés rencontrées pour la mobilisation de la graine qu'ils produisent. La récolte reste en effet réalisée dans la majorité des cas à la main avec

un rendement faible, alors que la brièveté de la période favorable (quelques semaines) nécessiterait des moyens plus intensifs. On constate de plus une raréfaction de la main-d'œuvre disposée à effectuer ces travaux plutôt rebutants.

Dans ce contexte, l'O.N.F. et le C.T.G.R.E.F. ont été amenés à s'intéresser à la mise au point d'appareils permettant la récolte au sol de graines forestières. Les aspirateurs apparaissent comme une des solutions les plus prometteuses.

Dès 1968 des contacts furent pris avec les chercheurs tchèques (la Sylviculture tchécoslovaque, Prague 1967) qui semblaient avoir mis au point un aspirateur à glands et à faînes. Malheureusement ces démarches n'ont pas abouti.

A l'automne 1972, l'O.N.F. procédait aux essais à Lyons-la-Forêt d'un aspirateur construit par les établissements Sommier à Brive. Le compte rendu de ces premières séances d'utilisation, sous des hêtres (Bulletin Technique n° 5 de l'O.N.F.) faisait apparaître que cet engin, animé par un tracteur agricole, n'était guère utilisable dans les zones accidentées et que le produit obtenu était très pauvre en faînes pures : de l'ordre de 4 % de la récolte « brute ».

En 1973 est née à Castres l'idée d'une machine orientée au départ vers la récolte exclusive des faînes. Compte tenu du faible poids de ces dernières, il a semblé possible de concevoir un appareil portatif du genre des atomiseurs à dos utilisés pour traiter les vignes et les vergers. Ce type d'outil léger et peu coûteux permet de travailler dans toutes zones accessibles à un piéton.

Sur la même machine une autre innovation devait permettre d'améliorer la proportion de graines dans le mélange aspiré en réutilisant le flux d'air en sortie de l'aspirateur (7, voir schéma) pour assurer un « décapage » en avant de la zone d'aspiration (6, voir schéma). L'air rejeté par la machine sert alors à chasser les feuilles, les bogues, et les brindilles qui recouvrent les faînes. Outre le fait que ces matières plus légères que les graines ne sont plus aussi souvent aspirées, le rendement se

* Au 25 février 1980.

trouve amélioré par la mise à vue de la semence, l'utilisateur pouvant alors guider ses manœuvres en conséquence.

En 1974 une première ébauche est réalisée à Castres. Un certain nombre d'imperfections ne lui ont jamais permis d'être très utilisable. En septembre 1975, le C.T.G.R.E.F. prend la relève, en modifiant à la fois certains organes et les positions relatives des différents composants, pour arriver à une bonne fiabilité mécanique et à des rendements plus satisfaisants.

LE SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT

Sous leur forme actuelle les aspirateurs se présentent de la manière suivante :

Au sommet de l'appareil, le moteur thermique entraîne une turbine (1) disposée horizontalement (axe vertical) afin de mettre à profit la

pesanteur pour faciliter la séparation des parties solides d'avec la veine d'air. Sous la turbine, le réceptacle (2) à graines de forme cylindrique a, à sa base, une trappe (3) permettant la vidange de la récolte. Cette ouverture doit être obturée de façon rigoureusement étanche pendant le fonctionnement. L'arrivée du tuyau d'aspiration (4) se fait dans le tiers supérieur du réceptacle, tangentiellement à la paroi cylindrique, en respectant le sens de rotation de l'air imprimé par la turbine qui puise l'air dans ce volume par une ouverture (5) au centre de la face plane supérieure. Ce caisson de réception constitue un cyclone où la séparation de l'air et des produits transportés s'opère :

- par diminution de la portance du fait d'un abaissement de la vitesse de l'air dû à l'accroissement de la section ;
- par centrifugation : les éléments les plus lourds sont rejetés contre la paroi, l'air étant réaspiré au centre.

Actuellement réalisés suivant ce principe, il existe deux aspirateurs portatifs exclusivement employés pour le ramassage des faînes et un appareil plus important, sur remorque légère, conçu pour la récolte des glands.

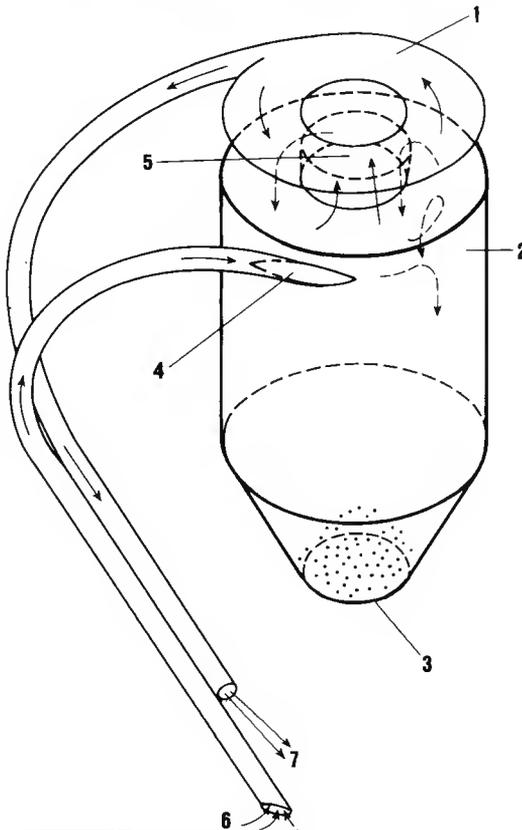
L'ASPIRATEUR A FAÎNES

La graine du hêtre est allongée (10-12 mm) de section triangulaire (4-5 mm de côté dans la partie la plus renflée). On compte 3 000 à 5 000 faînes au kilogramme.

Les caractéristiques

La petite taille et la légèreté des faînes ont permis de réaliser une machine portable à dos d'homme.

Le dernier appareil assemblé ne pèse que 14 kg à vide et en ordre de marche. Il est animé par un moteur 2 temps de 35 cm³ pesant 4,4 kg, développant 1,7 ch et disposant d'un dispositif de refroidissement autonome (indépendant de la turbine de l'aspirateur). Ce



moteur consommant seulement 0,5 l à l'heure équipe normalement des débroussailleuses portatives tandis que la turbine provient d'un atomiseur à dos. Le réservoir à graines a été confectionné à partir d'un bidon de 20 l en PVC d'un diamètre de 300 mm. Les parties rigides des tubes d'aspiration et de soufflerie sont constituées par des tuyaux de 40 mm de diamètre intérieur en la même matière. Une claie de sac à dos de montagne en alliage léger a été utilisée comme bâti pour relier le moteur, la turbine et le cyclone et pour permettre à l'utilisateur de porter la machine sur son dos.

Les essais, les rendements

Fin septembre 1976, l'appareil fut essayé pour la première fois dans les environs de Castres sur une faînée partiellement avortée du fait de la sécheresse et pas encore suffisamment « tombée » ; le sol comme l'air était encore très sec. Dans ces conditions le résultat a été le suivant :

— En 15 mn de ramassage :

- poids total de la matière aspirée 1 900 g
- poids des impuretés après passage rapide sur place à travers deux tamis . 1 170 g
- poids des faînes et des impuretés de la même taille que les faînes 730 g
- poids des faînes pures (après tri à la main) 610 g

Le mélange initial contenait 32 % de graines ; un tri rapide et très simple (2 tamis de maçon à mailles de 10 et 4 mm) effectué sur les lieux de la récolte a permis d'obtenir un mélange contenant 83,6 % de graines pures en poids.

Malheureusement après un été trop sec, l'automne 1976 fut exagérément pluvieux en Montagne Noire. La pluie provoqua la chute de la majorité des faînes. Dans ces conditions l'utilisation de l'aspirateur fut impossible, les faînes restant collées au sol.

A l'automne 1977, sur l'annonce d'une abondante fructification des hêtres par le centre O.N.F. de Luxeuil en Haute-Saône, les deux



Aspirateur à faînes. L'appareil en fonctionnement.

Photo C.T.G.R.E.F.

appareils existant à cette époque ont été prêtés à la subdivision de Luxeuil-Faucogney le mois d'octobre.

Des mesures ont été effectuées lors de la mise en route de ces appareils alors que la densité de faînes au sol était loin d'être maximale (un peu tôt en saison) et que le terrain n'avait pas été préparé. Par rotation de 25-30 mn, il a été ramassé de 1,2 à 1,7 kg de faînes pures. Le volume des impuretés était sensiblement le triple de celui des faînes. Un ancien tarare a servi au nettoyage, complété par un rapide flottage.

En 1978, faute de faînée, il n'y a pas eu d'essais effectués.

Bien que la faînée 1979 ait été annoncée comme à peu près nulle partout, à Castres la densité de graines au sol était de l'ordre de 170 au m² sous les meilleurs semenciers, aux



Aspect de la récolte après vannage et flottage.

Photo C.T.G.R.E.F.

emplacements où les aspirateurs ont été mis en œuvre. Ce chiffre correspond au nombre de faînes total (avortées + fiables) ; rapproché des chiffres (densité maximale sous couronne de l'ordre de 400 à 500 faînes au m²) publiés dans la Revue forestière française* par l'équipe du C.N.R.F. qui analysa les causes de l'échec de la régénération naturelle du hêtre à la suite de la faînée de 1974, il nous permet d'affirmer qu'il s'agissait bien là d'une tainée très partielle. Les deux appareils portatifs ont donc pu être utilisés du 25 octobre au 9 novembre, soit 11 jours ouvrables, pendant lesquels ils ont effectivement fonctionné respectivement 53 et 54 h (soit près de 5 h par jour, le personnel faisant des journées de 8 h). Les conditions climatiques ont été mauvaises en permanence, brouillard et crachin alternant avec de fortes averses.

Chaque appareil a été utilisé par deux hommes se remplaçant à chaque vidange du réservoir à graines (rotation de 20 à 30 mn). Pendant que l'un des hommes utilisait l'aspirateur, l'autre repérait le terrain et procédait au tri rapide sur place à l'aide de deux tamis de maçon (toujours à mailles de 10 et 4 mm). Le produit de ce tri a été pesé au jour le jour ; au total 221 kg de ce mélange ont été récoltés. Le tri manuel d'un échantillon de cette récolte a montré que la teneur en faînes pures était de

l'ordre de 65 %. La quantité de faînes pures ainsi récoltées en 11 jours par 4 hommes peut donc être estimée à environ 150 kg. La récolte à l'aspirateur fait stocker un tiers d'impuretés en poids alors que la méthode à la main donne de la graine pure.

Pendant le même temps (11 jours) nous avons fait récolter dans les mêmes conditions, à la main, par 13 ouvriers. Ils ont ramassé eux aussi 150 kg de faînes pures.

Le rendement homme/jour ramené au poids de graines pures aura donc été de :

- environ 1,05 kg/homme/jour à la main ;
- environ 3,30 kg/homme/jour avec les aspirateurs.

L'utilisation de ces deux aspirateurs a donc permis de tripler le rendement journalier du personnel qui les a employés.

Les prévisions économiques

Dans le cas du chantier de ramassage à Castres en 1979 où la faînée n'a pourtant pas été extraordinaire, les deux aspirateurs ont permis à 4 hommes de récolter une quantité comparable à la récolte des 13 ramasseurs manuels, permettant ainsi sur 11 jours de gagner près de 800 h (9 hommes, 11 journées de 8 h) de main-d'œuvre.

* Vol. XXVIII, n° 6, 1976, pp. 427-446.

Ce gain spectaculaire doit être rapproché du prix de revient de ces deux machines : il a fallu 1 800 F TTC de fournitures pour réaliser le dernier aspirateur à faînes en juillet 1977. Ces 1 800 F actualisés, deviendront vraisemblablement 2 500 F TTC en 1980 auxquels il convient d'ajouter la main-d'œuvre ; 30 heures à 50 F/h soit 1 500 F. Le prix de revient total serait de l'ordre de 4 000 F TTC. Même en tenant compte de la marge bénéficiaire d'un éventuel artisan-constructeur-vendeur, on peut donc espérer pouvoir se procurer deux appareils de ce type pour moins de 10 000 F. Cette campagne de 11 jours où il n'y a eu que 150 kg ramassés à l'aspirateur a donc déjà largement suffi à leur amortissement.

L'ASPIRATEUR A GLANDS

Les dimensions des glands de chênes varient couramment de 1,5 à 3 cm pour la longueur et de 1 à 2 cm pour le diamètre de la partie la plus rentlée. En moyenne 300 glands pèsent un kilogramme.

Les caractéristiques

La taille plus importante des glands a conduit, après des essais avec les mêmes machines que pour les faînes, qui ne permettaient pas d'aller plus vite qu'à la main, à construire en 1977 une machine plus importante en multipliant les principales cotes par 2,5. Cet appareil est donc nettement plus volumineux et plus lourd. Il n'est plus portable à dos d'homme. Son transport sur les lieux de récolte est assuré pour l'instant au moyen d'une remorque légère.

Le moteur est un 4 temps (il n'y a plus les mêmes raisons de chercher à gagner du poids à tout prix) de 5 ch, semblable à ceux de certaines grosses tondeuses à gazon. Ce moteur est associé à la turbine de l'aspirateur-broyeur Billy-Goat KD 50, testé par le centre O.N.F. de Fontainebleau. La disposition des différents organes sur l'aspirateur à glands est donc la même que sur l'appareil conçu pour les faînes. Le cyclone est constitué par un fût en tôle de 220 l. Les tuyaux d'aspiration et de soufflerie ont un diamètre porté à 100 mm. Cette augmentation du diamètre a rendu ces tuyaux plus rai-



Aspirateur à glands.
Vue d'ensemble de l'appareil en fonctionnement.

Photo C.T.G.R.E.F.



▲ Le tuyau de soufflerie servant à repousser les feuilles.

Le tuyau d'aspiration effectuant le ramassage des glands.

Photos C.T.G.R.E.F. ▶



des et il n'a pas été possible pour l'instant de les jumeler. L'utilisateur doit se servir alternativement du tuyau soufflant et de celui de ramassage.

Les essais et les rendements

Cet appareil a été essayé pour la première fois près d'Albi début novembre 1978 sur des glands de chênes pédonculés. Une heure de travail a permis de ramasser 43 kg de produit dont 12 kg de glands sous quelques arbres qui n'avaient que très moyennement fructifié. Le produit brut récolté contenait donc en poids 27,8 % de graines. L'absence de tout équipement de nettoyage a conduit à un tri entièrement manuel.

En 1979 cet aspirateur à glands a été utilisé en forêt de Fontainebleau du 18 au 31 octobre sur une glandée présentant un maximum de 200 à 250 glands/m² sous les meilleurs semenciers. Durant cette quinzaine, cinq séances d'essais ont eu lieu au cours desquelles la durée de fonctionnement de la machine a varié de 1 h 20 à 2 h 30, soit un temps total de travail effectif de 8 h 40. Servi par deux hommes en permanence, cet aspirateur a ramassé 648 kg de produit dont on a retiré, par flottage rapide et passage sur une table vibrante et souf-

flante, 178,5 kg de glands propres, soit 27,5 % du produit récolté. Ce chiffre correspond à une moyenne, les chiffres quotidiens ayant varié entre 12 % et 43,75 %.

A ces 8 h 40 de travail à deux hommes, nous avons dû rajouter 10 h de main-d'œuvre pour les opérations de tri (flottage et table de tri) soit un total de 27 h pour 178 kg de glands purs : le rendement moyen horaire fut donc de 6,50 kg/homme/h. En fait les rendements des différentes séances d'essais ont varié de 3,15 kg/homme/h à 11,70 kg/homme/h, principalement en fonction de la densité au sol.

Ces chiffres sont à rapprocher des rendements de la récolte manuelle de glands ; pendant la même période une équipe de 7 personnes (6 ramasseurs et un homme soufflant la litière à l'aide d'un atomiseur à dos) ont travaillé 7 journées de 7 heures effectives, soit 343 h pour ramasser 1 325 kg après flottation. Le rendement était ici de 3,85 kg/homme/h.

Il convient toutefois de noter que les meilleures places (plus de 200 glands/m²) ont été presque systématiquement réservées aux séances d'essais de l'aspirateur dont le rendement est directement fonction de la densité de glands au sol : à moins de 200 glands/m² le rendement/homme/h est inférieur à celui de la

récolte manuelle (compte tenu du temps de nettoyage à rajouter). A partir de 250 glands/m² le rendement de l'aspirateur se détache nettement de la méthode manuelle.

Les prévisions économiques

L'appareil n'ayant pas encore tout à fait atteint sa forme définitive — il est pour l'instant moins au point que l'aspirateur portatif à faînes — il est délicat d'avancer un prix de revient. On peut dès à présent penser que cet outil, avec sa remorque de transport, devrait avoir un prix de deux à trois fois plus élevé que celui de l'appareil portatif, si les modifications encore nécessaires pour améliorer les rendements ne nous entraînent pas au-delà de nos prévisions.

DES PERSPECTIVES POUR L'AVENIR

Les améliorations possibles des aspirateurs

Les essais réalisés jusqu'à présent ont largement prouvé l'intérêt de matériels de ce type, surtout pour la récolte des faînes. La fiabilité mécanique ne semble plus devoir poser de problèmes. Les incidents mineurs qui ont eu lieu au cours de ces premiers essais sont dus au caractère de prototype de ces engins. Ces outils sont encore perfectibles dans les détails. Citons des perfectionnements qui permettraient d'améliorer le rendement et l'agrément à l'utilisation :

— pour éviter que le suçoïr soit plaqué au sol, ce qui entraîne une brutale augmentation de la quantité d'impuretés aspirées, l'adoption d'un patin de hauteur réglable sous cet organe ;

— pour améliorer la stabilité, le centre de gravité devra être surbaissé ;

— pour faciliter la vidange du produit récolté, le dispositif d'ouverture du cyclone-réceptacle devra être modifié tout en préservant son étanchéité ;

— pour réduire le bruit sans trop perdre de puissance ou prendre du poids, l'utilisation de casques anti-bruit et de déflecteurs (surtout sur les appareils portatifs) ;

— plus spécialement pour l'outil portatif (pour la récolte de faînes) : un dispositif permettant de faire varier plus commodément la différence de longueur ou l'angle entre les extrémités des tuyaux d'aspiration et de soufflerie serait utile. De plus, pour le tri sur place, les deux tamis devraient avoir des mailles de 9 et 5 mm au lieu de 10 et 4 mm ;

— pour l'aspirateur sur remorque (utilisé pour les glands) : les efforts devront porter essentiellement sur le choix d'une remorque mieux adaptée, et sur la longueur à accroître des tuyaux de soufflerie et d'aspiration qui gagneraient, surtout pour la soufflerie, à être plus flexibles.

Un effort d'adaptation à l'utilisation de ces aspirateurs devrait permettre d'en améliorer considérablement les rendements. L'usage de ces machines impliquera :

— des aménagements d'horaires afin de travailler aux heures où l'humidité du sol est la moindre et les jours où le temps est le plus sain lors des quelques semaines d'automne qui permettent la récolte ;

— un repérage minutieux des meilleurs semenciers et des zones les plus denses en faînes ou en glands sous leur couronne ;

— un nettoyage (fauchage et ratissage-balayage) des surfaces où les aspirateurs devront fonctionner lors de la chute des premières graines généralement vaines.

Il faut noter que jusqu'à présent nos essais ont eu lieu en respectant les horaires normaux de travail et sur des terrains non préparés. Cependant nous avons pu constater que la diminution du taux d'humidité, l'augmentation de la densité de graines au mètre carré et la plus grande propreté du sol étaient beaucoup plus profitables en cas d'utilisation d'aspirateurs que lors de la récolte traditionnelle à la main.

L'adaptation à la récolte d'autres fruits

Il semble, pour l'appareil le plus important, qu'il soit possible de l'utiliser moyennant de légères modifications pour le ramassage de châtaignes, de noix, d'amandes, voire d'olives.

Un rapide essai sur châtaignes de notre appareil à glands a été réalisé fin 1978 pour démontrer son principe et ses possibilités à un représentant de la station corse de l'I.N.R.A., chargé de l'étude de la récolte de ce fruit. Cette très brève démonstration n'a pas permis de faire de mesures (dont l'intérêt aurait été limité vu le caractère artificiel de cette démonstration) mais elle a mis en évidence le fait que la récolte se passait mieux sur un sol engazonné (le matelas de feuilles peut être pris par dessous par le souffle quand il repose sur l'herbe, les feuilles sont alors très bien chassées, la terre est tenue par les racines et la récolte est très propre).

CONCLUSION

Ces premiers essais étalés sur quatre ans ont démontré que le principe de base de ces appareils est valable. Si l'aspect économique de l'aspirateur à glands demeure encore à préciser, celui de l'aspirateur à faînes semble dès à présent acquis et permet d'envisager sans délai sa construction en petite série.

La possibilité d'utiliser ces engins et l'effort d'adaptation qui sera nécessaire pour en tirer le meilleur profit devraient contribuer à faciliter l'approvisionnement en faînes et en glands de provenance locale.

R. BASTIDE
Chef de Centre
OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Centre de Castres
Cité Administrative
Esplanade du Mail
81100 CASTRES

A. GAMA
Ingénieur
CENTRE TECHNIQUE DU GÉNIE RURAL,
DES EAUX ET DES FORÊTS
Groupement de Nogent-sur-Vernisson
Domaine des Barres
45290 NOGENT-SUR-VERNISSON

BIBLIOGRAPHIE

- LE TACON (F.), OSWALD (H.), PERRIN (R.), PICARD (J.-F.), VINCENT (J.-P.). — Les causes de l'échec de la régénération naturelle du hêtre à la suite de la faînée de 1974. *Revue forestière française*, vol. XXVIII, n° 6, 1976, pp. 427-446.
- MINEAU (R.), Technicien forestier à Lyons-la-Forêt. — Un nouveau matériel de ramassage de graines à terre : l'aspirateur à faînes. *Bulletin technique de l'O.N.F.*, n° 5, titre 3, 1973, pp. 21-23.
- SYLVICULTURE TCHÉCOSLOVAQUE (LA). — Prague : Éditions d'État de la littérature agricole sous la direction de L. Hruzik et J. Krahl-Urban...