



Conseils pratiques pour l'emploi des phytocides en sylviculture

Pierre Delabrazé

► To cite this version:

Pierre Delabrazé. Conseils pratiques pour l'emploi des phytocides en sylviculture. *Revue forestière française*, 1970, 22 (4), pp.435-450. <10.4267/2042/20377>. <hal-03385899>

HAL Id: hal-03385899

<https://hal.science/hal-03385899v1>

Submitted on 19 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.



HAL Authorization

CONSEILS PRATIQUES POUR L'EMPLOI DES PHYTOCIDES EN SYLVICULTURE

P. DELABRAZE

Class. Oxford 414 : 236

Le numéro spécial de 1969 de la Revue Forestière Française sur les « Progrès Techniques en Sylviculture » a provoqué d'intéressants « mouvements divers » dès la table ronde à laquelle il était soumis.

L'article très général sur l'utilisation des phytocides n'a pas fait exception, et les demandes de renseignements reçues nous ont montré la nécessité de présenter, sous forme d'un tableau simple, diverses « recettes » actuellement à la disposition des sylviculteurs.

Mais, devant la multiplicité des solutions, notre attitude pouvait être « de prudence », nous amenant à limiter à quelques traitements classiques les applications forestières, ou, au contraire, par souci d'une plus large information, elle nous conduisait à retenir parmi les produits en cours d'expérimentation, ceux sur lesquels des espoirs sérieux étaient fondés ainsi que ceux dont il était possible de calculer les risques, les uns et les autres étant déjà offerts par le commerce pour des utilisations agricoles.

C'est cette confiance raisonnée dans le bon sens du sylviculteur qui nous a fait adopter la seconde attitude : à l'exemple de l'agriculteur, le sylviculteur est maintenant mieux informé sur les techniques phytocides en général ; il connaît les principes qui font d'une substance qu'elle est sélective vis-à-vis d'une « culture » et il est averti des précautions à prendre pour limiter les accidents de phytotoxicité.

Les techniques proposées ont toutes fait l'objet d'applications, soit en France, soit en Grande-Bretagne où une mission nous a conduit courant 1969.

Le tableau indique notamment ces informations d'origine britannique.

Les autres résultats proviennent d'organismes s'occupant d'expérimentations forestières et des recherches en cours de publication du Laboratoire de recherches sur le désherbage du C.N.R.F., recherches généralement menées dans l'Est de la France.

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Les méthodes ont été testées sur un nombre restreint d'essences et dans des conditions qui peuvent différer sensiblement de celles où l'utilisateur peut être amené à répéter les traitements.

Il est donc conseillé d'essayer les **techniques les plus sûres** sur des surfaces réduites, la transcription des conditions météorologiques et la détermination du stade végétatif au moment de l'application permettant de rectifier les données, s'il y a lieu, dans le sens d'une meilleure efficacité et d'un coût minimum de l'opération.

Par contre, les méthodes pour lesquelles des indications sommaires sont fournies ou pour lesquelles des phénomènes de phytotoxicité sont signalés, doivent faire l'objet d'essais préalables locaux plus minutieux : le Laboratoire peut indiquer les précautions particulières à prendre dans ces cas.

Une économie dans le nombre des tests préalables à mettre en place et un gain de temps appréciable résulteront de l'application des quelques notions fondamentales rappelées ci-après.

1) Phytocides agissant par voie radiculaire

Les produits peuvent être appliqués sur le sol, soit sous forme de bouillie, soit sous forme de granulés. Certains doivent être rapidement incorporés au sol pour conserver leur pouvoir herbicide : les fabricants le rappellent alors sur la notice d'emploi.

Dans le cas d'un phytocide peu soluble, les indications portées dans le tableau concernent les sols légers et pauvres. L'utilisation de tels produits en sol lourd ou riche en matières organiques ne donne les résultats annoncés qu'avec des doses augmentées d'un tiers.

Par contre, les doses indiquées sont à diminuer d'un quart environ dans le cas des phytocides solubles pour les applications sur sols très perméables et pauvres en éléments argileux actifs.

2) Phytocides agissant après pénétration dans les parties aériennes des végétaux, du feuillage en particulier

Dans la quasi-totalité des traitements disponibles actuellement, la pulvérisation d'une bouillie est le mode de traitement retenu pour les applications sur les parties aériennes de la végétation.

Les portions herbacées des végétaux, leurs feuilles notamment, sont sensibles à certaines matières actives ou aux supports employés. De trop fortes concentrations entraînent des nécroses graves pouvant réduire, voire presque annuler, les effets des traitements : défoliation aux conséquences identiques à celles d'une opération mécanique, petites nécroses partielles conservant l'herbicide dans ses tissus morts, donc traitement sans effet notable...

Il est de ce fait nécessaire de régler avec soin la pulvérisation.

Un réglage « à blanc » est généralement indispensable sur une surface restreinte, représentative du chantier. L'eau y est utilisée dans la majorité des cas (bouillie uniquement aqueuse), le support lui-même lorsque l'addition d'adjuvants comme des activateurs, des alourdisseurs... est prévue ; il en est de même lorsque l'eau est en totalité remplacée par une huile non phytotoxique.

La régularité du mouillage de la végétation conditionne l'efficacité du traitement et l'absence de phénomènes toxiques sur les essences précieuses présentes : un mouillage insuffisant diminue l'efficacité ; une application trop abondante augmente le coût de l'opération sans se traduire par de meilleurs résultats. D'autre part, des accidents sont à craindre, car pour ajuster la consommation de matière active à l'unité de surface aux valeurs qui lui ont été fournies, l'utilisateur peut décider de modifier les concentrations en cours de traitement et ce genre d'opération pratiquée en plein champ est délicate.

La pulvérisation mécanique (indiquée dans le tableau par l'abréviation « pulv. méc. ») met en œuvre un volume de bouillie important, fonction du volume de la végétation à traiter. Cette végétation est mouillée de façon satisfaisante par les grosses gouttelettes, de diamètres variables, dès que l'on constate la formation de gouttes aux extrémités des feuilles (stade dit « de la goutte tombante »). Des rejets courts d'un an, après



Dévitalisation d'un charme par dépôt de 2,4-D amine dans une entaille : utilisation (un peu hors saison) de la hachette suédoise à deux fers concaves et application du 2,4-D à l'aide de la burette

Photo P. DELABRAZE

exploitation d'un taillis de chêne par exemple, consomment de 600 à 1.200 litres de bouillie à l'hectare ; des sous-bois denses ne sont dévitalisés qu'avec des volumes de presque 4.000 litres (maquis).

Les problèmes posés par le transport de volumes aussi importants ont conduit à l'utilisation de pulvérisateurs pneumatiques : 100 à 250 litres par hectare d'un brouillard formé de fines gouttelettes, de diamètre voisin de 0,1 mm, sont suffisants pour humidifier régulièrement les feuillages de rejets de taillis d'un an ou deux.

Les deux principales difficultés rencontrées lors de la pulvérisation pneumatique (indiquée en abrégé dans le tableau par « pulv. pneu. ») proviennent, d'une part, du vent et des risques de dérives sur les cultures sensibles voisines, d'autre part, de la régularité des passages de l'applicateur dans certaines végétations denses.

Enfin, des techniques très poussées ne retiennent que des volumes très réduits de bouillie, généralement inférieurs à 20 litres/ha mais pouvant descendre à quelques litres : le support n'est plus l'eau mais une huile neutre.

La mise en œuvre de ces bas volumes impose des équipes entraînées de spécialistes et pose un certain nombre de problèmes pour les traitements phytocides en forêt.

Très schématiquement, et dans le cadre des applications forestières où un freinage efficace de la végétation autochtone est souvent préféré à une destruction totale, les quantités de matière active à l'unité de surface pour un traitement déterminé varient dans de très faibles limites, diminuant légèrement lorsqu'on passe de la pulvérisation mécanique aux pulvérisateurs à faibles puis très bas volumes : les effets défanants sont de la sorte évités.

3) Bouillies

On appelle « bouillie », tout « liquide prêt à l'emploi pour pulvérisation, arrosage ou trempage et dans lequel sont dispersés le ou les pesticides à employer » (AFNOR NF U 43.000, Août 1969).

L'utilisateur ne doit pas oublier :

- qu'il existe des incompatibilités entre certains produits ;
- qu'il est parfois nécessaire d'ajouter un mouillant, un émulsifiant... à la bouillie ;
- que les émulsions « 2,4,5-T + fuel + eau » se font en deux temps, la spécialité à base de 2,4,5-T étant d'abord émulsionnée dans le fuel, l'eau étant ensuite apportée progressivement sous agitation. Une sorte de mayonnaise légère bien homogène résulte de ce mélange ;
- que certaines spécialités sont peu stables à basses températures ou très visqueuses et qu'il est indispensable de s'assurer de leur homogénéité avant l'emploi.

4) Dévitalisation des ligneux par dépôts liquides dans des entailles et matériels d'application

Le souci de ne pas s'encombrer d'un appareillage trop volumineux en forêt et de disposer de procédés très sélectifs, conduit à des méthodes de dévitalisation des arbres par dépôts liquides très réduits — de l'ordre du centimètre cube — dans des entailles. Des expérimentations convergentes sur les substances capables de donner satisfaction ont été entreprises à l'étranger et en France : une étude du C.N.R.F. sera prochainement publiée à ce sujet dans les Annales des Sciences Forestières. Elle concerne le 2,4-D amine, l'association « 2,4-D amine + piclorame », le piclorame et le 2,4,5-T ester. Le 2,4-D sous sa forme amine a donné d'excellents résultats en application de printemps, de même que l'association du 2,4-D amine et du piclorame. Le piclorame leur est supérieur en été et en automne. Des spécialités à base d'acide cacodylique sont aussi très prometteuses...

Les dépôts ou injections sont réalisés dans des entailles pratiquées à l'aide de serpes, de hachettes... ou directement par l'appendice tranchant de l'injecteur.

Ces derniers appareils sont appelés « hachette injectrice » et « tree injector », les mots « dentro-injecteurs » ou simplement « appareils injecteurs »... pouvant être proposés en français.

Des articles antérieurs, parus dans la Revue Forestière Française présentent et même décrivent certains de ces appareils.

Les photographies de la page suivante en montrent quelques-uns.

La première photographie rassemble de haut en bas et de gauche à droite :

— le « METER-MATIC » (Tree-injector) ressemblant étrangement au « Tree-Jeet » offert actuellement aux U.S.A. pour US. \$ 35 : l'injection est réalisée en même temps que l'entaille, lorsque le ressort du porte-gouge est comprimé. Long de 147 cm environ et pesant vide 4,200 kg, cet appareil ne permet malheureusement pas un contrôle efficace du volume de l'injection. La capacité du réservoir, aménagé dans le manche, est d'environ 1 litre ;

— le « JIM-GEM » (Tree-injector) de 143 cm de longueur et de 5,5 kg à vide permet de séparer les deux opérations : l'entaille est réalisée dans un premier temps, l'injection dans un second par l'intermédiaire d'une pompe à levier. Un écrou permet de limiter la course de la pompe et de régler le volume de l'injection entre des valeurs extrêmes voisines de 0,5 à 2 cc. La contenance du réservoir est légèrement supérieure à 2 litres.



"METER-MATIC" et "JIM-GEM"
(deux "Tree-Injectors"), "MAC'S
TREE HOLER" et hachette inject-
trice "Ansul".
(respectivement de haut en bas
et de la gauche vers la droite).

Photo P. DELABRAZE



Hachette à fer concave strié et son
pistolet applicateur, hachette à deux fers
concaves opposés et sa burette ; "MAC'S
TREE HOLER" et un flacon-applicateur,
serpe et pissette de laboratoire en
plastique
(respectivement de la gauche vers la
droite et de haut en bas).

Photo F. DELABRAZE

— le « MAC'S TREE HOLER » est un « emporte-pièces » de 35 cm de longueur et de 1,725 kg. Deux tubes interchangeables, l'un de petit diamètre pour les bois durs, l'autre un peu plus large pour les bois tendres, permettent d'ouvrir des cavités destinées à recevoir le phytocide.

Mais combien de « carottes » ne restent-elles pas adhérentes à l'arbre !

— la « hachette-injectrice » (ANSUL) décrite par C. Guiraud dans la R.F.F. n° 5 Sept-Oct. 1969, pages 362 et 363 : l'injection, voisine de 1,5 cc, se fait immédiatement dès l'entaille pratiquée. Son poids est de 1,500 kg environ.

D'autres formes de tranchants sont actuellement à l'étude pour des emplois particuliers.

La spécialité à base d'acide cacodylique pour laquelle cette hachette est conçue ne peut être utilisée avec certains autres instruments, des réactions chimiques importantes se produisant au contact des métaux ferreux.

La seconde photographie présente de la gauche vers la droite et de haut en bas :

— une hachette suédoise à fer concave strié en « arêtes de poisson » et son flacon applicateur : d'un poids de 785 g et 41 cm de longueur totale, le fer sert de goulotte pour le liquide que le pistolet pulvérise à raison de 1 cc par coup. Le bidon est agrafé sur le vêtement de l'opérateur ou placé dans une poche ;

— une hachette suédoise à deux fers concaves opposés permettant des entailles à droite et à gauche de l'applicateur, sans déplacement de ce dernier, pèse 845 g pour une longueur totale de 45 cm. La burette d'un demi-litre proposée pour l'application, est de manipulation fatigante à la longue ;

— le « MAC'S TREE HOLER » : cf. ci-dessus ;

— la serpe et la pissette en plastique de laboratoire : un peu d'habitude permet le dépôt d'un volume suffisamment précis de phytocide.

COMMENT UTILISER LE TABLEAU ?

Les différentes opérations sylvicoles sont décrites dans la première colonne.

L'aspect pépinière n'a été qu'abordé à la lumière des seuls essais effectués par le C.T.F. et le C.N.R.F. : la publication récente des « Conseils pratiques pour le Désher-

Nature de l'opération sylvicole	Végétations		Date (mois)	Matière active	Applications dose/ha
	adventices	cultivées			
Pépinière 1) semis de l'année avant leur levée	divers (sauf ombellifères)	feuillus et résineux	3,4,5	huiles de pétrole sélectives	500 à 700 l
	»	feuillus (châtaigniers, chênes, hêtres)	2,3,4,	simazine	1,5 à 2 kg
	»	feuillus et résineux	3,4,5	cycluron (16 ‰) + chlorbuphame (11 ‰)	4 l spécialité
	»	»	3,4,5	● paraquat + mouillant ● idem avec paraquat + diquat	0,6 à 0,8 kg (0,42 + 0,28 kg)
2) Semis de l'année après leur levée	»	Pins Laricio et Sylvestre, Epicéas communs et de Sitka, Thuya, Cyprès de Lawson	7 à 12 (4 à 6 semaines après germination sur semis « coiffés » et très turgescents)	huiles de pétrole sélectives	250 à 300 l
		Pins de Murray, Mélèzes, Douglas, Tsuga, Sapins	idem	»	150 à 180 l
		Epicéa, Douglas, Pins, Laricio et Sylvestre, Sapins	6,7,8 (à partir de la 4 ^e semaine après la levée)	néburon	3 kg

bage chimique des Pépinières » par la « Fédération nationale des producteurs de l'horticulture et des pépinières » complète très opportunément notre énumération sommaire. Le problème est précisé par l'énumération des végétations en présence : les listes ne sont pas limitatives ; elles ne contiennent que les végétaux étudiés par le C.N.R.F...

Dans la colonne « Date », le mois est indiqué par son numéro de référence : les périodes d'application les plus favorables sont en caractères gras.

Dans les applications, les doses à l'hectare représentent des quantités de matière active (m.a.), les différentes formulations chimiques ne pouvant être ici retenues.

La « persistance » retient indifféremment et suivant les cas, les notions de durée dans le sol ou de période d'activité dans le végétal traité.

La « phytotoxicité » est décrite uniquement pour l'essence précieuse.

Quelques remarques suggèrent les précautions conseillées à l'applicateur avant la mise en place de traitements à grande échelle.

Phytocides mode d'application	Persistance	Phytotoxicité	Remarques	Nature de l'opération sylvicole
fine pulv. méc. du produit pur		nulle à faible, sauf si graines superficielles (Aulne, Bouleau, Thuya)	test local conseillé avant traitement en grand	Pépinière 1) Semis de l'année avant leur levée
pulv. méc. en bouil- lie aqueuse	plusieurs mois	sur autres essences	à appliquer sur sol propre	
pulv. méc. aussitôt le semis	2 mois	nulle sur semis fores- tiers	produit rapidement éli- miné en année plu- vieuse	
pulv. méc. aqueuse faible pression (0,8 à 1 kg/cm ²) 2 à 3 jours avant la levée	nulle	sur toute partie chlo- rophyllienne atteinte	les premiers semis coiffés et droits ne semblent pas sensi- bles au traitement ; paraquat sur grami- nées, mélange sur mo- no et dicotylédones	
fine pulv. méc. du produit pur		faible à cette dose	efficace sur petites mauvaises herbes seu- lement ; répétition possible des traitements toutes les 4 semaines	2) Semis de l'année après leur levée
»		faible à cette dose	»	
pulv. méc. aqueuse sur terrain propre	2 mois	sur quelques résineux (Mélèze...)	application de rappel sur terrain desherbé après « cycluron + chlorbuphame » ou paraquat (+ diquat)	

Nature de l'opération sylvicole	Végétations		Date (mois)	Matière active	Applications dose/ha
	adventices	cultivées			
3) Semis de 2 ans	»	conifères peu sensibles	5 à 3	huiles de pétrole sélectives	250 à 300 l
	»	»	4 à 8	néburon	3 kg
4) Plants repiqués	»	conifères et feuillus	3 à 5	simazine	1 à 2 kg
	»	»	3 à 9	paraquat (paraquat + diquat)	0,6 à 0,8 kg (0,42 + 0,28 kg)
	»	Epicéa, Douglas Pins Laricio et Sylvestre, Sapins pectiné et Nordmann	5,6	noréa	4 kg
	»	»	4 à 8	néburon	3 kg
5) Jachères	chiendent	néant	4 à 6... 10	dalapon + mouillant	6 - 12 - 20 kg
	»	»	4 à 10	aminotriazole TL	4 à 6 kg
	»	»	9 à 11	chlorate de Na	150 à 250 kg
	oseille	néant	9 à 11	chlorate de Na	150 à 250 kg
Destruction des graminées (avant et après plantation)	- mélique	néant	5... 7... 9	dalapon + mouillant	5 kg
	- molinie, brachypode, canches, fétuque.	»	5... 7... 9	»	10 kg
	- houlque agrostis	»	5... 7... 9	»	15 kg
	- calama-grostis	»	5... 7... 9	»	20 kg
	- Σ ci-dessus	résineux	9 ou 3-4	»	5-10 kg
	- Σ ci-dessus	néant	7 et 5 ou 5 et 8	paraquat	1 à 2 kg
	- Σ ci-dessus	résineux feuillus	5 à 7	»	1 kg

Phytocides mode d'application	Persistence	Phytotoxicité	Remarques	Nature de l'opération sylvicole
fine pulv. méc. de produit pur			efficace sur mauvai- ses herbes aux stades cotylédonaire et 1 ou 2 feuilles	3) Semls de 2 ans
pulv. méc. en bouil- lie aqueuse	2 mois	faible		
pulv. méc. en bouil- lie aqueuse sur sol propre	une saison de végéta- tion ; légère accumulation possible	légère sensibilité des Mélèzes, Picea omorika	dose faible en sol sa- bleux, fort en sol argi- leux	4) Plants repiqués
pulv. méc. dirigée (sous-cache) en bouillie aqueuse sous faible pression	nulle	détruit toutes portions végétales chlorophyl- liennes touchées	traiter assez précocé- ment les adventices afin d'éviter l'asper- sion de la bouillie sur la culture	
pulv. méc. en bouil- lie aqueuse sur plants	quelques mois	aucune décelée ac- tuellement sur les ré- sineux cités	encore à l'étude	
»	2 mois	»		
pulv. méc. en bouil- lie aqueuse	assez forte à 20 kg	notable à partir de 10 kg	compléter par des fa- çons culturales 3 à 4 mois après l'applica- tion	
»	effets progressifs (2 mois)	pour les plantes trai- tées seulement, 2-3 mois après application	»	5) Jachères
»	6 mois	importante	respecter les délais de plantation	
»	»	»		
pulv. méc. ou pneu.	quelques mois	très faible (spécifique)	attendre 1-2 mois avant de planter	
»	»	non négligeable sur semis (à l'étude)	attendre 2 mois avant de planter	
»	»	»	»	Destruction des gra- minées (avant et après plantation)
»	4-5 mois	notable	attendre plusieurs mois avant de planter (spé- cifique)	
granulés ou pulv. méc.	quelques mois	(à l'étude) spécifique sensibilité des pins...	essais préalables limi- tés (éviter la pulvéri- sation sur plants)	
pulv. méc. (1 kg/cm ²)	nulle	détruit toute chloro- phyll	plantation possible 3 jours après (molinie) traiter en juillet	
pulv. méc. dirigée (1 kg/cm ²)	»	»	ne pas toucher les plants	

Nature de l'opération sylvicole	Végétations		Date (mois)	Matière active	Applications dose/ha
	adventices	cultivées			
Destruction des graminées (avant et après plantation)	- Σ ci-dessus	»	3,4,5	simazine	1 à 2 kg
Destruction des plantes herbacées annuelles	- Σ mono et dicotylédones	néant	7 et 5 ou 5 et 8	paraquat + diquat	0,72 + 0,48 = 1,2 kg
	»	résineux, feuillus	5 à 7	idem	»
	- dicotylédones	néant	5 à 8	2,4-D. ester	1 à 1,7 kg
	»	résineux	8-9	2,4-D. amine	0,8 à 1 kg
Destruction de la callune et des bruyères	- callune (bruyères)	néant	5... 7... 9	2,4-D. amine ou ester	4 à 6 kg
	»	quelques résineux	8-9	»	3-4 kg
	»	néant et résineux, feuillus	5... 7... 9	paraquat	2 kg
Destruction de la fougère aigle	fougère aigle	néant	3-4	dicamba	4 kg
	»	néant	3-4	dichlobenil	12 à 15 kg
	»	néant	3-4	piclorame	2,5 à 3,5 kg
	»	néant	6-7	aminotriazole TL	8 à 10 kg
Destruction du Rhododendron (Grande-Bretagne) (Finistère - France)	Rh. ponticum Souches	néant ou résineux et feuillus	rapidement après recépage	sulfamate d'ammonium	2 kg dans 5 l d'eau
	»	»	»	»	15 g pour $\varnothing = 2,5$ cm
	rejets d'un an	»	5-6	2,4,5-T. ester	2 à 2,5 % dans du fuel
	rejets de 3-4 ans	»	5-6	»	5 % dans l'eau

Phytocides mode d'application	Persistance	Phytotoxicité	Remarques	Nature de l'opération sylvicole
pulv. méc.	saison de végétation	sur semis seulement	sur terrain propre seu- lement (après para- quat d'automne, ou la- bour...). Localisation possible	Destruction des gra- minées (avant et après plantation)
Pulv. méc. (1 kg/cm ²)	nulle	détruit toute chloro- phyllé	plantation possible 3 jours après	Destruction des plantes herbacées annuelles
pulv. méc. dirigée (1 kg/cm ²)	»	»	ne pas toucher les plants	
pulv. méc.	quelques mois	notable sur portions herbacées	forme amine si risque de vaporisation par chaleur (en augmen- tant légèrement la do- se)	
pulv. méc. (dirigée)	»	sur feuillus et quel- ques Pins		
pulv. méc. ou pneu.	quelques mois	notable sur portions herbacées	traiter en début de floraison de la callune (avec amine si dérive possible)	Destruction de la callune et des bruyères
pulv. méc. (dirigée)	»	» sensibilité des feuillus et de quelques pins	essais locaux à entre- prendre	
pulv. méc. dirigée (1 kg/cm ²)	nulle	sensibilité de toutes parties chlorophyllien- nes	ne pas toucher les plants	
pulv. méc. ou pneu.	plusieurs mois (fougères supprimées pendant 2 à 3 ans)	résineux et feuillus en place, même âgés	plantation possible 3 à 4 mois après (essais G.B. avec des effets sur certains résineux)	Destruction de la fougère algie
granulés	idem	résineux jeunes (?)	essais en cours	
pulv. méc. ou granulés	»	résineux et feuillus en place, même âgés	restauration des pâtu- rages à graminées	
pulv. méc.	»	résineux et feuillus en place, même âgés	traiter en fin de dé- roulement des frondes, plantations possibles quelques mois après	
badigeonnage ou arrosage	2 mois	notable	ne pas toucher les plants	Destruction du Rho- dodendron (Grande-Bretagne) (Finistère - France)
dépôt de cristaux	»	»	entaille des souches en V	
pulv. méc. (dirigée)	action progressive plusieurs années	sur tout végétal tou- ché	rappels obligatoires sur nouveaux rejets Protéger les plants	
»	»	»	mouillage abondant écorce et tige com- prises. Protéger les plants	

Nature de l'opération sylvicole	Végétations		Date (mois)	Matière active	Applications dose/ha
	adventices	cultivées			
Destruction des broussailles (ligneux et semi-ligneux) Hauteur maximum économique : 1 m à 1,20 m <i>Note : A, A', A'' représentent des aspects différents du traitement décrit ; de même pour B, B', B''...</i>	aulne, bouleau, fruitiers, peupliers saule, tremble, ajonc, framboisier, genêt à balai, myrtille, ortie, ronce...	néant (A)	11... 2,3	2,4,5-T. ester	1 kg dans bouillie « aqueuse » à 10 % de fuel (ou huile de plantation)
	(végétation sensible)	idem (B)	6,7,8,9 (10)	2,4,5-T. ester 2,4-D + 2,4,5-T	1 kg en bouillie aqueuse (ou huile de plantation) (0,4 + 0,8) kg
	»	Sapins pectiné et Nordmann, Epicéas (C)	8,9 (si août-ement)	2,4,5-T. ester	1 kg en bouillie aqueuse (ou huile de plantation)
	»	Douglas, pins (D)	8,9 (si août-ement)	2,4,5-T. ester	0,7 kg bouillie aqueuse
				2,4-D + 2,4,5-T	(0,3 + 0,6) kg
	châtaignier, charme, chênes, érables, hêtre, tilleul, (bruyères) cornouiller, épine noire, noisetier, troène (végétation semi-résistante)	néant (A')	11...2,3	2,4,5-T. ester	1,5 kg dans bouillie aqueuse à 10 % de fuel
		néant (B')	6,7,8,9	2,4,5-T. ester	1,5 kg (CF ci-dessus)
		Sapin pectiné (C')	CF ci-dessus (C) réduction de la croissance de la végétation adventice		
		Douglas (D')	CF ci-dessus (D) réduction de la croissance de la végétation adventice		
	frêne, chêne, (qqfois) houx, aubépine, lierre (végétation résistante)	néant (A'')	CF (A)	2,4,5-T. ester	2 kg (idem)
		néant (B'')	CF (B)	2,4,5-T. ester	2 kg (idem)
		Sapin p. (C'')	CF ci-dessus (C) (D) mais résultats généralement insuffisants		
		Douglas (D'')			
	tous feuillus	néant	7,8,9	sulfamate d'ammonium	10 kg/hl d'eau + 1 l de fuel

Phytocides mode d'application	Persistence	Phytotoxicité	Remarques	Nature de l'opération sylvicole
pulv. méc. ou pneu. des charpentes	action progressive plusieurs années	nulle sur végétaux non touchés par le traite- ment	dès 0,6 kg/ha le 2,4,5-T est efficace dans cer- taines stations (à pré- ciser)	Destruction des broussailles (ligneux et semi- ligneux) Hauteur maximum économique : 1 m à 1,20 m
pulv. méc. ou pneu. sur feuillage	»	»	dès 0,6 kg/ha efficaci- té du 2,4,5-T sur ajonc, genêt, ortie en fleurs, ronce... Ne plus traiter dès jaunissement des feuillages (efficace sur ronces par ex. en 10 : feuilles vertes) 2,4-D efficace sur por- tions herbacées des ligneux	
»	»	»		
»	»	quelques chutes d'ai- guilles possibles sans conséquences sérieu- ses	ne traiter que des ré- sineux aoûtés (atten- tion à la 2 ^e pousse)	
»	»	»	idem (ne pas traiter les plantations d'Abies grandis et de Mélèzes)	
»	»	»	»	
pulv. méc. ou pneu. des charpentes	action progressive plusieurs années	nulle sur végétaux non touchés		
pulv. méc. ou pneu. sur feuillage	»	»		
CF ci-dessus (C) réduction de la croissance de la végétation adventice				
CF ci-dessus (D) réduction de la croissance de la végétation adventice				
pulv. méc. ou pneu. des charpentes	» »	(résultats moyens) (résultats très moyens)	Houx : détruit par ap- plication de 2,4,5-T en émulsion inverse (hui- le dans l'eau - forte pression de 25 à 30 kg/cm ²)	
pulv. méc.	faible	sur tous végétaux tou- chés	le fuel améliore la pé- nétration de la bouil- lie	

Nature de l'opération sylvicole	Végétations		Date (mois)	Matière active	Applications dose/ha
	adventices	cultivées			
Destruction des Igneux sur pied (économique à partir de la classe de $\varnothing = 5$ cm)	feuillus (CF classification ci-dessus en sensibles semi-résistants et résistants)	toute végétation	5,....9	2,4-D. amine	0,5 à 1 cc entaille (spécialité à 400 g/l m.a) moy : 0,7 cc (1 cc en sept.)
	»	»	5,....9	piclorame	0,5 cc/entaille (spécialité à 240 g/l m.a)
	»	»	5,....9	piclorame (65 g) + 2,4-D. amine (240 g)	0,5 cc/entaille en mai, 1 cc dès août-septembre
	»	»	5..(?)..1	acide cacodylique (spécialité) à 46 %	1,5 cc/entaille
	»	»	6,7,8,9..12	2,4,5-T. ester	2 à 3 % éq. ac. dans du fuel (ou 50 % fuel + 50 % huile de vidange)
	»	»	6,7,8,9..12	2,4,5-T. ester	2 % éq. ac. dans fuel (ou CF ci-dessus)
			7,8,9	sulfamate d'ammonium	20 g sel par entaille
	résineux (« éclaircies » abandonnées)	résineux	toute l'année (?)	acide cacodylique (spécialité 46 %)	1,5 cc/entaille (hauteur d'homme)
Dévitallisation des souches	tous feuillus	toute végétation	7 à 3	2,4,5-T. ester	0,75 à 1,5 % éq. ac. (dans fuel ou 1/2 fuel + 1/2 huile vidange)
			7 à 3	Sulfamate d'ammonium	10 g pour $\varnothing$ 15 cm

Phytocides mode d'application	Persistance	Phytotoxicité	Remarques	Nature de l'opération sylvicole
dans des entailles de 3 à 4 cm, de préférence au niveau du collet, deux entailles successives distantes de 6 à 8 cm pour les Ø 5 à 15 cm, de 4 à 6 cm - Ø 20 et 25, contiguës au-delà de 25 cm	action progressive pendant 2 à 3 ans	pas de diffusion décelable hors arbre traité	matériel recommandé : tree-injector (ou dendro-injecteur). A l'étude : injection à hauteur d'homme (hachette injectrice)	Destruction des ligneux sur pied (économique à partir de la classe de Ø = 5 cm)
idem	effets rapides, action progressive pendant 2-3 ans	diffusion à travers système racinaire avec accidents possibles sur végétaux voisins	phénomènes de diffusion à l'étude.	
idem	»	»	»	
entailles à hauteur d'homme espacées de 8-10 cm pour les brins jusqu'à Ø 20 cm, contiguës à partir de Ø 30 cm	effets rapides (persistance probablement faible)	pas de diffusion décelable dans les mois qui suivent l'application	matériel recommandé : hachette Ansul à l'étude : meilleurs résultats obtenus sur bois à aubier poreux. Ne pas traiter en forte montée de sève.	
badigeonnage à hauteur d'homme sur flachages ou griffages, suivant un manchon de 30 cm de hauteur.	action progressive pendant 2 à 3 ans	pas de diffusion décelable hors du végétal traité	sur taillis du « Centre » de 25 ans, 60 à 80 litres de bouillie et 40-60 heures MO/Ha	
pulv. méc. basale du niveau du sol à 40 cm suivant un « manchon » (buse « jet plat »)	»	»	mêmes conditions : 170 à 220 litres de bouillie et 15 à 25 heures MO/Ha empatement moussu : traitement perdant de l'intérêt	
entailles au collet : 2 pour les Ø 15 cm, et 2 en plus par classe de Ø 5 cm (4 pour 20 cm, 6 pour 25 cm)	effets assez rapides légèrement persistants	pas de diffusion décelable hors du végétal traité	ne pas chercher à réduire le nombre des entailles. Favorise le développement des champignons - chablis	
1 entaille par 5 cm de Ø jusqu'à la classe 20 ; en augmenter le nombre à partir de 20 cm et pour toutes les catégories en hiver (1 tous les 10 cm de circonférence).	effets assez rapides	pas de diffusion décelable hors du végétal traité (1-2 mois de période de végétation)	matériel conseillé : hachette Ansul, produit à l'étude en France	Dévitallisation des souches
badigeonnage ou pulv. méc. (buse «jet cône») naissance des racines comprise	effets persistants	pas de diffusion décelable hors du végétal traité	au maximum 15 jours après l'abattage	
+ 10 g par 5 cm de Ø supplémentaire	»	»	idem entailler la souche en V	

CONCLUSIONS

Depuis plusieurs années, on accuse les « herbicides » d'être à l'origine de maaises ressentis par certains applicateurs et d'être responsables de la disparition du gibier. Une campagne récente a relancé l'accusation : elle s'appuie sur des interdictions temporaires d'emploi de certains phytocides par des pays étrangers.

Les phénomènes allergiques ont toujours existé et ils sont eux-mêmes plus souvent dus à des constituants des supports qu'aux herbicides : le fuel est un des ingrédients les plus nocifs en cette matière et la « dégustation » des gaz d'échappement de moteurs mal réglés le prouve abondamment.

D'autre part, les doses mises en œuvre lors de certaines opérations agricoles sont sans commune mesure avec les doses conseillées aux sylviculteurs, et les applications sont, de plus, répétées sur les mêmes terrains à des intervalles de temps très rapprochés, ce qui n'est pas le cas en forêt.

L'interdiction temporaire ne vise d'ailleurs bien souvent que des utilisations restreintes et bien précises.

Les herbicides ou phytocides sont d'ailleurs, parmi les pesticides, les substances présentant des toxicités aiguës extrêmement faibles. Ils sont dans cette échelle bien au-dessous de la plupart des insecticides et des fongicides... et de l'aspirine.

Et quels bénéfices, la société toute entière n'a-t-elle pas retiré de l'emploi contrôlé de ces pesticides et des médicaments ?

Pour le gibier, aucun cadavre n'est à attribuer aux phytocides recommandés pour les interventions en forêt. La simple disparition d'un couvert ou d'un gagnage après une application explique le décantonnement d'animaux assez soucieux de leur bien-être et de leur nourriture.

Le progrès des techniques fait aussi perdre au gibier un peu de sa liberté.

L'abus en toute chose est un mal et les phytocides pourraient le devenir, employés inconsidérément.

On est encore très loin de ce seuil critique dans la forêt française.

Pierre DELABRAZE

Ingénieur des Eaux et Forêts
Chargé de recherches au C. N. R. F.

14, rue Girardet
54 - NANCY

BIBLIOGRAPHIE

- ALDHOUS (J.R.). — Weed control in forest nurseries. **Forestry commission research branch paper**, n° 24, août 1962.
- ALDHOUS (J.R.). — Chemical control of weeds in the forest. **Forestry commission, Leaflet** n° 51, 1969 (2^e édition).
- ARBONNIER (P.) et DELABRAZE (P.). — La dévitalisation du charme (*Carpinus betulus* L.) par dépôts de phytocides à l'aide d'appareils injecteurs. (A paraître dans les Annales des sciences forestières).
- DELABRAZE (P.). — L'utilisation des phytocides en sylviculture : quelques précisions sur les méthodes déjà diffusées, développements nouveaux et perspectives d'avenir. **Revue forestière française**, numéro spécial 1969, pp. 441-450, bibliogr.
- FEDERATION NATIONALE DES PRODUCTEURS DE L'HORTICULTURE ET DES PEPINIERES (F.N.P.H.P.). — Conseils pratiques pour le désherbage chimique des pépinières [1969].
- GUIRAUD (C.). — Un nouveau moyen de destruction chimique de la végétation : la hachette Ansul. **Revue forestière française**, n° 5, septembre-octobre 1969, pp. 362-363.