

ASPECTS DE LA PRODUCTION DES SEMENCES FOURRAGÈRES AUX ÉTATS-UNIS

I. — INTRODUCTION

Cinq personnes intéressées à la production de semences fourragères ont été invitées par l'attaché agricole de l'Ambassade des Etats-Unis à réaliser un voyage d'études en Orégon, au Washington, puis à Washington D.C. et au Centre de recherches agronomiques de Beltsville (Maryland). En outre, l'Association pour l'Amélioration de la luzerne avait convié l'un des membres de ce groupe à sa réunion annuelle organisée en Californie.

Les objectifs essentiels de cette mission, dont les frais ont été pris en charge par le service des relations extérieures de l'U.S.D.A., l'Association des Producteurs de Semences de l'Orégon, l'Association pour l'Amélioration des Productions de l'Etat de Washington et l'Association pour l'Amélioration de la Luzerne, touchaient à la fois aux domaines technique, économique et réglementaire.

Le rapport établi à la suite de cette mission, pourrait être, à peu de choses près, identique à ceux qui ont été publiés dans un numéro spécial du *Bulletin Technique d'Information* (n° 97, février-mars 1955) et qui relaient les impressions de nos prédécesseurs. En effet, bon nombre de caractéristiques générales de la production de semences aux U.S.A. se sont maintenues au cours de cette décade. Cependant, l'objet de notre mission était

plus restreint et ceci nous a permis d'acquérir quelques indications plus précises sur certains points ; d'autre part, quelques aspects techniques ou réglementaires ont évolué depuis 1952-53. Nous essaierons donc essentiellement de faire une mise à jour des publications de 1955, tout en rappelant rapidement quelques données générales.

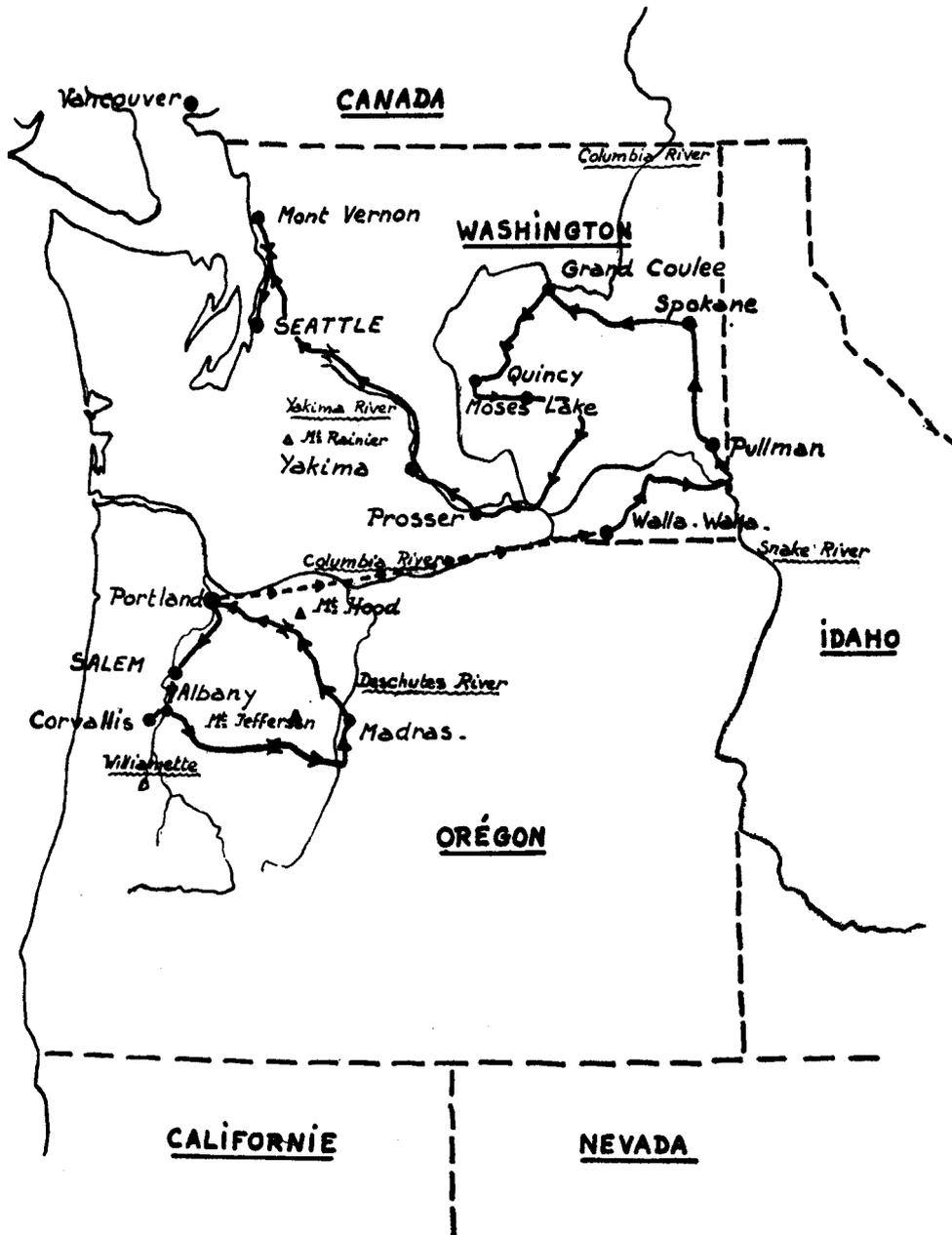
II. — CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES DES ZONES VISITEES

Le Washington, l'Orégon et la Californie sont les trois Etats américains bordant la côte Pacifique. Ils s'étendent pratiquement du 33° au 49° degrés de latitude Nord (Casablanca — 50 km au Nord de Paris environ), sur une profondeur moyenne de 550 km pour les deux Etats du Nord et 300 km pour la Californie.

Leur relief est assez homologue : la côte est bordée des Coast Ranges, dont l'altitude excède rarement 2.500 m ; les vallées assez larges de la Willamette River, en Orégon et des Sacramento et San Joaquin Rivers séparent les Coasts Ranges d'une série de chaînes plus élevées : les Cascades Ranges pour les Etats du Nord et la Sierra Nevada en Californie, où les sommets atteignent fréquemment des altitudes supérieures ou voisines de 4.000 m. Derrière ces deux barrières, s'étendent, dans le Washington et l'Orégon, des plateaux plus ou moins tourmentés, semi-désertiques, sillonnés par les vallées de la Columbia River et de ses affluents ; au Nord, la Snake, au Sud, la Deschutes Rivers. Ces « plaines de l'Ouest » ont une altitude moyenne comprise entre 500 et 2.000 m.

Les deux séries de massifs (Coast Ranges et Cascade) sont d'origine primaire, mais ont subi d'importants remaniements au début du tertiaire et de vastes systèmes volcaniques se sont superposés au soubassement primaire : les bassins de la Columbia et de la Snake River sont constitués d'énormes coulées de laves.

Les pluies provenant de l'Océan sont successivement arrêtées par les deux chaînes, si bien que les plateaux Est de l'Orégon et du Washington sont relativement secs (moins de 250 mm) ; les vallées de San Joaquin et de Sacramento, en Californie, reçoivent en moyenne 100 mm.



Cependant, les fortes précipitations qui s'abattent sur les Cascade Ranges ou la Sierra Nevada (entre 500 et 1.000 mm), alimentent les principales rivières ou fleuves sur lesquels d'énormes barrages et travaux d'aménagements permettent de disposer de réserves d'eau d'irrigation ; citons par exemple :

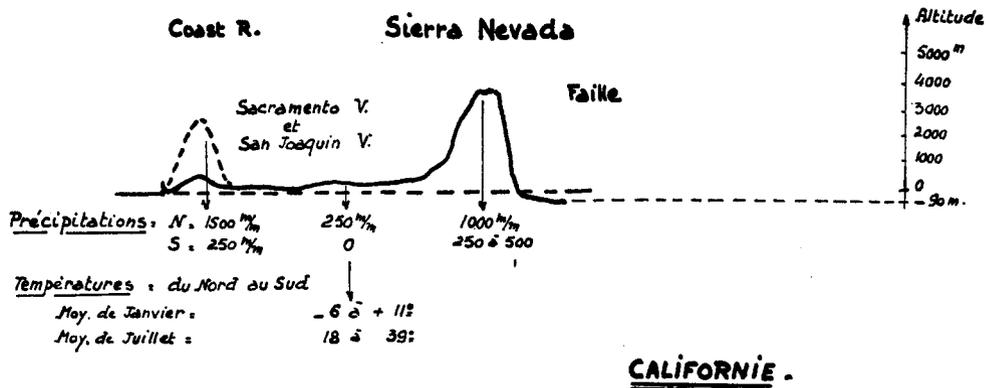
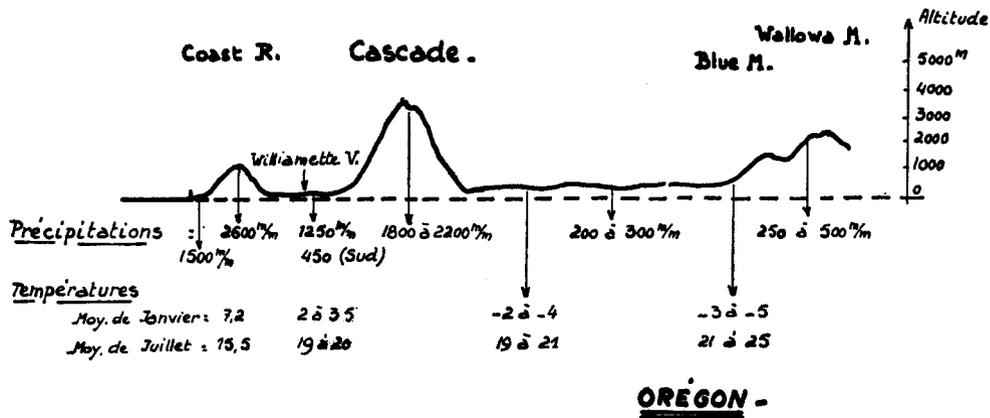
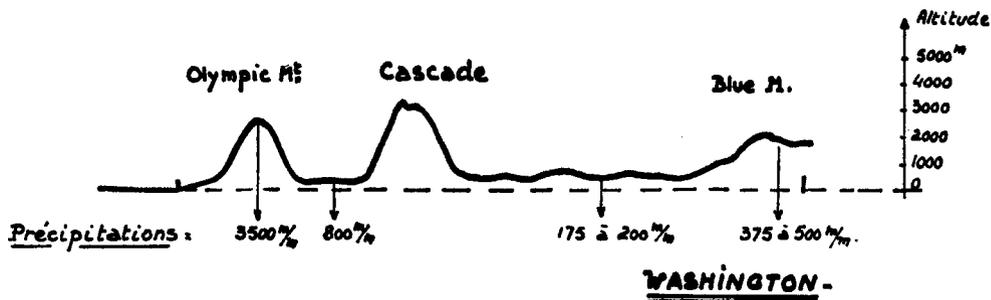
- le barrage du Grand Coulee, sur la Columbia River (Washington), d'une capacité totale de retenue de 12 milliards de m³, permettant l'irrigation de 420.000 ha ;
- les barrages de Bumping, Keechelus, Kachess, Cle Elum, Tieton et Clear Creek, sur la Yakima River (Washington), d'une capacité totale de retenue de 1.340 millions de m³, permettant l'irrigation de 180.000 ha environ ;
- le barrage de Detroit, sur la North Santiaïn River (Orégon), d'une capacité totale de retenue de 570 millions de m³ ;
- les barrages de Round Bute et de Pelton sur la Deschutes River (Orégon) (en voie de réalisation).

Les côtes du Pacifique sont longées par le courant froid de Californie, si bien que, dans le Nord, les températures d'hiver sont assez basses et celles d'été non excessives. Plus on se déplace vers l'Est, plus le caractère continental du climat s'accroît, aussi bien pour ce qui est des températures que du régime des précipitations. Il convient d'ajouter aux données présentées dans les graphiques ci-joints que le degré hygrométrique de l'air dans les zones cultivées est en général très bas en période de récolte des semences (il s'abaisse souvent aux niveaux 20-30 %).

III. — IMPRESSIONS D'ENSEMBLE

L'économie agricole américaine est une économie de surproduction. Cependant, ses dirigeants se refusent à suivre les voies d'un malthusianisme étiqué. Au contraire, ils cherchent, grâce à trois ou quatre armes fondamentales, à surpasser les difficultés qui caractérisent une telle situation :

- progrès technique au niveau de la production ;
- qualité des produits et garanties proposées à l'acheteur ;



- organisation et standardisation des opérations menant à l'obtention du produit commercial ;
- recherche d'ouverture des marchés (publicité, etc...).

Nous avons certainement, à la veille de l'application du marché commun aux denrées agricoles, beaucoup de leçons à prendre, surtout en ce qui concerne le premier et les deux derniers points. Nous pouvons, en outre, profiter d'un certain nombre de progrès techniques diffusés rapidement du laboratoire au cultivateur « spécialisé », gérant d'une industrie de production beaucoup plus que d'une ferme !

IV. — CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA PRODUCTION DES SEMENCES FOURRAGERES AUX U.S.A.

A) Sur le plan statistique général

Entre 1940 et 1950, l'accroissement des quantités de semences fourragères produites a été très sensible : pour les 27 espèces principalement utilisées, les données des services statistiques de l'U.S.D.A. font apparaître une augmentation de 600 millions à 1 milliard de lb. La période 1950-58 est une époque de légère diminution puisque la production totale est de l'ordre de 850 à 900 millions de lb.

Les quantités de semences de légumineuses pluriannuelles produites ont peu évolué et se sont maintenues aux environs de 400 millions de livres. Celles de graminées ont légèrement augmenté, pour se stabiliser depuis 1951 à 200 millions de livres environ. L'évolution sensible est due, pendant ces deux décades à celle des quantités produites en semences d'espèces considérées comme « annuelles d'hiver » (parmi lesquelles figurent les ray-grass, soit commun, soit « perennial »).

On assiste semble-t-il, depuis 1958, à une confirmation de la tendance à la diminution.

Certains faits sont assez notoires :

- écroulement de certaines productions secondaires : Trèfle hybride ;
- désaffection à l'égard de certaines espèces : Mélilot, Fléole, Paturin des prés (trop concurrencé par les productions européennes) ;
- importance, surprenante à nos yeux, donnée aux graminées à gazon : 63

PRODUCTIONS EXPRIMEES EN 1.000 lb

	Moyennes 1950-1959	1960	1961
Luzerne	152.441	136.458	122.275
Trèfle violet	87.217	88.932	68.887
Trèfle hybride	10.903	4.732	2.836
Trèfle blanc	4.472	4.008	5.399
Ladino	6.545	4.455	4.330
Mélicot	42.594	27.694	16.662
Agropyrum cristatum	3.360	2.572	1.830
Agrostis alba	5.123	5.340	4.720
» tenuis	4.459	5.092	6.238
Brome inerme	13.511	12.765	14.700
Dactyle	12.216	13.110	13.175
Fétuque élevée	30.174	37.580	35.650
» rouge « genuina »	2.824	5.038	4.039
» » « fallax »	6.942	11.000	8.400
Fléole	39.870	45.845	27.859
Paturin des prés	18.223	29.400	5.900
» « Mérian »	1.433	3.064	2.959
Sorghum sudanense	54.038	47.526	60.884

Agrostis sp. Fétuques rouges (*genuina* et *fallax* ou Chewing), Paturin des prés et Mérian, variété sélectionnée, mais qui s'explique par la vogue des pelouses d'ornement, l'abondance et l'intérêt porté aux terrains de sports et de golf aux U.S.A.

B) Sur le plan de la répartition géographique

Comme le signalait J. PICARD, dans le rapport des missions 1952 et 1953, la tendance au déplacement géographique des régions de production de semences est très marquée. Deux ou trois raisons générales sont à la base de ce fait :

- situation climatique favorable de quelques Etats de l'Ouest ;
- situation technique également favorable :
- peu de mauvaises herbes et de parasites sur les terres « neuves » ou dans des pays neufs ;

- possibilités de contrôle de l'alimentation en eau des zones irriguées où ces cultures sont réalisées ;
- présence d'agriculteurs qui se sont spécialisés et équipés ;
- recherche d'une organisation « économique » de ces productions.

C'est ainsi que l'Orégon fournit la quasi totalité des semences de Ray-grass, 90 % de celles des *Agrostis*, 1/3 de celles du Trèfle incarnat, une grande partie de celles des Fétuques rouges. Juste avant la guerre, les trois Etats de Californie, d'Orégon et du Washington assuraient à peine 7 % de la production de semences de légumineuses des U.S.A. : ce taux était passé à 50 % en 1955 à la suite de l'extension des zones irriguées dans ces pays. Corrélativement, en Californie et en Washington, les surfaces consacrées à la production de semences de luzerne ont doublé de 1945 à 1958-59 et les rendements moyens se sont accrus. Actuellement, on note une tendance à une sorte de « superspécialisation » se matérialisant par une migration vers la Californie des productions de semences de légumineuses, les surfaces réservées aux deux principales étant en régression dans le Washington :

Trèfle violet : 340.000 ha environ en 1961, contre 544.000, moyenne de 1950-59 ;

Luzerne : 246.000 ha, contre près de 400.000, moyenne de 1950-59.

L'Orégon se confirme dans sa vocation de producteur de graminées, le tonnage total de semences récoltées s'étant accru selon la progression suivante :

1930-39 : 31.700 tonnes ;

1940-50 : 65 à 70.000 tonnes ;

1950-60 : 72 à 121.000 tonnes.

Les « fourragères » (graminées en majorité) représentaient en 1959, 5,5 % de la valeur de la production agricole de l'Etat.

Les structures implantées dans certaines zones de ces Etats, les difficultés d'ordre économique rencontrées à propos d'autres productions ont pour conséquence la recherche, au niveau des responsables de l'économie fédérale, de nouveaux « débouchés » relativement assurés, permettant un maintien des habitudes prises dans les conditions favorables créées : d'où le développement des relations techniques et commerciales entre certains pays ou obtenteurs européens, et les autorités de l'U.S.D.A., les Seed-growers — ou Crop Improvement — Associations des Etats intéressés. Les Américains de l'Ouest

sont prêts à produire des semences de légumineuses voire de graminées fourragères destinées aux pays de l'Europe du Nord, mettant en application un projet, AEP. n° 252, étudié au niveau de l'O.E.C.E. et qui, après une période expérimentale, n'a pas connu le développement qu'il aurait dû prendre si les Européens du Sud avaient su s'adapter rapidement à des techniques cohérentes et s'organiser valablement.

V. — QUELQUES ASPECTS TECHNIQUES PARTICULIERS DES PROTECTIONS DE SEMENCES FOURRAGERES

Par rapport à la situation décrite dans le *B.T.I.* n° 97, quelques innovations méritent d'être signalées. Elles se rapportent principalement aux secteurs suivants :

- matériel végétal multiplié,
- établissement, entretien, récolte des cultures,
- nettoyage, conditionnement, présentation des semences produites.

A) Matériel multiplié

1) *Espèces* : Vingt-sept espèces et variétés sont considérées comme suffisamment importantes pour être prises en compte dans les statistiques fédérales. Elles y sont réparties en trois catégories :

Les légumineuses :

Luzerne, Trèfles violet, hybride, blanc, blanc Ladino, Mélilot, Lespedeza ;

Les graminées :

Agropyrum cristatum,

Agrostis alba et tenuis,

Brome inerme,

Dactyle,

Fétuque élevée, Fétuque rouge (*rubra* et *fallax*),

Paturin des prés (commun et Méridien),

Sorghum sudanense (Sudan-grass).

Les espèces annuelles d'hiver :

Lupins,
Pois d'hiver,
Ray-grass (commun et vivace),
Trèfle incarnat,
Vesces : commune d'hiver, pourpre (*atropurpurea*) et velue.

S'y ajoutent notamment, si l'on considère l'ensemble de la production américaine :

parmi les légumineuses vivaces : des Lotiers, quelques Trèfles peu ou pas utilisés en Europe (*Trifolium ambiguum, fragiferum, medium*), la Coronille, employée pour la lutte contre l'érosion, et une espèce tropicale : *Pueraria lobata* (Kudzu) ;

parmi les légumineuses annuelles : quelques Luzernes (*Medicago arabica, hispida, minima, orbicularis, lupulina*), des Trèfles divers (*Trifolium alexandrinum, campestre, dubium, resupinatum, subterraneum*) ; des Vesces, enfin des espèces tropicales et subtropicales appartenant aux genres *Stizolobium, Vigna, Crotilaria, Indigofera*, etc...

parmi les graminées, certaines espèces de zone subdésertique ou destinées à être utilisées dans les programmes de lutte contre l'érosion :

- des *Andropogon sp.*,
- certains *Agropyrum* : *elongatum, inerme, intermedium, Smithii, trachycaulum, trichophorum*,
- des *Bouteloua*,
- des *Bromus* : *marginatus, tomentosus*,
- des *Cenchrus*,
- des *Elymus* : *cynereus, giganteus*,
- des *Eragrostis*.
- des *Poa* : *ampla, glaucanta*, etc...

aux Etats-Unis S'y ajoutent naturellement des espèces utilisées couramment en zone tropicale : *Cynodon, Panicum, Digitaria*, etc...

2) *Variétés* : Tous les types de variétés se rencontrent parmi le matériel multiplié aux U.S.A. Il peut s'agir :

- de populations naturelles (d'origine locale ou introduites) ;
- de produits de sélection plus ou moins poussée.

Dans la première catégorie, il semble que la terminologie américaine ne fasse même pas toujours la distinction entre espèces et variétés, ou tout au moins confonde ce que nous appellerions variété botanique et « cultivar ». Tel est le cas, par exemple, pour les ray-grass : certains organismes de certification délivrent des étiquettes garantissant aussi bien l'identité « perennial » que *Linn*, *S.23*, *Norlea*, *New Zealand perennial*, *Rvp.Melle* et *Heraf*. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce sujet lorsque nous discuterons des règles de certification appliquées. Signalons tout de suite que *Linn* est un échantillon de Ray-grass anglais d'Orégon, issu d'exploitations qui pratiquent la multiplication du « *perennial* » depuis fort longtemps. Par ailleurs, toujours à propos des *Lolium*, et cette fois dans le groupe des Italiens, le « *Common* » est en fait une population naturelle d'Orégon, composée en majorité de types annuels et la variété *Gulf*, un produit de sélection de la Station Expérimentale du Texas, s'apparente au « *Westerwold* », s'installe très rapidement et possède une certaine résistance aux rouilles. Elle est en outre, dans les conditions orégoniennes, plus précoces d'une dizaine de jours à l'épiaison que le « *Common* ».

Souvent, pour ce qui concerne les espèces utilisées pour la conservation des sols, des échantillons introduits ayant donné des résultats satisfaisants lors des premiers essais, sont mis en multiplication. Une sélection peut être réalisée ultérieurement dans ces lots et donner naissance à des types qui, au fur et à mesure où ils sont disponibles, remplacent le matériel brut dont ils sont issus, à la fois dans les programmes de certification et au niveau commercial.

Les stations officielles sont encore les principaux maîtres d'œuvre en matière de sélection. Cependant, quelques initiatives privées se font jour, particulièrement en ce qui concerne la Luzerne. Les firmes intéressées sont, pour la plupart, localisées en Californie, dans la célèbre vallée de San Joaquin. Des programmes complémentaires de sélection et d'expérimentation de nouveautés, parmi lesquelles figurent une majorité de variétés synthétiques construites à partir d'un nombre souvent très limité de plantes de départ, sont établis au sein de l'Association pour l'Amélioration de la Luzerne, qui

regroupe à la fois des participants officiels et privés. Quelques entreprises s'intéressent également à la sélection d'autres espèces (légumineuses en majorité), ou coopèrent à des travaux d'expérimentation supervisés par les services officiels. Jusqu'à présent, peu de nouveautés intéressantes à notre point de vue ont été créées depuis 1955, chez les espèces utilisées en France pour la production de fourrage.

Signalons cependant :

Chez les Luzernes : *Vernal*, très résistante à la brûlure bactérienne, feuillue et à tiges fines ;

Labontan, résistante à la fois à la brûlure bactérienne aux Nématodes et au Puceron tacheté ;

Rambler et *Rhizoma*, traçantes, destinées à être pâturées ;

Cody, issue de *Buffalo*, résistante au Puceron tacheté.

Chez les Trèfles violets : *Lakeland*, demi-précoce, résistant à l'oïdium et à l'anthracnose.

Chez le Trèfle blanc : *Merit Ladino*, productif, se comportant bien en période sèche.

Chez les Dactyles : *Latar*, demi-tardif, feuillu, productif, s'établissant rapidement ;

Pennlate, demi-tardif, qui se comporte relativement bien en sols très calcaires ;

Potomac, issu de sélection massale, demi-précoce, assez résistant aux parasites ;

Sterling.

Chez les Ray-grass annuels : *Gulf*, dont nous avons déjà parlé.

Chez le Brome inerme : *Manchar*, type nordique, persistant, s'établissant bien ;

Saratoga, type nordique, à départ de végétation précoce et à bonne repousse.

Par contre, la vogue des « graminées à gazon » se traduit, naturellement par un important effort de sélection, et la création de variétés possédant des qualités particulières de tolérance à la sécheresse, de résistance au piétinement plus ou moins intense ainsi qu'aux parasites, d'agressivité à l'égard d'espèces

indésirables dans les gazons (*Cynodon dactylon* en particulier), enfin agréables à voir en toutes saisons et accueillantes pour les amateurs de sieste. Certains types sont multipliés végétativement jusqu'au niveau de l'établissement des cultures porte-graines.

Parmi les plus connus, actuellement, citons :

Chez les Paturins : *Merion*, déjà ancien, à feuilles assez larges, foncées ;

Newport, voisin de *Mérior* quant à son aspect ;

Delta, d'origine canadienne, s'établissant bien, résistant au froid, précoce ;

Park ;

Sherman.

Chez les *Agrostis* sp : *Penncross*, vigoureux, dense, fournissant de bons peuplements pour gazons d'agrément ;

Pennlu, variété synthétique dont on produit les semences certifiées à partir de champs établis à l'aide de boutures de trois clones.

Chez les Fétuques rouges : *Rainier* ;

Pennlawn, variété synthétique, à bon établissement et persistante ;
et la très ancienne *Illabee*.

Au matériel végétal d'origine américaine ou intéressant directement les consommateurs locaux s'est ajouté, depuis quelques années, un certain nombre de variétés d'origine européenne. Il s'agit là d'une opération qui s'est développée soit à la suite d'initiatives privées, soit de la mise en application des projets de coopération internationale élaborés au sein de l'O.E.C.E. à partir de 1954, auxquels nous avons déjà fait allusion. La plupart des résultats enregistrés en Europe, de 1954 à 1957 ont été médiocres sur le plan production. Quelques tentatives, mieux suivies, ont cependant donné des résultats satisfaisants et se sont développées depuis lors, mais la mise en application des mêmes projets dans le milieu spécialisé des Etats américains de l'Ouest a procuré beaucoup plus de satisfaction aux contractants européens. Les quantités de semences produites à partir d'un même lot de départ, la régularité d'obtention de rendements corrects, la qualité « physique » de la production, ont été des arguments fort appréciés des obtenteurs européens, d'autant plus que les prix de revient des semences proposées étaient compétitifs.

Par ailleurs, l'ouverture de marchés au profit d'une production classique de ces zones agricoles spécialisées était un point fort intéressant pour

les responsables de l'économie américaine. Rien d'étonnant, dès lors, à voir se développer cette entreprise, et, parallèlement, les études destinées à estimer les risques d'évolution des variétés mises en multiplication, en même temps que les dispositions réglementaires de certains Etats désireux de répondre aux exigences de leur clientèle s'ajustaient progressivement à celles-ci

A titre documentaire, le nombre de variétés des principales espèces fourragères reproduites sous certification en 1961, dans les Etats d'Orégon et du Washington, ainsi que les noms de celles qui sont d'origine européenne, figurent dans le tableau suivant :

	<i>Orégon</i>		<i>Washington</i>	
	<i>Total</i>	Variétés européennes	<i>Total</i>	Variétés européennes
Légumineuses :				
Luzerne	16	Alfa (S.), du Puits (F)	15	Alfa (S.), du Puits (F) Flandria (F)
Trèfle violet	5	Tammisto (Fin.)	5	—
Trèfle blanc	4	Kentish wild white (G.-B.)	2	—
Trèfle incarnat	4	—	—	—
Trèfle souterrain ...	2	—	—	—
Lotier corniculé	3	—	2	—
Lotier des marais ..	2	—	—	—
Vesces sp.	3	—	—	—
Graminées :				
Agrostis sp.	8	—	5	—
Brome inerme	3	—	5	—
Dactyle	7	Frode (S.), S.143 (G.B.)	7	S.143 (G.B.)
Fétuque élevée	2	—	2	—
Fétuques à petites feuilles sp.	6	—	7	—
Fléole	3	—	3	—
Fromental	1	—	1	—
Paturins (sp.)	4	—	5	—
Ray-grass anglais ..	7	Heraf (N.L.) Rvp Melle S.23 (G.B.)	1	—
Ray-grass italien et Comm.	2	—	—	—
Divers :	10	Vulpin des prés Hesa (D.)	14	—

B) Etablissement. Entretien. Récolte des cultures

Un certain nombre de techniques sont très répandues aux U.S.A., alors qu'elles demeurent au stade expérimental en Europe. Il convient cependant de justifier de telles différences en se rappelant que :

- les conditions de milieu ne sont pas toujours comparables ;
- les agriculteurs américains sont très spécialisés et connaissent en moyenne beaucoup mieux la partie technique restreinte de leur métier ;
- les coûts d'utilisation de la main-d'œuvre ou de certains produits ne sont pas du même ordre.

1) Etablissement des cultures porte-graines.

Il serait inexact de dire que toutes les cultures porte-graines de graminées ou de légumineuses sont établies en sol nu, à faible ou très faible densité, mais ceci est réalisé dans la grande majorité des cas.

Presque tous les semis sont effectués au printemps ou en début d'été, même lorsqu'il s'agit de cultures porte-graines de Ray-grass sp. dans les zones où elles couvrent des milliers d'hectares. Se pose en effet, dans ces régions, le problème de destruction préalable des ressemis provenant des cultures antérieures, la spécialisation extrême des agriculteurs les amenant à faire revenir beaucoup trop souvent, sur une même sole, des productions de semences. Cette question a fait l'objet, au départ, d'une série d'études entreprises au niveau des divers spécialistes de l'Université d'Orégon et de la Station Expérimentale d'Hyslop, et dont les principaux sujets et résultats sont les suivants :

— Conservation de la faculté germinative de semences des diverses espèces, enfouies dans le sol pour des laps de temps variables : les comportements des Ray-grass anglais et italien sont très différents à ce sujet, ce dernier regermant en grande quantité même après une période d'enfouissement de dix ans ou plus.

— Etude de produits herbicides antigraminées capables de détruire des ressemis sans exercer d'action trop nocive à l'égard de cultures en place appartenant à la même espèce, ou ayant une action sélective. Détermination expérimentale du meilleur mode d'emploi de tels produits. En combinant correctement les façons culturales et les traitements, il est possible, grâce à l'emploi

de deux nouveautés : diquat et paraquat, d'éliminer en cours d'hiver toutes les graminées issues de ressemis, de compléter leur action par un traitement ordinaire aux dérivés du 2,4 D par exemple, détruisant les dicotylédones au printemps, et, sur la sole labourée à l'automne, de mettre en place après façons superficielles légères, une nouvelle culture porte-graines semée en mai-juin par exemple.

A titre très général, les semis de graminées et de légumineuses sont effectués en lignes espacées de 40 à 60 cm, l'écartement étant d'autant plus important que l'on se trouve dans une zone plus sèche. Quelques agriculteurs utilisent pour réaliser cette opération des semoirs à double effet, localisant les fumures sous la ligne.

La lutte contre les mauvaises herbes à l'implantation est réalisée à l'aide des désherbants classiques, connus en Europe et en particulier en France, mais beaucoup plus généralement utilisés aux U.S.A. ; les traitements sont souvent appliqués à l'aide de matériel modifié par les utilisateurs eux-mêmes, équipé par exemple de dispositifs permettant de protéger les rangs du jeune semis d'un contact direct du produit.

Ceci n'empêche nullement les agriculteurs d'effectuer les binages complémentaires à la main, pour éliminer les mauvaises herbes présentes sur les lignes, bien que le prix de revient d'une telle opération soit très élevé, la main-d'œuvre courante (personnes âgées, étudiants en vacances) recevant un salaire horaire de l'ordre de 5 N.F.

Retenons malgré tout que :

- la gamme des produits herbicides commercialisés est au moins aussi vaste qu'en France ;
- le prix moyen de ces produits est souvent inférieur ;
- les agriculteurs américains spécialisés n'hésitent pas à imaginer et à réaliser des transformations de leur matériel.

A titre de conclusion, nous donnerons ci-dessous un extrait de la liste des recommandations faites par les services de vulgarisation de l'Orégon, au cours de l'année 1959-60, en spécifiant les valeurs approximatives de certains produits commerciaux correspondants.

	<i>Stade limite des traitements</i>	<i>Produits recommandés</i>	<i>Quantités / ha</i>	<i>Prix product. / ha</i>
Graminées jeunes	2 mois de végétation 3 feuilles	2 4.D.	0,5 à 0,75 kg	—
		Dinitro-amine	1,5 kg	—
Fétuque élevée et dactyle	sur semis bien établis	Karmex (diuron)	2 à 3 kg	51 à 68 N.F.
Luzerne			3 feuilles trifoliées	2 4 D.B.
	3 feuilles trifoliées	Dinitro-amine	1,5 kg	—
Trèfle violet et Trèfle blanc	2 à 3 feuilles trifol. 2 à 3 feuilles trifol. 3 feuilles trifoliées	C.I.P.C.	3 kg	—
		2 4 D.B.	0,5 à 1 kg	35 à 70 N.F.
		M.C.P.	0,25 à 0,5 kg	17 à 35 N.F.
		Dinitro-amine	1,5 kg	—

Il va de soi que le choix d'un désherbant est également orienté en fonction des adventices à détruire et des conditions de climat ou de végétation de l'époque envisagée pour le traitement.

2) *Entretien des cultures porte-graines.*

Nous n'avons rien retenu de particulièrement intéressant en ce qui concerne la fumure appliquée aux U.S.A. Elle apparaît être tout à fait moyenne, même en zones irriguées. Une seule note originale : la vogue d'utilisation des engrais liquides, spécialement de l'azote ammoniacal qui, d'ailleurs semble marquer le pas, encore que bien plus répandu qu'en France.

Trois aspects, par contre, en ce qui concerne l'entretien des cultures porte-graines ont retenu notre attention :

— l'élimination des ressemis et des adventices dans les cultures en place, comme la lutte contre les mauvaises herbes au moment de l'installation, est assurée par une combinaison de certaines pratiques culturales et l'emploi de désherbants ;

— l'irrigation est fréquemment employée dans les zones de production de semences ;

— dans le cas particulier des légumineuses, et surtout de la luzerne, l'élevage parallèle de pollinisateurs assure une bonne fécondation.

a) Lutte contre les ressemis et les adventices.

La plupart des cultures de graminées à graines sont brûlées, après la récolte, la paille provenant du battage réalisé sur place étant très peu sou-vent valorisée. Ceci a lieu pendant la période sèche de juillet-août, les pluies reprenant, en général, en septembre-octobre.

Immédiatement, la plupart des cultures sont traitées au C.I.P.C. (Chloro-isopropyl-carbamate), antigerminatif et destructeur des graminées au stade très jeune, à une dose voisine de 2 à 3 kg de produit pur par hectare, appliquée avec 800 à 1.500 litres d'eau. Ce même produit et l'I.P.C. (iso-propyl-carbamate) sont également préconisés, à des doses légèrement supé-rieures (3 à 4 kg) pour éliminer les graminées en voie d'installation dans des cultures de Trèfle violet ou de Trèfle blanc, à cette saison, dans celles de Trèfle incarnat en février-mars.

Si l'effet de tels traitements est insuffisant, on a coutume d'appliquer, fin octobre, début novembre, 2 à 3 kg/ha de Karmex-diuron (produit pur), afin de terminer l'élimination des plantules ayant échappé au premier traite-ment. On l'utilise avec précaution sur les Ray-grass, mais il est généralement conseillé sur cultures d'*Agrostis sp.*, de *Poa pratensis* (dans lesquelles il convient d'éliminer les Paturins annuels), de Fétuque élevée, et rouge, de Dactyle, voire même de certaines légumineuses, à partir du moment où celles-ci entrent en repos : Luzerne, Lotier, par exemple.

Quelques autres problèmes particuliers se posent aux producteurs locaux et notamment :

— destruction des Bromes stérile et raide qui envahissent les bords des canaux d'irrigation;

— destruction des Houliques laineuses, dans les zones relativement humi-des où l'on produit les semences d'*Agrostis sp.*

Des solutions sont à l'étude, notamment à l'Université de Corvallis et à la Station expérimentale d'Hyslop. La Simazine et l'Atrazine semblent être

efficaces lorsqu'il s'agit d'éliminer les Bromes. On peut les utiliser sans trop de danger, sur des cultures établies de Fétuque élevée ou de Dactyle, par contre, les Paturins et les *Agrostis* paraissent touchés, des différences variétales de réaction se manifestant d'ailleurs chez ces espèces.

b) Irrigation.

Naturellement, on accorde beaucoup d'intérêt à cette pratique, indispensable à l'implantation et au développement normal des cultures dans les zones situées à l'Est des Cascades, ou, plus au Sud, déjà au-delà des Coast Ranges.

Le système le plus couramment utilisé est l'irrigation par ruissellement. De petits syphons en aluminium conduisent l'eau du canal d'amenée aux interlignes des cultures. Les travaux préliminaires de nivellement sont réalisés par les exploitants eux-mêmes qui disposent en général de tracteurs puissants (type Caterpillar D.6).

L'irrigation par aspersion est effectuée grâce à des appareillages de type parfois original. Le plus fréquent est conçu de la façon suivante : la canalisation secondaire d'amenée constitue l'axe d'une série de roues métalliques ayant un diamètre de 1,80 m à 2 m environ. On déplace cet ensemble, qui peut avoir jusqu'à 100 m de longueur, à l'aide d'un petit moteur installé au milieu de l'axe, et lui conférant un mouvement de rotation sur lui-même. Il est évident que le matériau qui constitue la rampe d'amenée d'eau doit avoir une bonne résistance à la torsion ! Un tel système permet cependant de déplacer la zone d'arrosage dans des cultures arrivées à un stade avancé de végétation.

L'étude des modalités optima d'utilisation de l'eau sur diverses productions est réalisée par des stations expérimentales, notamment celles de *Prosser*, dans l'Etat de Washington, et de *West Side Field*, travaillant en particulier sur la luzerne en Californie. Des informations sont transmises aux agriculteurs par les services de vulgarisation, sur la base des données enregistrées dans un certain nombre de « Stations d'avertissement », en ce qui concerne l'opportunité de réaliser un apport déterminé d'eau sur les principales cultures.

76 Dans les secteurs aménagés de l'Etat de Washington, l'eau fournie à une culture porte-graines de légumineuses représente une charge d'environ

90 N.F. par hectare et par an, pour un forfait de 370 mm et l'amortissement de l'installation foncière remboursé par des frais de location. Si l'agriculteur désire utiliser :

495 mm environ,	il paye un supplément de	9 N.F.
620 mm	»	18 N.F.
et 745 mm ou plus,	»	27 N.F.

Ces tarifs nous ont paru très peu élevés.

c) Les pollinisateurs des légumineuses.

L'une des techniques déjà vulgarisée et communément appliquée aux U.S.A. il y a dix ans, qui avait retenu l'attention des missionnaires à cette époque, consistait à transporter sur les champs de production de semences de légumineuses, au moment de la floraison, un certain nombre de ruches (6 à 10 par hectare). On savait cependant que si les abeilles sont très efficaces lorsqu'il s'agit de transport de pollen de Trèfles (violet ou blanc), de Lotier, etc., elles le sont peu, dans le cas de la Luzerne. Par contre, une série d'insectes non domestiques, faisant partie du même grand groupe des Hyménoptères, le sont beaucoup plus et déclenchent, en moyenne, plus de 90 % des fleurs visitées. Un genre et une espèce ont retenu l'attention des entomologistes :

— les leaf-cutter bees : *Megachile sp.*

— les alkali bees : *Nomia melanderi.*

Les premiers sont piégés, ou tout au moins attirés dans les luzernières par le fait que l'on y dispose des nids artificiels vides, constitués de tubes de papier fort ayant un diamètre de 3 mm, environ, une longueur de 15 à 20 cm, réunis en blocs de 25 à 30 cm² de section, et dont une extrémité est collée sur une planchette. Ces nids sont fixés au sommet de pieux, ce qui les dispose à 1, 50 m environ au-dessus du sol. La collecte d'une quantité suffisante de tels pollinisateurs, pour l'époque favorable, est évidemment fonction des conditions climatiques de l'année, agissant assez sensiblement sur le cycle évolutif de cet insecte « aérien ». En 1962, par exemple, le printemps froid et les alternances de températures basses et plus élevées en début d'été, ont plus défavorisé le développement des leaf-cutters que

celui des Luzernes, si bien que ces dernières étaient en pleine floraison, alors que les pièges restaient inhabités.

Par contre, les *Nomia*, insectes à vie larvaire souterraine, sont apparus à temps. Leur utilisation et leur élevage se développent rapidement, à l'heure actuelle, dans les zones de production de semences de Luzerne. Les *Nomia melanderi* ont une taille légèrement inférieure à celle des abeilles domestiques ; chaque femelle se comporte comme une reine et construit son propre nid, collecte du pollen (d'où son efficacité) pour y pondre, enfouissant sa ponte dans un orifice qu'elle creuse dans le sol. Bien que « solitaires », les *Nomia* sont grégaires et occupent des surfaces nues, relativement humides, en sol friable, où leurs colonies comptent jusqu'à 1.000 orifices occupés au m². La profondeur à laquelle se rencontrent les cellules des pupes varie de 5 à 26 cm. Chaque femelle vit environ quatre à six semaines, pendant lesquelles elle pond un certain nombre d'œufs, qui éclosent en deux jours, donnent naissance à des larves qui se nourrissent à partir de la boule de pollen amassée par l'insecte ; la croissance de la larve est terminée en une semaine ; elle se transforme en prépupe qui passe l'hiver dans sa cellule souterraine, subit les derniers stades du cycle de métamorphoses entre fin mai et mi-juin ; les insectes parfaits apparaissent en majorité de fin juin à mi-juillet. Ces époques sont caractéristiques du Sud du Washington, Nord de l'Orégon, c'est-à-dire de zones ayant la même latitude que celle du Centre-Sud de la France, mais un climat plus continental.

On met en place des élevages à proximité des champs de luzerne à graines en procédant de la façon suivante : on ouvre une tranchée d'un mètre de profondeur. On en recouvre le fond d'une bâche en matière plastique qui est repliée sur les parois jusqu'à une hauteur de 20 à 30 cm. Le fond de la tranchée est garni de gravillons dans lesquels on fait aboutir des tuyaux verticaux qui serviront à alimenter l'ensemble du « nid » en eau. On comble le reste de la tranchée à l'aide d'une terre relativement meuble, dont la composition standard peut être :

5 % d'argile, 60 % de limon, 35 % de sable fin.

Dans les 10 à 15 cm superficiels, on ajoute du sel, de façon à favoriser la remontée d'eau, tout en éliminant toute végétation en couverture du « nid ». Cette dernière précaution n'est pas indispensable. Les exigences essentielles à satisfaire sont :

- maintien d'une humidité superficielle de 15 à 25 % ;
- élimination de la végétation.

Sur les emplacements ainsi préparés, on « repique » un élevage de *Nomia* amenés dans un cylindre de sol prélevé dans une colonie pré-existante (20 cm de diamètre sur 30 cm de profondeur).

On estime qu'une colonie normalement peuplée et couvrant une surface de 6 à 700 m² contient une quantité suffisante d'insectes pour assurer une bonne pollinisation sur 60 hectares de luzerne.

Il convient de spécifier, en outre, que la distance de vol des *Nomia* actives peut atteindre 1.000 à 1.500 mètres.

Les *Nomia* sont sensibles aux insecticides habituels, et notamment aldrine, dieldrine, heptachlor, midane, parathion et dérivés. Elles sont en outre la proie d'un certain nombre de prédateurs : taupes, mulots, campagnols, skungs, certains oiseaux et insectes des groupes Diptères et Coléoptères.

On a enregistré des gains de rendements imputés à l'implantation de colonies atteignant plusieurs quintaux de semences à l'hectare.

d) Autres soins d'entretien pratiqués sur cultures porte-graines d'espèces fourragères.

Dans son rapport de 1955, J. Picard citait les principaux insectes nuisibles aux diverses espèces, et signalait l'importance des travaux de sélection ayant pour but l'obtention de types résistants, ainsi que des mesures prises pour limiter les effets des attaques.

Une catégorie de traitements qui n'est jamais pratiquée en France l'est assez couramment aux U.S.A. : il s'agit de moyens de lutte contre les parasites cryptogamiques fréquents sur Paturin notamment. Les fermiers américains traitent pour limiter l'extension des rouilles, à l'aide d'une série de produits dont le plus connu est le Zinèbe. Cela nous a semblé assez original ou caractéristique de cette agriculture industrialisée pour mériter la citation.

Par contre, l'utilisation des défolians est en voie de régression, sauf pour quelques productions très particulières : Trèfle blanc, Lotier, notamment.

3) Récolte.

Elle s'effectue, dans la très grande majorité des cas, en deux temps :

— andainage,

— reprise des andains à la moissonneuse-batteuse, et ceci, aussi bien pour les légumineuses que pour les graminées.

Il convient de dire que les conditions atmosphériques moyennes, les offres faites par les constructeurs de machines et le fait que la plupart des cultures sont irriguées, sont trois arguments en faveur de cette position.

Il est, en effet, assez hasardeux d'engager un matériel lourd comme l'est une moissonneuse-batteuse, dans un terrain sur lequel on a cessé d'apporter de l'eau depuis un temps trop court, ce terrain étant resté couvert par la végétation donc s'étant moins bien asséché. Par contre, des andaineuses automotrices, de type Owatonna, Case 850, ou autres, à barre de coupe frontale, évacuant le matériel fauché par le centre de cette barre, et l'orientant de telle sorte qu'il constitue un andain « soufflé », peuvent se mouvoir sans difficulté dans des terres assez humides. Comme les conditions atmosphériques sont excellentes, en général, la reprise des andains par la moissonneuse-batteuse peut s'effectuer dans la semaine qui suit, alors que la teneur en eau des semences battues s'est abaissée à moins de 14 %.

Les services de recherches sur le machinisme agricole ont réalisé et poursuivent, en Orégon notamment, un ensemble d'essais au cours desquels ils ont déterminé :

- l'importance des pertes enregistrées en appliquant diverses méthodes de récolte ;
- les causes de ces pertes et les précautions à prendre pour les réduire ;
- les conditions optimales d'utilisation des divers types de machines disponibles sur le marché local ;
- les améliorations à apporter à la conception de ces machines, ces observations étant transmises aux bureaux d'études des constructeurs.

D'un rapport de L.M. Klein, J.E. Harmond et W.M. Hurst, nous retiendrons les données suivantes, à titre d'exemple :

PERTES MOYENNES A LA RECOLTE DE QUELQUES GRAMINÉES
ET LEGUMINEUSES DANS LA VALLEE DE LA WILLIAMETTE

	<i>Agrostis</i>		<i>Fétuque élevée</i>		<i>Vesce velue</i>	
	M.B. direct	Andai- nage et M.B.	M.B. direct	Andai- nage et M.B.	M.B. direct	Andai- nage et M.B.
<i>Prise d'échantillon</i>						
germination	4,3	6,5	4,4	8,2	16,0	12,7
égrenage			19,5	2,8	22,2	7,2
<i>Coupe, proprement dite</i>						
égrenage en and. . .	—	—	—	14,6	—	12,2
» à la reprise	—	—	—	7,8	—	5,6
» au passage de la barre de coupe	—	—	10,3	—	12,8	—
<i>Battage</i>						
rabatteurs	—	—	1,0	0,5	2,5	3,3
non battu	—	—	1,0	0,3	1,4	2,6
semences détériorées .	—	—	0	0	8,7	2,4
quantité laissée à terre	—	—	0,4	2,7	7,0	1,2
grilles	—	—	0	0	0	0
germination	1,1	1,3	1,6	2,3	0,1	0,2
TOTAL	19,0	25,8	38,2	34,6	70,5	47,0

Dans le cas des *Agrostis*, les diverses catégories de pertes n'ont pas pu être évaluées de façon précise et l'on signale qu'elles sont faibles car l'essai a été entrepris chez un très bon agriculteur.

Ces chiffres se rapprochent, pour ce qui est des graminées, de ceux que nous avons enregistrés au domaine expérimental de la Minière, en 1961, où les techniques de coupe préalable à la moissonneuse-lieuse et récolte directe en deux passages de moissonneuse-batteuse étaient comparées sur Dactyle. On note cependant que les pertes dues à une moins bonne ger-

mination après récolte directe sont inférieures en Orégon à ce qu'elles sont en France, mais ceci est facile à comprendre, les conditions de climat à la période de récolte étant beaucoup plus sèches aux U.S.A.

Par ailleurs, d'autres données recueillies par le même service de l'Université de Corvallis, en 1960 et 1961, recourent également les résultats français :

- pertes totales à la récolte estimées à 33 % pour les Paturins,
- pertes totales à la récolte estimées à 43,7 % pour les Dactyles.

Le soin apporté aux réglages des moissonneuses-batteuses peut diminuer très sensiblement l'importance des pertes.

C) *Conditionnement des semences.*

Les problèmes qui se posent à ce propos ont reçu aux U.S.A. des solutions originales à divers points de vue.

Entre le moment où la semence sort de la moissonneuse-batteuse et celui où elle est distribuée à l'utilisateur, elle doit être :

- manutentionnée,
- triée,
- mise en sacs ou en emballages spéciaux,
- stockée et répartie aux distributeurs.

Toutes ces opérations sont à envisager sous deux angles : organisation et technique.

1) *Organisation* : La première remarque que peuvent se faire les Européens, et qui les surprend, est relative à l'organisation générale de ces opérations. Le plus souvent, elles sont réalisées non pas par des établissements « de semences », mais par les agriculteurs eux-mêmes, ou par des entreprises très spécialisées, du type coopératif, ou non, effectuant une ou deux opérations de cette série. Il est très fréquent, par exemple, que les fermiers disposent, à titre personnel, d'une installation de triage suffisamment équipée pour que les semences qu'ils offrent au maillon suivant de la chaîne de conditionnement ou de vente, soient directement commercialisables à un stade que nous appellerions grossiste ou demi-grossiste, toutes opérations de contrôle

des qualités physiques et variétales de la semence offerte étant réalisées. Parfois, cet équipement de triage, de stockage et de préparation à la vente en gros ou demi-gros est prévu pour un ensemble d'exploitations, sous forme de coopérative, soit comme conséquence d'une initiative individuelle, le maître-d'œuvre d'une telle installation jouant le rôle d'un « transformateur », qui achète la semence brute et revend, soit au consommateur, soit à un autre « transformateur » réalisant d'autres opérations complémentaires, des semences « aux normes » et certifiées. Certaines entreprises ne représentent, dans la chaîne de transformation, que des ateliers à objectifs très limités et très spécialisés : nous avons pu visiter, par exemple, une installation très moderne, occupant une surface couverte dont beaucoup de maisons de semences françaises ne sauraient que faire, et dont la seule activité consistait à préparer, à partir de semences certifiées reçues en caisses, des paquets cartonnés de mélanges pour gazons, pesant soit 500 g. soit 1 kg. La structure même des professions qui ne groupent, en France, que des agriculteurs d'une part, des « maisons de semences » travaillant à divers niveaux, d'autre part, paraît être pulvérisée aux U.S.A. ; on pourrait craindre que ceci ne se répercute, au niveau des prix, par un coefficient de multiplication important séparant les valeurs de la même marchandise sortant de la production et arrivant à l'extrémité de la chaîne de distribution. Il n'en est rien, ou tout au moins ce coefficient n'est pas plus élevé qu'en France, à qualité égale de présentation et au même niveau de distribution, car :

- le marché est de conception plus libérale et la concurrence joue à tous les niveaux, ce qui amène les producteurs, les transformateurs et les distributeurs, à limiter leurs marges bénéficiaires ;
- le prix de revient des diverses opérations de transformation est en moyenne bien inférieur pour chacune d'elles, puisque l'on traite des produits bruts qui ne méritent même plus ce nom, car ils sont très élaborés grâce aux soins que leur apportent les agriculteurs-producteurs. Dans ces conditions, le débit de toute opération ultérieure peut être maximum ;
- les diverses entreprises intéressées par un tel circuit assurent leur rentabilité de fonctionnement en multipliant par une très grande masse de produit traité, une marge bénéficiaire réduite à l'unité.

Toutes ces remarques peuvent servir d'introduction à une série de commentaires, mais pour que ceux-ci ne soient point exagérés, il convient d'ajouter

qu'une telle conception du circuit « américain » repose au moins sur deux bases assez spécifiques des conditions d'Outre-Atlantique :

- technicité élevée des agriculteurs et des autres éléments composants ;
- réalisation d'investissements importants dans toutes les branches d'activité.

Moyennant quoi, la puissance de production de ce système est considérable, mais ce système lui-même est vulnérable, car il manque un peu de souplesse, en conséquence d'une spécialisation extrême.

2) *Technique.*

a) *Manutention* : Les modes de transport les plus fréquemment utilisés de la batteuse aux installations de triage ou de conditionnement sont soit le vrac, lorsque la semence est triée par l'agriculteur lui-même, soit la caisse de volume voisin d'un mètre cube. Une conception récente de ce second système consiste en un équipement intérieur en cartons pliables, faciles à nettoyer et à stocker sous un volume réduit, prenant place dans un châssis-cadre en bois. Il suffit de disposer d'un nombre limité de ces châssis encombrants pour pouvoir répondre à un besoin beaucoup plus important en période de pointe de travail, si les opérations ultérieures conduisent à un stockage réalisé sous une autre forme.

Ces caisses sont placées sur palette et manipulées par des chariots élévateurs transporteurs du type Clark. Le déchargement de ces caisses peut être effectué par l'intermédiaire de châssis basculants dans lesquels on les place à l'aide de chariots.

D'un appareil de triage à un autre, le transport des semences est assuré soit par chaînes à godets (dans les installations de type ancien), soit par des bandes caoutchoutées (déplacement horizontal), soit par système pneumatique. Le service spécial de recherches en machinisme de l'Université d'Oregon, dont nous avons déjà parlé à propos des questions de récolte, a développé un programme de travail important sur l'ensemble des sujets que nous abordons maintenant. De ses activités en matière d'étude du transport, nous retiendrons notamment :

— la mise au point d'un système de godets qui se renversent complètement à l'extrémité supérieure de la chaîne, ce qui limite les risques de mélanges :

— des études techniques approfondies sur les questions relatives au transport pneumatique :

- conditions de « fluidisation » du matériau transporté ;
- intérêt relatif des transports en canalisations, réalisés sous basse (25 à 40 grammes/cm²), moyenne (jusqu'à 100 grammes/cm²) et haute pression (de 250 à 1.250 grammes/cm²) ;
- ajustement des installations au système choisi : type de canalisation, diamètre, matériau, volume de détente nécessaire, etc... ;
- vitesses minima d'air nécessaires pour le transport des diverses catégories de semences, dans des conditions atmosphériques déterminées ;
- mise au point du système d'alimentation des réseaux pneumatiques ;
- définition des capacités de travail des divers types d'installations, non seulement sur le plan quantitatif, mais compte-tenu des incidences sur la qualité des semences sortant des appareils.

— la mise en évidence des possibilités qu'offre l'utilisation de vibreurs pour faciliter la circulation des semences à divers niveaux d'étranglement des circuits classiques, en tant que moteurs principaux du transport dans un atelier horizontal ou, enfin, pour assurer une alimentation contrôlée de mélangeurs ;

— les travaux réalisés sur certaines semences difficiles à véhiculer destinés à mettre au point des traitements qui permettent de les manipuler plus aisément (mode d'utilisation des ébarbeurs de divers types, destruction des arêtes par « flambage », addition de certains produits facilitant la circulation de la masse, etc...) ;

— les études des techniques permettant d'obtenir des échantillons représentatifs des matériaux transportés, et ceci en tout lieu du circuit accompli dans un centre de triage.

b) Triage : La plupart des installations visitées comportaient des chaînes de triage très classiques :

- appareils de type Ferrel : calibreur plan à ventilation, souvent en chaîne, chaque unité étant évidemment réglée de manière particulière ;
- cylindres et/ou disques dentés ;
- séparateurs à rouleaux ou à bandes de velours.

Les recherches du service spécialisé de l'Université de Corvallis, en cette matière, ont eu pour objet de définir de façon précise les modes d'utilisation optima de ces divers types d'appareils, pour un nombre très élevé de cas. En outre, de nouveaux « principes » de triage sont étudiés, et leurs possibilités d'exploitation sont expérimentées : signalons, à ce sujet, et pour exemple, l'étude des propriétés électro-magnétiques de diverses semences, et la création d'un prototype d'appareil permettant l'élimination des *Rumex* et des *Chénopodes* dans les Trèfles, de *Centaurea cyanus*, des *Bromus* et des Ray-grass dans les Fétuques élevées, l'analyse de arrière-effet d'une exposition des semences à un voltage très élevé sur leur germination.

c) Ensachage et stockage.

Une fois encore, l'intervention d'un service de l'Université d'Orégon, travaillant en relation avec les établissements commerciaux et les industriels fabricants de matériaux d'emballage, a permis de déterminer un certain nombre de conditions générales favorables au maintien de la faculté germinative des semences stockées, puis d'en déduire la nature des emballages les plus adéquats, compte tenu des exigences de résistance mécanique.

Les études de T.M. CHING et de ses collaborateurs ont porté notamment sur la physiologie des semences : activités métaboliques en cours de formation des grains et du stockage (influence des variations de température, du degré hygrométrique de l'air, de la teneur en eau et de la nature des semences, interaction entre ces divers facteurs), les phénomènes de dormance chez certaines espèces et variétés (causes biochimiques ou physiques).

L'application de ces connaissances au niveau technique les a menés à établir un programme d'expérimentation de divers types d'emballages, poursuivi en coopération avec les organismes stockeurs.

Actuellement, la tendance à l'utilisation de sacherie en papier fort de plusieurs épaisseurs, les feuillets étant séparés par une couche d'asphalte, se développe. Un des intérêts de ce matériau réside en ce que l'asphalte joue le rôle de répulsif à l'égard des rongeurs.

A remarquer également le souci qu'ont les distributeurs d'offrir leurs semences en emballages de volume variable, et généralement faible (5-10-15 kg pour les espèces de grande culture), afin de retenir l'attention d'un plus grand nombre d'utilisateurs, touchés directement.

VI. — CERTIFICATION ET CONTROLE DES SEMENCES

Avant d'aborder l'analyse des techniques de certification et de contrôle des semences, rappelons rapidement que, dans le domaine des espèces fourragères, la quasi totalité des variétés actuellement multipliées sont des obtentions de stations officielles. Elles sont étudiées, avant leur inscription sur une liste de variétés recommandées correspondant à notre catalogue, dans un réseau expérimental assez vaste auquel participent les firmes privées produisant ou commercialisant les semences et les agriculteurs évolués, membres des Associations pour l'amélioration des cultures. Les essais sont surveillés par des agents officiels des services de vulgarisation, des départements d'agronomie des Universités, des collèges d'agriculture, ou de l'U.S.D.A.

A partir du moment où les variétés sont inscrites, leur programme de multiplication est établi au niveau national. Dans certains Etats, d'ailleurs, l'inscription sur la liste de variétés recommandées n'est pas un préalable obligatoire : il suffit que le bureau de l'agence de certification accepte de les inclure dans son programme d'activité.

Quatre classes de semences sont généralement distinguées, pour chaque variété :

- les « *breeder seeds* » ou *souches de départ*, entretenues par l'obtenteur;
- les « *foundation seeds* » ou *semences de base*, issues des précédentes, produites soit par les obtenteurs eux-mêmes, soit sous contrat, par des agriculteurs choisis par les Stations d'Etat. Leur travail est contrôlé par les agences de certification et les membres des Stations ;
- les « *registered seeds* » ou *semences enregistrées*, correspondant à des semences de base de deuxième génération, dont la production est contrôlée par les agences de certification ;
- les *semences certifiées* (« *certified seeds* »), produites à partir des « *foundation* » ou des « *registered seeds* », sous le contrôle des organismes de certification.

Il se peut que l'un des stades de multiplication soit supprimé ; c'est en général celui des « *registered seeds* ».

A) Certification

1) *Organismes chargés de la certification* : Chaque Etat confie le soin de réaliser les opérations de certification à un organisme de son choix. Il

s'agit parfois d'une section des « Associations pour l'Amélioration des Cultures » (Crop Improvement Association), ou du service de vulgarisation rattaché aux Collèges d'Agriculture ou à l'Université de l'Etat, enfin, des services de semences du Département de l'Agriculture du gouvernement local.

Théoriquement, il existe un point de regroupement de tous les organismes de certification : l'Association Internationale pour l'amélioration des cultures (I.C.I.A.), à laquelle participent quarante-cinq Etats des U.S.A. et le Canada.

L'I.C.I.A. définit des standards minima de certification, en accord avec les représentants de services spécialisés de l'U.S.D.A. qui travaillent à l'échelon fédéral. Malheureusement, les représentants des divers Etats sont en général très jaloux de leurs prérogatives et sont « nationalistes » ou régionalistes à outrance, si bien qu'une mosaïque de règlements divers complique très sérieusement la compréhension du fonctionnement de la certification. Il y a presque moins d'unité dans la définition des règles, qu'entre les pays européens appliquant le système 215 de l'O.E.C.E.

Chaque agence de certification dispose d'un conseil dont les membres sont élus ou choisis par le responsable (Directeur du Collège d'Agriculture de l'Université en Orégon - Chef du Service des semences du Département de l'Agriculture, dans l'Etat de Washington). Ce conseil :

- définit les règles appliquées par l'agence ;
- établit la liste des variétés qu'il certifie ;
- s'occupe du fonctionnement du service ;
- représente un organisme d'appel en cas de différends.

Les Inspecteurs de cultures sont recrutés soit dans le personnel des services de vulgarisation, soit directement, en tant qu'agents de l'organisme. Ils exercent leur activité sur une zone déterminée et leur travail est supervisé par les autorités de l'Etat, membres du Conseil.

2) *Les règles de certification.* Elles varient évidemment d'une agence à l'autre. Elles ont cependant un certain nombre de bases communes :

— la certification américaine se soucie généralement peu d'identifier les variétés elles-mêmes, *in situ*, d'après les caractéristiques morphologiques.

Elle assure un contrôle de comptabilité essentiellement. Une révision récente des règles appliquées en Orégon tend à introduire, malgré tout, la notion de possibilité d'identification .

— les antécédents cultureux et l'état de propreté des multiplications sont sévèrement contrôlés.

— les conditions d'isolement le sont également et les distances prévues sont comparables aux nôtres, sinon plus élevées. Cependant, il nous est arrivé de voir côte à côte des multiplications de Ray-grass anglais et de Ray-grass commun, par exemple, dont les dates moyennes de floraison sont décalées de dix à quinze jours, cette dernière remarque ne justifiant pas, à notre point de vue, la suppression de tout isolement.

En fait, le système est généralement efficace, pour ce qui est du maintien de la qualité génétique des variétés d'origine américaine, car toutes les opérations de multiplication, aux divers niveaux, sont entreprises sur une très vaste échelle dans des zones spécialisées, ce qui diminue sensiblement les risques de pollution.

On peut regretter que le terme de certification couvre plus généralement la recherche d'une qualité physique (pureté spécifique, absence d'espèces adventives indésirables, faculté germinative), que celle d'une sécurité supplémentaire quant à l'identité génétique du matériel végétal reproduit. Aucune organisations de pré- ou de post-contrôle n'existe actuellement, malgré les recommandations des responsables fédéraux, en contact avec les problèmes et les règlements européens.

3) *Aspects particuliers de la certification*: Quelques fonctionnaires de l'U.S.D.A., conscients de l'importance de ces questions, ont provoqué la création d'un service de recherches sur les semences, qui travaille en relation avec les stations et agences de certains Etats.

Un programme expérimental est actuellement mis sur pied. Il est destiné à étudier la nature et l'amplitude des déviations observées après un nombre variable de générations de multiplication effectuées à partir d'un matériel génétique défini, dans des conditions de milieu très diverses. La poursuite d'un tel programme intéresse les U.S.A. eux-mêmes, s'ils persévèrent dans la voie de la localisation des zones de production de semences. Elle est également justifiée par le désir de voir s'étendre la coopération internationale dans ce domaine : c'est pourquoi bon nombre de variétés belges, finlandaises, néerlandaises, suédoises, sont incluses dans les essais actuellement en place.

Certaines dispositions qui facilitent la réalisation de ce travail expérimental peuvent d'ailleurs, à notre avis, introduire quelques biais dans les résultats ultérieurs : en effet, la reproduction de variétés de légumineuses, réalisée sous cages d'isolement, c'est-à-dire sous une luminosité réduite, peut mener à l'obtention de données différentes de celles que fournirait la mise en multiplication en conditions normales d'éclairage. Les quelques échantillons de référence produits en isolement par la distance paraissent être en nombre insuffisant. Cet écueil n'a d'ailleurs pas échappé aux responsables de ce programme qui, pour l'instant, n'ont pas la possibilité d'étendre beaucoup plus leur activité.

De telles études, déjà entreprises précédemment, méritent malgré tout d'être poursuivies et s'inscrivent, en Europe, dans le cadre des activités d'Eucarpia.

B) Contrôle des semences

Les remarques précédentes peuvent d'ailleurs s'étendre à certains aspects du contrôle des semences, vu sous l'angle des stations d'essais, intéressées principalement aux problèmes de qualités physiques. Si les méthodes et techniques d'échantillonnage sont l'objet d'études importantes à l'Université d'Orégon, on ne peut s'empêcher de noter que, dans la même station, les facultés germinatives sont déterminées en tenant compte d'essais réalisés selon la technique « au chlorure de tétrazolium » qui n'est généralement pas admise par l'I.S.T.A. Ceci ne représente qu'un exemple des distorsions plus ou moins fréquentes ou importantes qu'apportent les stations d'Etat à des règles discutées au niveau international. Par ailleurs, ces Stations suivent un certain nombre d'impératifs généraux minima, imposés par les Associations américaine et internationale d'essais de semences, mais il est souvent difficile, sauf lorsque l'on entre directement en contact avec les intéressés, de connaître le degré exact d'alignement des techniques de manipulation appliquées dans les différentes stations aux normes générales. Ceci a d'ailleurs une répercussion immédiate assez lourde au niveau des budgets des divers Etats américains : lorsqu'un lot de semences traverse une frontière, pour être commercialisé dans un Etat différent de celui dans lequel il a été produit, on éprouve naturellement le besoin de vérifier, selon d'autres méthodes, la valeur des indications portées sur l'étiquette ! Naturellement, ces tests multipliés sont autant de garanties supplémentaires pour l'acheteur, et se justifient parfois, compte-tenu des dimensions du continent américain, donc

des transformations que peut subir un lot de semences passant d'un milieu sec et relativement frais à une zone tropicale ; il nous semble cependant que, dans de nombreux cas, le système pourrait être allégé de façon assez sensible, en homogénéisant les méthodes de travail appliquées. Cela simplifierait en outre, quelques problèmes qui se posent au niveau international.

Quoi qu'il en soit, le caractère systématique des analyses représente une garantie importante de la qualité des semences circulant sur le marché. Par ailleurs, les modalités de conditionnement et d'étiquetage des lots commerciaux permettent à tout client d'être renseigné directement sur la valeur de la marchandise qu'il vient de se procurer.

Enfin, signalons que les standards de pureté spécifique et de faculté germinative sont en général très élevés.

VII. — ASPECT ECONOMIQUE DES PRODUCTIONS DE SEMENCES FOURRAGERES

Nous terminerons ce rapport par cette question, toujours fort délicate à traiter en examinant rapidement deux aspects de l'économie de production :

- l'un se rapporte au niveau de l'agriculteur-producteur ;
- l'autre au niveau des relations commerciales internationales.

1) *Coût de production et rentabilité des cultures* : D'après les estimations réalisées par des économistes de l'Université de Californie, C.O. MAC CORKLE et A. DOYLE REED, les coûts de production de quelques semences fourragères sont les suivants (ramenés en N.F. en comptant le dollar à 5 N.F.):

	<i>Coût de production/ Unité de surface/ha (en NF)</i>	<i>Rendement moyen (qx/ha)</i>	<i>Coût de production/ quintal de semences (en NF)</i>
Luzerne irriguée ...	2.200	5,65	385
Trèfle blanc Ladino irrigué	1.480	3,40	435
Ray-grass commun ..	595	6,80	87,50
Ray-grass anglais ..	565	4,50	125,65
Fétuque rouge	690	3,30	209,09
Fétuque élevée	495	3,30	150
Agrostis sp.	620	2,25	275,55

Parmi les composantes du coût de production sont inclus, notamment, les frais de conditionnement et de contrôle supportés par les agriculteurs eux-mêmes. Ceux-ci discutent les prix de reprise de leurs produits avec les représentants des maisons de commerce.

Pour de bons producteurs, le revenu net à l'hectare de cultures de Paturin des prés, par exemple, peut atteindre 10 à 15 % de la valeur du capital foncier soit 50 à 80 dollars par acre.

2) *Courants commerciaux internationaux*: L'application des techniques de production que nous venons de résumer très rapidement et celle d'une politique générale de certains Etats, marquent l'évolution des relations commerciales des U.S.A.

De 1955-1956 à 1959-1960, le volume des importations de semences de légumineuses exprime une assez nette tendance à la diminution, notamment sur les Trèfles violet, hybride, incarnat et sur le Lotier. Pour ce qui est des graminées, les U.S.A. sont victimes des concurrences danoise et hollandaise, en particulier pour le Paturin des prés, la Fétuque rouge, le Dactyle, dont les quantités importées se sont considérablement accrues depuis 1958.

Pour ce qui est des exportations, et au cours de la même période de cinq années, les postes gagnants ont été surtout les Fétuques élevées, la Fléole, les autres graminées, parmi lesquelles se rangent naturellement les Ray-grass.

Nous nous fournissons aux U.S.A., et particulièrement en « autres graminées », en Fétuque élevée, en Fléole, en *Agrostis tenuis*, en Trèfle blanc de type Ladino.

Il est vraisemblable qu'une meilleure compréhension réciproque peut mener à un accroissement des relations commerciales existantes, et les contacts pris au cours de missions telles que celles qui ont été organisées en 1962 doivent apporter sur ce plan, des améliorations importantes.

J. REBISCHUNG,

I.N.R.A.