

RECHERCHE SUR LES OBSTACLES AU PROGRÈS FOURRAGER

EN 1955, DUMONT ET CHAZAL, RESUMANT PLUSIEURS ANNEES D'EXPERIENCES, PUBLIAIENT LEUR CELEBRE PETIT LIVRE « LA NECESSAIRE REVOLUTION FOURRAGERE et l'expérience lyonnaise ». Ils écrivaient : « Les trois quarts des 33 millions d'hectares exploités par notre agriculture sont consacrés à la nourriture des animaux, céréales fourragères incluses... Or, sur les 75 % « fourragers » le plus gros morceau est constitué des 12,4 millions d'hectares de prairies « naturelles permanentes ». Trop naturelles, car l'homme n'y intervient guère, trop permanentes donc vieilles et, par là, dégradées (p. 7). La récolte de la production spontanée de vieilles prairies (est le) reste de l'économie de cueillette du système pastoral. (Il faut) passer à la véritable culture de l'herbe » (p. 8).

C'était donc là le conseil fondé, selon leur expression, sur la « certitude de réussite de nos techniques bien appliquées » (p. 9). Le titre *La révolution fourragère* a été choisi à dessein. Ils poursuivent en effet : « Ce que nous proposons n'est pas un lent progrès... mais une rupture totale avec l'ancien système basé sur la prairie permanente » (p. 10). Pour eux, « il n'y a pas de tâche plus rentable avec les rapports de prix actuels, donc pas de plus urgente à proposer à nos agriculteurs » (p. 11). Ces quelques citations proviennent d'un livre qui a suscité un écho considérable. Plus qu'un *cri d'alarme*, elles traduisent avec éloquence les idées d'un courant qui prit naissance dès 1947 sous l'impulsion de chercheurs, de techniciens, de praticiens, même si

certaines ne considéraient pas la culture d'herbe comme la seule composante de la véritable « révolution fourragère ».

Il est clair que des efforts considérables ont été consentis pour promouvoir la culture de l'herbe. Pourtant, comme nous le verrons, s'il y a eu des progrès réels en matière de production fourragère, on ne peut pas parler de révolution. Plus de quinze ans après la parution du livre de DUMONT et CHAZAL, la prairie « naturelle » permanente reste la base du système fourrager de la plupart des exploitations françaises ; nous insistons ici sur le mot naturel traduisant une très faible intervention de l'homme : les calculs de rentabilité montrent certes que bien souvent il serait rentable d'augmenter la production fourragère par hectare, mais les agriculteurs ne le font pas.

De nombreuses explications ont été proposées pour rendre compte de cette contradiction apparente. Le but de cet article est de montrer que ces diverses explications sont incomplètes, parfois contradictoires, et que, finalement, elles ne permettent pas une analyse suffisante du phénomène. Nous présenterons alors des hypothèses ordonnées autour du rôle fondamental que nous attribuons à l'insuffisante maîtrise technique de l'ensemble du processus de production et nous décrirons les méthodes employées pour tester ces hypothèses. La mise en œuvre de ces méthodes soulève des problèmes délicats qui sont loin d'être tous résolus. Ceci explique le programme de recherches que nous nous sommes tracé et annonce d'autres publications sur les résultats et les limites de ces recherches. Auparavant, il nous faut cerner l'ampleur et surtout la nature des progrès fourragers réalisés depuis une vingtaine d'années.

I. — NATURE DES PROGRES FOURRAGERS REALISES

Un problème de vocabulaire se pose immédiatement. Les termes de révolution fourragère, progrès fourrager, intensification fourragère doivent être précisés. DUMONT et CHAZAL parlaient de *révolution fourragère* pour indiquer une rupture totale avec le système traditionnel basé sur la prairie naturelle permanente.

164 Nous retenons ce sens restreint pour la « révolution fourragère » préférentiellement ainsi la distinguant de l'intensification et du progrès fourragers.

Les obstacles au

En général, le mot *intensification* n'a pas exactement le même sens pour les spécialistes des disciplines techniques que pour les économistes. Pour les premiers, l'intensification fourragère est le plus souvent entendue comme un accroissement de la production par hectare. L'intensification pour les économistes est plutôt l'accroissement de l'emploi des facteurs de production autres que la terre (travail et les nombreux facteurs classés dans le terme *capital*) par unité de surface qui peut ou non se traduire par un accroissement du revenu de l'exploitant (1). Bien entendu, accroître l'utilisation des autres facteurs de production par hectare de terre entraîne en général une augmentation de la production par hectare. Face à un tel phénomène, économistes et techniciens conviendront qu'il y a bien eu intensification. Mais conceptuellement les économistes préfèrent souvent distinguer, parmi les causes de l'augmentation de la production, l'accroissement de l'emploi de facteurs de production qui correspond à un déplacement le long de la fonction de production (2) et le progrès technique qui correspond à un déplacement de la fonction de production elle-même et que nous pouvons appeler *progrès fourrager*. On peut donc concevoir une augmentation de production par hectare (intensification au sens technique) sans modification des autres facteurs de production (c'est-à-dire sans intensification au sens des économistes) sous l'effet du seul progrès technique. Mais, comme le fait très judicieusement remarquer SEVERAC (3), « le progrès technique implique toujours l'emploi de facteurs de production nouveaux ». Il y a donc modification dans la combinaison des facteurs de production employés et, concrètement, il peut être difficile de juger si la quantité totale des facteurs de production a augmenté ou non.

Munis de ces concepts, nous pouvons tenter *d'interpréter l'évolution des surfaces fourragères de 1946 à 1968*.

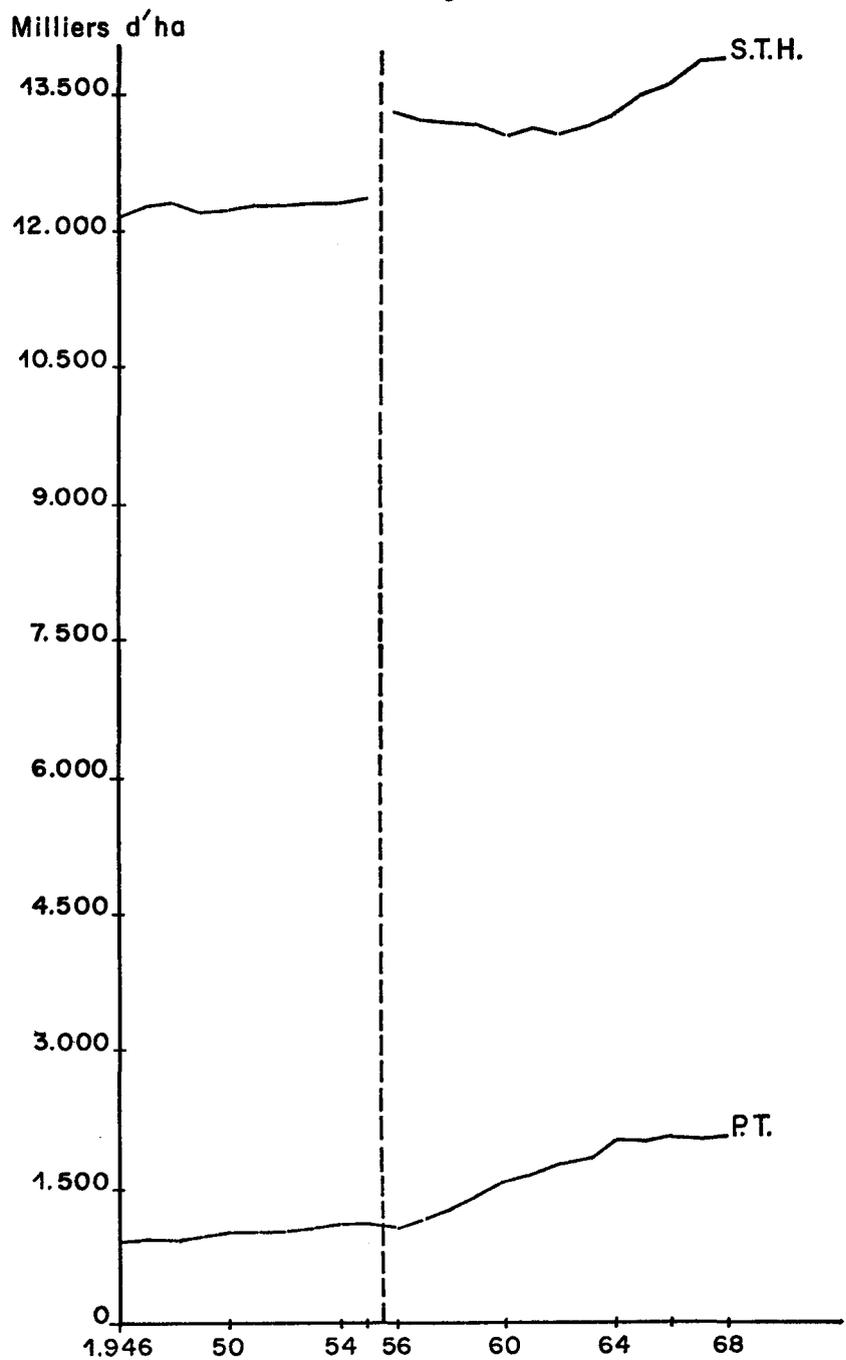
Il est clair que la révolution fourragère telle que définie plus haut n'a pas eu lieu, comme on peut le voir sur le graphique n° 1 retraçant l'évolution des surfaces toujours en herbe et celles des prairies temporaires de 1946 à 1968. La rupture de la courbe en 1956 correspond à l'inclusion dans la S.T.H. d'environ 100.000 hectares de pacages qui n'y étaient pas comptés

(1) On voit donc que l'intensification se définit indépendamment du revenu.

(2) Rappelons que la fonction de production est la relation entre le volume de production (y) et les quantités de facteurs utilisées x_1, x_2, \dots, x_n . On écrit $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

(3) SEVERAC G. Dynamique des innovations et de leur propagation en agriculture, *Economie Rurale*, 74, oct., déc. 1967.

GRAPHIQUE 1



SURFACES TOUJOURS COUVERTES D'HERBE (S.T.H.)
ET SURFACES DES PRAIRIES TEMPORAIRES (P.T.)

(Statistiques agricoles)

auparavant, ce changement de définition ayant été effectué pour faciliter les comparaisons internationales. Même si l'on baisse la courbe de 1 million d'hectares après 1956, il est clair que la S.T.H. n'a pas diminué, elle aurait même plutôt augmenté. Pourtant, les surfaces en prairies temporaires, celles où l'herbe est cultivée, ont augmenté, passant d'environ 1 million à 2,1 million d'hectares. Il faut certes interpréter ces chiffres avec prudence puisque la définition du terme « prairies temporaires » n'est pas très précise dans les statistiques annuelles issues des « Etats VI ». Ainsi, dans *L'Inventaire fourrager*, réalisé en 1964, LAMBERT (4) écrit-il : « les prairies temporaires ont souvent été déterminées par différence entre la surface totale des terres labourables et les autres cultures » (p. 3).

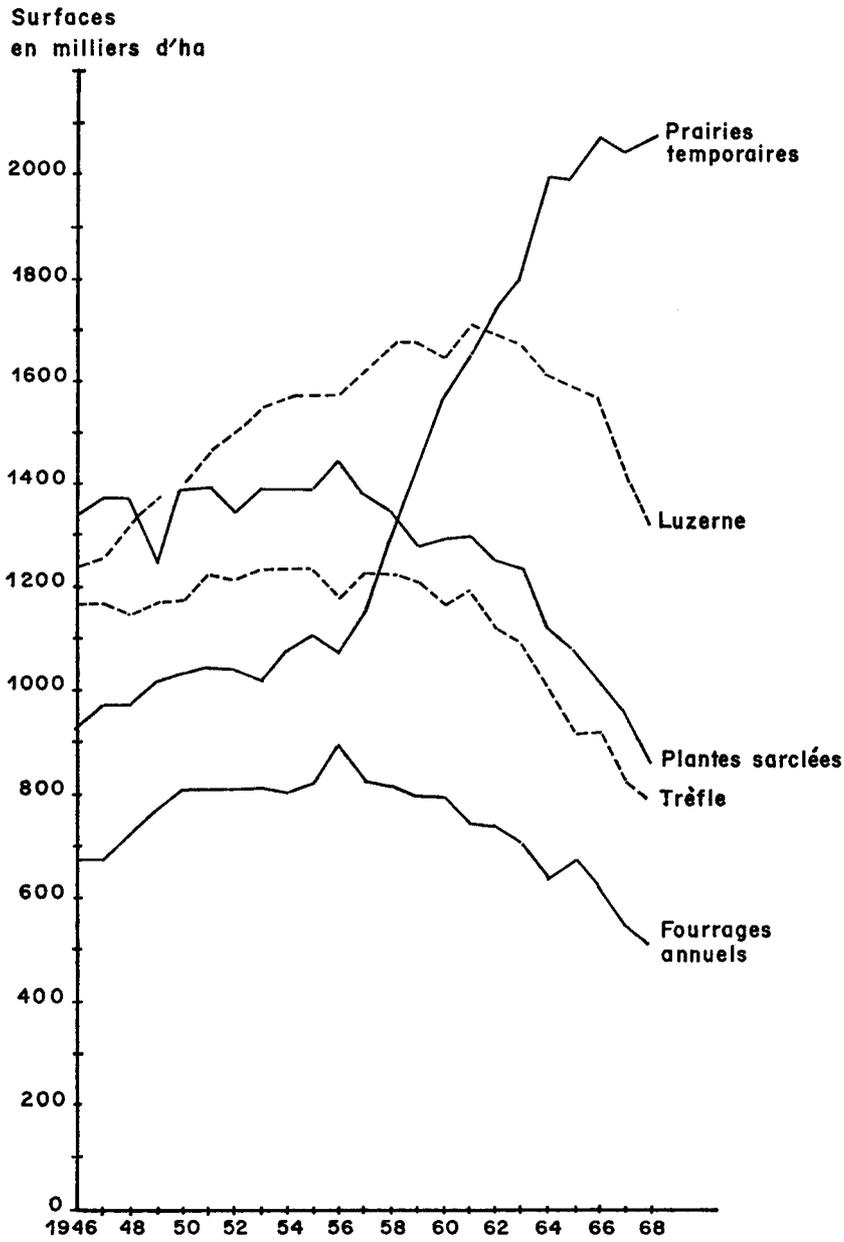
Par ailleurs, cet inventaire, réalisé en 1965 par enquête auprès des ingénieurs des Directions des Services Agricoles, a permis d'évaluer que, sur 2 millions d'hectares de « prairies temporaires » en 1964, environ 344.000 hectares (soit seulement 17,26 %) pouvaient être considérés comme ayant eu un rendement, estimé à la sortie du champ, supérieur à 4.000 U.F./ha. De tels rendements ne peuvent pas être considérés comme le signe d'une intensification fourragère considérable.

Le chargement animal par hectare de surface fourragère qui est, à défaut d'autres, un indicateur global du rendement en fourrage utilisé, a peu augmenté.

Peut-on en déduire qu'il n'y a pas eu de progrès technique en matière de production fourragère ? Poser cette question conduit à s'interroger sur les relations entre l'intensification fourragère et le progrès technique dans cette production.

Depuis vingt-cinq ans, le travail employé en agriculture a diminué de façon considérable puisque la population active agricole estimée par l'I.N.S.E.E. est passée de 5.560.000 personnes en 1949 à 3.132.000 en 1967, à 2.954.000 en 1968, à 2.729.000 en 1970. Il y a certes eu un accroissement du capital employé mais le léger accroissement de la surface toujours en herbe correspond certainement à une évolution à long terme liée à l'abandon de la culture dans des zones où la pression démographique agricole a fortement diminué. De même, la réduction des surfaces de plantes

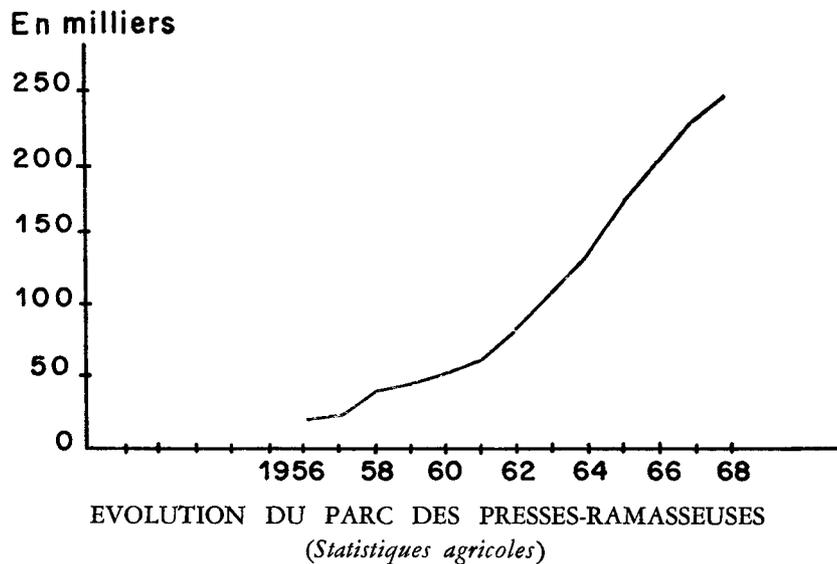
GRAPHIQUE 2



EVOLUTION DES SURFACES FOURRAGERES
(Statistiques agricoles)

sarclées fourragères est-elle certainement due à la réduction de la densité moyenne de main-d'œuvre, liée notamment à la diminution considérable du nombre des petites exploitations dans lesquelles ces plantes étaient très cultivées. *L'extensification, quant à l'emploi de main-d'œuvre, n'est pas le signe d'une régression technique.* En revanche, le développement des prairies temporaires correspond sans doute à un progrès technique puisqu'il implique logiquement la mise en œuvre de techniques nouvelles (pour la production et souvent pour la conservation des fourrages), donc l'emploi de nouveaux facteurs de production (semences et engrais). Le développement des ventes de semences fourragères, de presses ramasseuses (5) (cf. graphique 3), et celui plus récent des ensileuses devraient représenter autant d'indices de progrès fourrager.

GRAPHIQUE 3



(5) Il faut cependant faire remarquer que les presses ramasseuses servant aussi au ramassage de la paille, leur développement résulte également de celui des moissonneuses-batteuses.

En fait, la technique de *l'ensilage* reste relativement peu employée alors qu'elle serait souvent très utile pour conserver convenablement les quantités abondantes de fourrages que permet de produire la culture de l'herbe. Quant aux *engrais*, leur utilisation sur les prairies est loin d'être générale et, lorsqu'ils sont employés, les doses épandues sont très inférieures à celles préconisées par les techniciens. Ainsi, à défaut de statistiques nationales inexistantes sur le sujet, le dépouillement d'enquêtes que nous avons faites en 1965 et 1966, pour d'autres raisons que l'étude du progrès fourrager auprès d'échantillons aléatoires d'agriculteurs dans des régions aussi diverses que le Choletais, le Pays de Caux, les Combrailles et les côtes de Gascogne, indique que la proportion des surfaces toujours en herbe ne recevant pas d'azote est respectivement de : 82,5 %, 49 %, 95 % et 93,1 % dans les quatre régions, la dose moyenne d'azote répandue sur les surfaces qui en reçoivent étant de 21,7 kg/ha, 56 kg/ha, 27,3 kg/ha et 57 kg/ha. Sur les prairies qualifiées de « temporaires », le résultat est encore plus surprenant puisque la proportion des surfaces n'ayant pas reçu d'azote est respectivement de 32 %, 56 %, 79 % et 51 %, la dose moyenne d'azote étant de 29,5 kg/ha, 50,2 kg/ha, 37,1 kg/ha et 65,5 kg/ha.

Enfin, malgré les résultats importants de la sélection, l'utilisation des semences, liée il est vrai à des problèmes de commercialisation, ne permet pas de parler de progrès technique.

Une enquête réalisée en 1967 sur le plateau lorrain auprès de quinze membres du C.E.T.A. et de quinze agriculteurs n'adhérant pas au C.E.T.A., choisis par les précédents comme agriculteurs plus traditionnels qu'eux mais habitant dans la même commune et ayant une exploitation située à peu près dans les mêmes conditions que la leur, confirme la relative faiblesse du niveau des techniques et des rendements fourragers.

Ainsi, s'il est clair qu'il existe actuellement des possibilités énormes de progrès technique en matière de production fourragère, il semble bien que nous pouvons faire nôtre la conclusion de LAMBERT : « Le fait est là : le progrès ne pénètre que lentement, qu'il s'agisse de l'utilisation des semences de qualité, des techniques de production et d'exploitation, de la pratique de l'ensilage ou de la ventilation, les résultats sont infimes en comparaison de l'énergie dépensée pour leur diffusion. Il est impossible de ne pas s'interroger sur les raisons du décalage de plus en plus important entre

les acquisitions de la science et leur mise en application. » C'est bien la question que nous nous posons. Il s'agit d'un aspect de la diffusion du progrès technique, phénomène qui a été l'objet de nombreuses études techniques économiques et surtout sociologiques. Il convient d'examiner ce que ces études peuvent nous apporter pour l'analyse de notre problème particulier : celui de la diffusion du progrès fourrager en France.

II. — ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE SELECTIVE

1) Obstacles au progrès fourrager.

Une contradiction aussi scandaleuse entre le « nécessaire » progrès fourrager et les réalisations n'a pas manqué de poser des questions et de nombreux agronomes (au sens large du terme : c'est-à-dire ceux qui étudient l'agriculture) ont proposé des explications. Ainsi SPINDLER, faisant la synthèse de ses observations en Lorraine, inventorie une série de causes objectives expliquant pourquoi : « la production de la prairie en Lorraine est loin de correspondre à ses potentialités » puisqu'elle « pourrait apparemment doubler ». Il cite les contraintes liées à la nature des sols et au morcellement, au climat et à l'irrégularité de la production dans le temps donnant à ce sujet des chiffres éloquentes (pp. 930 et 932). Il note le faible emploi des engrais et suggère que les difficultés de récolte de quantités accrues de fourrages peuvent l'expliquer. Il indique les contraintes imposées par les ressources limitées en main-d'œuvre alors que l'intensification fourragère requiert souvent un travail supplémentaire. Enfin, il fait remarquer qu'il ne suffit pas de produire davantage d'herbe mais qu'il faut aussi accroître le cheptel, parfois modifier les bâtiments, surtout en Lorraine où l'habitat est très groupé, ce qui requiert de pouvoir faire des investissements.

L'A.F.P.F. a consacré un numéro spécial de sa revue à ce problème. Son titre : « L'information en matière de production fourragère » et son plan en sont significatifs. Il a été demandé à un spécialiste des techniques de productions (P. MANSAT) de faire le point de « l'état actuel des techniques de la production fourragère ». L'idée générale est bien que des techniques de production sont disponibles et que c'est l'information des agriculteurs 171

qui se fait mal. Des témoignages sont d'ailleurs donnés indiquant qu'il est possible de réussir une intensification fourragère dans diverses conditions (articles de HEINEN, MAUDET, VIVIER et LACHAUME et SURDEAU).

Ainsi, BLANCHARD insiste sur les caractéristiques que doit présenter une innovation pour être rapidement adoptée : elle doit améliorer les conditions de travail, être simple à appliquer, procurer un revenu supplémentaire qui lui soit directement imputable et qui soit rapidement utilisable, améliorer le standing de celui qui l'adopte. L'auteur montre alors que les innovations en matière de production fourragère ne remplissent pas ces conditions et il conclut en remarquant que la rentabilité des techniques nouvelles peut ne pas être suffisante pour compenser les risques et les tracasseries supplémentaires qu'elles impliquent. ROUCH, BONNEFOUS et PRUGNIAUD proposent de distinguer les obstacles internes aux entreprises agricoles et les obstacles externes après avoir fait remarquer que les innovations en matière de production fourragère doivent porter sur plusieurs maillons, ce qui implique le plus souvent une réorganisation complète du système de production. Parmi les obstacles internes, ils incluent les facteurs qui font que certaines exploitations ne sont pas « évolutives » de toute façon (exploitants âgés sans successeurs ou exploitants âgés autoritaires freinant les initiatives des autres membres de la famille). Les autres obstacles sont ceux qui sont liés à la structure de l'entreprise (manque de capitaux, difficultés d'accès aux économies d'échelle) et aux éleveurs eux-mêmes (niveau technique insuffisant, spécialisation technique presque impossible, obstacles subjectifs liés par exemple à la dimension affective de la relation entre l'homme et ses animaux). Parmi les obstacles externes, ils citent le manque de références élémentaires au niveau local, les lacunes de la vulgarisation, les rapports de prix défavorables aux productions animales auxquels s'ajoutent les différences dans le degré d'organisation des marchés.

La liste proposée par QUENNEC est encore plus longue puisqu'elle cite l'inexistence de débouchés importants sur place, un environnement économique insuffisant, la trop petite taille des exploitations, le prix des terres trop élevé, l'inadaptation de la politique de crédit, l'insuffisance des équipements collectifs, l'existence de bâtiments traditionnels inappropriés, des coûts de production trop élevés, la difficulté de mettre en œuvre les techniques de récolte, le manque de formation des hommes.

Cette accumulation des causes invoquées ne doit pas manquer de susciter la réflexion. Elle illustre certes la complexité du problème, mais elle montre

aussi qu'une analyse globale et cohérente n'a pas été faite. Lorsque des variables aussi nombreuses apparaissent, il faut absolument les classer, les hiérarchiser si l'on veut y voir clair. Le problème se complique si, outre les éléments essentiellement techniques et économiques dont il a été surtout question ci-dessus, on veut aussi prendre en compte les explications proposées par les sociologues. Ainsi dans le même numéro spécial de la revue *Fourrages*, LEJEUNE présente ce qu'il appelle un « triple frein psychologique » bloquant « l'ascension » de l'éleveur : 1) Son mode de connaissance lui donne « une vision globale et intuitive, instinctivement présente à tout moment, de son exploitation en équilibre ». Le message du technicien trop analytique « ne passe pas ». 2) « Ses relations avec ses bêtes » ont un aspect sentimental qui différencie l'éleveur de l'agriculteur et explique les difficultés d'organiser, en élevage, le commerce sur des relations plus anonymes. 3) « Le veto de sa femme constitue la troisième pierre d'achoppement de l'éleveur » car le progrès technique, en allégeant leurs charges de travail, diminue aussi leurs prérogatives dans la conduite de l'exploitation.

L'auteur analyse ensuite les exigences de l'information et insiste notamment sur le fait qu'à chaque étape du progrès correspond un moyen adéquat d'information qui va permettre de toucher l'éleveur efficacement.

Ces remarques se situent sur un plan différent des précédentes, mais il n'est pas suffisant de les juxtaposer simplement sans se préoccuper des relations qui peuvent exister entre les variables techniques, les variables économiques, les variables psychologiques et les variables sociologiques.

Cette première analyse bibliographique nous laisse donc riches d'explications, mais trop riches peut-être parce que les explications proposées apparaissent parfois complémentaires et parfois exclusives les unes des autres. Elles ne sont pas ordonnées de façon cohérente. Cette situation nous invite à nous élever d'un degré dans l'abstraction en examinant l'apport des auteurs ayant travaillé sur la diffusion des innovations.

2) Diffusion des innovations en agriculture.

Le nombre de références bibliographiques sur le sujet est considérable. Dans un article de synthèse JONES n'en cite pas moins de 468. C'est de *progrès fourrager* 173

cet article que nous partirons pour situer les problèmes essentiels posés par la lenteur de la diffusion du progrès fourrager en France.

Pour délimiter le champ d'investigation, JONES suggère de retenir la proposition de BOHLEN :

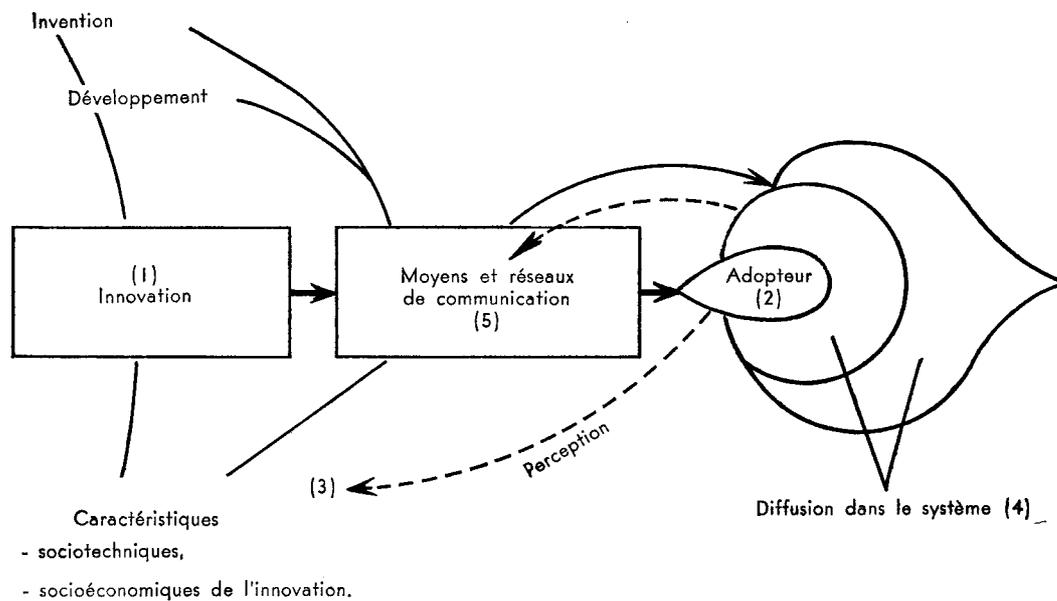
« Dans une approche sociologique des processus impliqués par le changement technologique en agriculture, la principale préoccupation doit être la relation entre :

- 1) une innovation ou une pratique améliorée ou un ensemble d'innovations et
- 2) l'adopteur (en comprenant dans ce terme non seulement un individu ou un groupe social ayant adopté l'innovation mais aussi l'individu ou le groupe susceptible ultérieurement d'adopter ou non l'innovation considérée.

Il faut mettre l'accent non seulement sur les caractéristiques personnelles et de situation liées à la décision d'adoption qui comprennent notamment

- 3) la perception des caractéristiques de l'innovation, mais aussi sur
- 4) le processus suivant lequel l'innovation se répand dans un système social donné et les modalités selon lesquelles l'adopteur affecte et est affecté par les autres adopteurs à l'intérieur de son système social et sur
- 5) les rôles des divers moyens et réseaux de communications dans ces processus.

Selon JONES, cette classification des principaux phénomènes peut être représentée par le schéma suivant :



Ce schéma très général a l'avantage, à première vue, d'englober de façon cohérente l'influence d'un très grand nombre de variables dont on pressent qu'elles jouent un rôle, ce rôle étant d'ailleurs confirmé par les citations données au paragraphe précédent. En fait, il s'agit surtout d'un cadre dont beaucoup de points restent à compléter si on veut s'en servir pour analyser concrètement les causes de la lenteur de l'adoption du progrès fourrager dans notre pays. D'une façon plus générale d'ailleurs, nous attendons d'une théorie adéquate qu'elle rende compte des constatations faites très souvent sur les stades du processus de décision individuelle, sur les stades du processus d'adoption dans une zone donnée et sur les caractéristiques des innovateurs. Ces constatations constituent les résultats concrets essentiels des recherches sur la diffusion et il faut bien convenir que nous ne disposons pas d'un ensemble complet et cohérent d'explications.

Le schéma de JONES peut néanmoins nous servir de cadre pour situer les uns par rapport aux autres les groupes de variables influençant la diffusion d'une innovation. Pour qu'il devienne plus opératoire, ce schéma doit être enrichi sur un point au moins : la façon dont est prise la décision d'adoption, c'est-à-dire comment sont intégrées les caractéristiques techniques et économiques de l'innovation, compte tenu de la façon dont elles sont perçues par l'individu dans un contexte social déterminé. Ainsi posé, ce problème apparaît situé au carrefour de nombreuses disciplines, ce qui soulève des problèmes épistémologiques compliqués.

En fait, les relations entre les disciplines techniques et l'économie ne soulèvent pas de difficultés graves de ce type, même si parfois le dialogue entre les différents spécialistes peut être malaisé. Mais la difficulté majeure procède des relations entre les diverses sciences sociales et notamment entre l'économie et la sociologie. Mieux qu'un long discours, quelques citations illustreront ce propos. Ainsi, en 1960, un économiste, Z. GRILICHES, écrit : « C'est ma conviction qu'à long terme, et pour les comparaisons entre les individus dans l'espace, ces variables (sociologiques) tendent à s'annuler mutuellement, laissant les variables économiques comme déterminants majeurs de l'allure du changement technique. Ceci ne signifie pas que les variables « sociologiques » ne sont pas importantes si l'on veut savoir quel individu sera le premier ou le dernier à adopter une technique donnée mais seulement que ces facteurs ne varient pas beaucoup dans l'espace. »

De son côté, un sociologue, WILKENING, avait écrit en 1953 : « L'acceptation de pratiques agricoles améliorées est en grande partie déterminée par des considérations économiques. Pourtant, si les considérations économiques étaient le seul fondement de l'acceptation, les pratiques améliorées seraient adoptées aussi rapidement que leurs avantages économiques seraient démontrés. Or, non seulement il y a un délai considérable entre la prise de connaissance initiale et l'adoption d'une pratique mais de plus ceux qui bénéficieraient le plus de ces pratiques améliorées sont le plus souvent les derniers à les adopter. »

Pour ROGERS et HAVENS, « Une fois qu'une innovation a satisfait les conditions minima de profitabilité, c'est essentiellement le montant de l'interaction entre les individus qui ont et qui n'ont pas adopté une innovation qui détermine la vitesse d'adoption ». Pour les agriculteurs individuels, ils retiennent la définition classique de l'interaction donnée par RYAN et

GROS : « Il n'y a pas de doute que le comportement d'un individu dans une population « interacting » affecte le comportement de ses compagnons. Ainsi, le succès démontré d'une semence hybride dans quelques exploitations change la situation de ceux qui n'ont pas autant expérimenté. Le seul fait de l'adoption par un ou plusieurs exploitants fournit un nouveau stimulant aux autres, situés dans des conditions voisines. La décision d'adopter une nouvelle pratique résulte non seulement de la position de l'exploitant par rapport à des conditions préexistantes mais aussi des influences et des incitations auxquelles il est soumis. »

A cela GRILICHES répond que son analyse économétrique de la diffusion du maïs hybride reposait précisément sur l'interaction mais que l'interaction ne peut pas expliquer des différences de vitesse d'adoption d'une zone à l'autre ; à la fin de la même communication, il nuance néanmoins très sérieusement son affirmation antérieure sur le peu d'importance des variables sociologiques en écrivant : « Je ne vois pas d'intérêt à opposer un facteur à l'autre pour fournir l'explication de la vitesse d'adoption. Le monde est bien trop compliqué pour qu'une telle approche soit fructueuse. » L'accord sur ce point sera facile mais la difficulté majeure demeure : comment intégrer dans une même explication l'effet des différentes variables ?

En France, MENDRAS et son équipe ont beaucoup travaillé sur ce sujet. Ils ont particulièrement étudié la signification sociale du changement technique. Pour eux, « la modernisation de l'agriculture n'est qu'une face d'un conflit de civilisations qui remet en question les fondements de la société paysanne traditionnelle, la personnalité sociale des paysans et leur vision du monde. Replacés dans ces perspectives générales, le changement technique et la vulgarisation prennent leur véritable dimension, qui est sociologique. » Les variables économiques n'en sont pas pour autant évacuées, puisque, à la suite d'une enquête sur la diffusion du maïs hybride dans la vallée de Nay (Pyrénées-Atlantiques), le même auteur écrit : « Il y a tout lieu de penser qu'en dernier ressort, et malgré les apparences, le paysan béarnais prend sa décision pour des motifs économiques et parce qu'un beau jour il s'y sent contraint par l'évolution des choses. » Dans l'introduction du même ouvrage, l'auteur écrit d'ailleurs : « Le syncrétisme de la vie rurale rend toute distinction, entre économie et sociologie, plus vaine que dans d'autres domaines », tout en reconnaissant pourtant aussitôt qu'il existe des économistes et des sociologues. Dans cette dernière citation, nous croyons reconnaître notre intuition que les variables économiques et les variables

sociologiques sont en interrelations étroites et très nombreuses, mais nous ne pouvons pas en accepter la lettre, car nier la distinction entre économie et sociologie ne nous apprend rien sur les relations entre variables économiques et variables sociologiques.

Cette brève revue des travaux des sociologues, si elle reflète une carence des relations entre leurs travaux et ceux des économistes, ne doit pas néanmoins faire oublier les principaux résultats obtenus.

Dans un groupe social donné, l'effet d'interaction tel que défini ci-dessus joue pour expliquer la vitesse d'adoption de telle ou telle innovation. En outre, les sociologues ont défini, par effet de cohérence (« congruence effect » en anglais), le phénomène selon lequel une innovation sera d'autant plus facilement adoptée qu'elle sera plus cohérente avec le système dans lequel elle s'insère. Enfin, tous les agriculteurs n'ont pas la même attitude face aux innovations. Ces différences permettent de classer les agriculteurs et de comparer les classes. Ainsi ROGERS a trouvé aux Etats-Unis que :

1) Les innovateurs sont davantage des leaders. Ils ont reçu une formation plus poussée, participent davantage, ont un statut social plus élevé, sont plus jeunes, lisent mieux et répondent mieux aux interviews que les autres catégories d'agriculteurs.

2) Leurs entreprises sont aussi très différentes de celles de leurs voisins. Les innovateurs sont plus souvent propriétaires de leurs exploitations, celles-ci sont plus grandes, ils ont des revenus agricoles plus élevés, une efficacité plus grande et une entreprise plus spécialisée.

3) Les innovateurs ont tendance à être plus aventureux, plus « cosmopolites », à moins croire à la magie et à être plus enclins à utiliser le crédit.

Ces résultats et ceux que nous avons indiqués plus haut (6) indiquent que le nombre de variables à prendre en compte pour expliquer la lenteur de l'adoption du progrès fourrager est considérable. Mais, comme nous l'avons déjà dit, il n'existe pas de cadre complet et cohérent permettant de classer et de hiérarchiser ces variables. Ce sont les relations entre les variables éco-

(6) Cette analyse bibliographique est incomplète ; il conviendrait de signaler notamment les travaux réalisés en France par Maryvonne BODISUD.

nomiques et les variables sociologiques qui posent le plus de problèmes aux disciplines scientifiques.

III. — NOTRE DEMARCHE

Notre recherche n'a pas démarré à la suite d'une analyse théorique approfondie ni même à la suite de l'analyse bibliographique présentée ci-dessus, mais bien plus à partir de la constatation empirique faite précédemment sur le terrain que la grande majorité des agriculteurs, en France, adoptent peu ou mal les techniques de production fourragère intensive malgré de très gros efforts de vulgarisation et même lorsque des expérimentations réalisées dans des conditions voisines de celles des exploitations existent juste à côté d'eux (domaines de l'I.N.R.A. et de lycées agricoles, par exemple). Certains d'entre nous ayant étudié les décisions de production des agriculteurs, le niveau technique étant alors considéré comme une donnée, il apparaissait naturel d'essayer d'expliquer les déterminants de la décision des agriculteurs dans le choix des techniques. Tel est l'objectif que nous nous sommes fixé.

L'accent sur les décisions des agriculteurs nous paraît justifié dans la mesure où, comme le note BOHLEN, la relation entre l'innovation et l'adopteur paraît essentielle. En outre, il est clair que l'influence de toutes les variables qui conditionnent l'adoption du progrès fourrager passe par les agriculteurs qui, en dernier ressort, décident de l'éventuelle adoption. Une telle approche seule interdirait, bien entendu, une analyse sociologique. Elle devra donc être dépassée mais elle sera utile comme première étape car elle devrait permettre de clarifier certains aspects des relations entre les variables sociologiques et le comportement économique des agriculteurs.

1) Travaux préliminaires.

Dans un premier temps, nous avons entrepris une enquête auprès d'agriculteurs choisis en fonction d'une vision, qui s'est révélée naïve, de la circulation de l'information en milieu rural. Partant du Domaine de l'I.N.R.A. situé à Mirecourt, sur le plateau lorrain, nous avons envisagé d'analyser

l'adoption de techniques proposées, en matière de fourrage, par des agriculteurs situés dans la même région naturelle afin de découvrir les obstacles qui les empêchaient d'adopter des techniques bien au point. Afin d'affiner l'analyse, une distinction était prévue entre des agriculteurs membres de C.E.T.A. supposés innovateurs et d'autres agriculteurs situés dans les mêmes conditions de structure. Cette comparaison devait servir à identifier les différences essentielles entre les adopteurs et les non-adopteurs.

Notre hypothèse simpliste sur la diffusion du progrès à partir du Domaine de Mirecourt fut rapidement remise en cause car les sources d'information dans la région sont beaucoup plus diversifiées et diffuses. La comparaison entre les membres de C.E.T.A. et les autres agriculteurs fut néanmoins entreprise. Elle confirma que les membres de C.E.T.A. avaient généralement adopté des techniques fourragères plus intensives que les autres mais il n'en résultait pas un revenu beaucoup plus élevé. De toute façon, aucun agriculteur n'avait adopté de techniques très intensives.

Reprenant les mêmes données, PAUTHEX montra que d'autres distinctions entre les agriculteurs que celles fondées sur l'appartenance ou non au C.E.T.A. paraissaient aussi significatives pour rendre compte de la variabilité du niveau d'intensification fourragère parmi les agriculteurs soumis à enquête. Il montra en outre, par des calculs de rentabilité fondés sur la programmation linéaire, que l'adoption de techniques intensives paraissait en général rentable, ceci bien sûr dans le cadre des hypothèses de ses calculs, c'est-à-dire, notamment, en supposant que l'agriculteur connaisse parfaitement les conséquences futures de ses décisions.

De ces travaux préliminaires, il est clairement ressorti qu'une enquête, même approfondie, auprès d'un échantillon d'agriculteurs ne permettait pas de mener une analyse assez fine des déterminants de leurs décisions. Celles-ci sont soumises à un ensemble trop complexe d'influences très nombreuses. En termes d'analyse statistique, le nombre forcément limité des observations ne permet pas d'apprécier toutes les relations entre un grand nombre de variables. Seul un modèle détaillé peut permettre d'en rendre compte. La programmation linéaire est bien un tel modèle détaillé : son échec, ici, incite à remettre en cause les hypothèses sur lesquelles le modèle est bâti. C'est d'ailleurs ce qu'a esquissé PAUTHEX, qui a calculé les effets qu'aurait l'échec d'un ensilage une fois choisi un plan de production relativement intensif. Il a ainsi montré que *la prise en compte du caractère aléatoire de*

nombreuses variables influençant les décisions des agriculteurs pourrait permettre de rendre compte de leur choix en matière de techniques de production.

2) Recherche actuelle.

La recherche menée actuellement vise essentiellement à tester cette dernière hypothèse. Celle-ci nous a été notamment inspirée par une discussion avec des agriculteurs lorrains membres des C.E.T.A. de l'Euron et de la Mortagne lorsque nous leur avons rendu compte de nos premiers travaux. L'un d'eux, en particulier, nous a clairement expliqué pourquoi, après avoir employé des techniques de production fourragères relativement intensives (surface importante en prairies temporaires), il était « revenu en arrière ». La culture de l'herbe ne rencontrait pas de graves difficultés, mais à quoi bon produire davantage si l'on risque de perdre la récolte par suite du mauvais temps, à la fenaison.

Les propos d'agriculteurs de la vallée de la Nay, rapportés par MENDRAS, confirment cette idée. L'achat de semences, engrais et dés herbants constitue une « mise » dans l'attente d'un rapport dont on n'est jamais assuré : « Il faut faire l'avance et on n'est jamais sûr de la retirer ; c'est comme la Loterie nationale, moi, je n'ai jamais joué ! » Dans une explication de la diffusion des innovations après le Moyen Age, le même auteur utilise implicitement le même schéma de décision individuelle. Il écrit en effet : « Plus récemment, dans certaines sociétés rurales françaises, un mécanisme sociologique d'imitation permettait au progrès d'atteindre la masse des paysans à travers les expériences des « notables », grands propriétaires. Ceux-ci étaient seuls à disposer d'une marge économique suffisante pour tenter ces expériences. Le petit paysan ne pouvait jouer le pain de sa famille pendant une année en consacrant un de ses champs et une part de son travail à une culture nouvelle dont le résultat n'était pas assuré par une longue tradition. Il ne disposait pas non plus de réserves financières pour acheter un outil ou une machine dont l'efficacité n'était pas prouvée. En outre, seul le notable entretenait des relations suffisamment étroites avec la société globale par ses voyages, ses relations et ses lectures, pour être au courant des derniers progrès de la technique agronomique. »

a) Formulation des hypothèses et cohérence avec des travaux antérieurs.

Par suite donc d'une connaissance imparfaite des conséquences futures d'une décision prise aujourd'hui, un agriculteur pense toujours que l'adop-

tion d'une innovation implique des risques plus ou moins importants. Il adoptera l'innovation si le risque lui paraît acceptable, eu égard aux avantages qu'il espère retirer de cette innovation. Cette formulation très générale pourrait n'être qu'une tautologie. Mais elle peut être utile dans la mesure où elle permet de bâtir un outil d'analyse, *c'est-à-dire de proposer une classification et une structuration pertinente des variables influençant l'adoption du progrès technique*. Elle permet en particulier de comprendre comment jouent les caractéristiques de l'innovation, celles d'agriculteurs et celles du milieu dans lequel ils se trouvent.

Influence des caractéristiques de l'innovation.

Pour qu'une innovation soit adoptée, il faudra d'abord qu'elle soit rentable, c'est-à-dire, plus rigoureusement, que l'espérance mathématique du gain net que l'on peut en attendre soit positive ! En outre, plus une innovation sera compliquée et requerra un changement profond du système de production, plus il sera difficile d'en évaluer les conséquences. Plus la probabilité subjective d'un échec sera élevée et plus les conséquences de cet échec seront graves, plus l'adoption sera difficile. On retrouve là l'effet de cohérence signalé par les sociologues et les principales conclusions de BLANCHARD.

Influence de l'agriculteur.

L'attitude de l'agriculteur face au risque sera déterminante dans l'adoption de techniques nouvelles. Cette attitude peut être caractérisée à la fois par son désir et par ses possibilités de prendre des risques. Ainsi, plus la « surface financière » de l'agriculteur sera grande, plus il lui sera possible de prendre des risques. Ce phénomène prend d'autant plus d'importance que la plupart des innovations requièrent en même temps des investissements qu'il faut donc financer. Le recours au crédit est certes très souvent possible mais l'endettement augmente la vulnérabilité de l'exploitant et décroît donc ses possibilités de prendre des risques. D'une façon générale, on s'attend à ce que la situation financière joue un grand rôle : un agriculteur aura d'autant plus de difficultés à innover qu'il doit faire face à des échéances précises. En revanche, cette même situation peut accroître son redésir d'innover ou, plus précisément, accroître les risques qu'il est prêt à accepter. L'influence de ces caractéristiques explique les résultats de ROGERS que nous avons

donnés ci-dessus sur les caractéristiques des innovateurs qui sont à la fois mieux informés, ce qui réduit les risques subjectifs d'une innovation et les place dans une meilleure situation pour prendre des risques.

Influence du milieu social.

D'une façon générale, tous les phénomènes sociaux qui permettront de réduire l'incertitude attachée aux conséquences futures de l'innovation faciliteront son adoption, dans la mesure bien sûr où ces conséquences sont favorables. On comprend ainsi le phénomène d'interaction défini antérieurement. On comprend aussi pourquoi les innovateurs sont en général plus jeunes, ont un niveau de formation scolaire plus élevé, un meilleur statut social, un cercle de relations plus large que leurs voisins.

Il est clair que le milieu social influence les préférences des agriculteurs et notamment les principaux arbitrages qui sont faits entre la recherche d'un niveau de vie élevé, de loisirs et de prestige. A ce titre, le milieu social aura donc une incidence sur le caractère plus ou moins attractif de telle ou telle innovation.

b) Problèmes posés par le test des hypothèses.

Les influences des principales variables qui ont été avancées jusqu'ici sont comprises dans les hypothèses, telles que nous les avons présentées. Celles-ci rendent compte ainsi des principaux phénomènes observés, notamment par les sociologues en matière de diffusion des innovations. Il n'en reste pas moins qu'il faut les tester. Nous pensons que des interviews très approfondies avec des agriculteurs, visant à leur faire exprimer quelles variables influencent leurs décisions et comment ils les intègrent dans le processus de décision, pourraient être très utiles. Mais cette méthode trouve sa limite essentielle précisément dans le fait que bien souvent le processus de décision lui-même est, au moins en partie, implicite et que le décideur ne peut donc pas l'exprimer. En procédant de la sorte, on risquerait de tronquer et de simplifier à l'extrême le schéma de décision. Nous avons donc entrepris de tester ces hypothèses en observant le comportement d'un agriculteur particulier face aux aléas de la production et de l'utilisation des fourrages. *L'étude des décisions d'un tel agriculteur implique dans un premier temps une identification de ces aléas,*

dans un second temps elle requiert l'analyse des interrelations entre aléas et décisions.

Problèmes liés à l'identification des aléas.

Outre les aléas commerciaux souvent répertoriés qui ne sont pas considérables d'ailleurs pour un producteur de lait comme l'agriculteur choisi, il existe des aléas très importants dans le processus de production lui-même si ce dernier est défini de façon suffisamment large pour englober à la fois la production fourragère et la conduite du troupeau. Notre équipe a entrepris de répertorier et de combiner l'influence des nombreuses variables aléatoires influençant finalement la production de lait. Pour cela, *le seul outil de synthèse possible est la construction d'un modèle de simulation.* C'est ce que nous avons essayé de faire en représentant la pousse de l'herbe, sa consommation par les animaux, et la production. Il y a là un domaine très vaste de travail interdisciplinaire entre biométriciens, agronomes et zootechniciens, qui fera l'objet d'autres publications. Disons seulement ici que la construction d'un tel modèle se révèle difficile par suite de la complexité des phénomènes qu'il faut prendre en compte et de l'insuffisance des connaissances sur bien des points.

Problèmes liés aux interrelations entre les aléas et les décisions.

A partir du moment où l'on met l'accent sur les aléas du processus de production lui-même, il devient nécessaire de tenir compte de la façon dont les agriculteurs réagissent à ces aléas au jour le jour. Une comparaison avec l'étude des décisions par la programmation linéaire permettra d'éclairer ce point. Lorsque l'on construit un modèle annuel d'une exploitation agricole, on fait l'hypothèse erronée que l'agriculteur prend ses décisions une fois par an, au début de l'année. Les autres modèles de programmation que l'on a utilisés pour rendre compte de l'influence de certains aléas (programmation quadratique, « chance constrained programming » de CHARNES et COOPER) sont fondés sur la même hypothèse (7). Mais lorsque l'on veut prendre en compte l'effet des aléas techniques on ne peut plus ignorer le fait que, au cours du processus de production lui-même, l'agriculteur réagit aux aléas et

184 (7) C'est en fait parce qu'alors les variables aléatoires du modèle appartiennent soit à la fonction économique, soit « au deuxième membre ».

que ses réactions modifient le processus de production, donc la loi de probabilité des résultats. Ainsi, par exemple, le montant et la répartition des pluies au printemps, phénomène typiquement aléatoire, influenceront les décisions que prend l'agriculteur relativement au mode d'utilisation des prairies.

Nous proposons donc de distinguer les décisions « stratégiques » qui déterminent le choix du plan de production au début de l'année et les décisions « tactiques » qui correspondent à des ajustements de ce plan tout au long de l'année en l'adaptant à la réalisation de tel ou tel événement aléatoire. Comme toutes les distinctions, celles-ci rencontrent des problèmes de frontière : seul, son caractère plus ou moins opératoire dans l'analyse pourra la justifier. Pour le moment, elle nous est apparue nécessaire pour construire le modèle de simulation. Dans une certaine mesure, elle est déjà faite dans les autres analyses de décisions des agriculteurs puisque les décisions tactiques y sont le plus souvent négligées et seules les décisions stratégiques sont étudiées.

Nous avons de plus été amenés, au moins dans un premier temps, à faire une hypothèse supplémentaire. Les décisions tactiques sont essentiellement déterminées par des règles empiriques indépendantes des décisions stratégiques alors que ces dernières dépendent essentiellement, pour une loi de probabilité donnée, du processus de production, des variables économiques et sociologiques examinées antérieurement. L'adoption d'une innovation appartient généralement à la catégorie des décisions stratégiques ; ce sont donc les déterminants de celles-ci qui nous intéressent.

CONCLUSION

Après avoir situé les limites de l'adoption du progrès technique en matière de production fourragère en France, nous avons passé en revue les causes qui ont été proposées pour expliquer cette lenteur. Cet examen de la bibliographie nous a laissés insatisfaits, non pas par manque d'explications, mais plutôt par surabondance. Nous pensons que la plupart des variables mises en avant jouent certainement un rôle mais *que l'on manque d'un fil conducteur pour les classer et les hiérarchiser*. Il manque un outil d'analyse pour faire l'analyse concrète de situations concrètes. La diffusion des inno-

vations en milieu rural a pourtant fait l'objet de nombreux travaux, notamment de la part des sociologues. L'examen de ces travaux nous a permis d'avoir une vue d'ensemble des phénomènes mais il nous a laissés insatisfaits dans la mesure où le processus de décision des agriculteurs ne nous a pas paru très clairement élucidé. De ce fait, l'influence des différentes variables n'apparaît pas clairement dans ce processus et, en particulier, les interactions entre les variables économiques et les variables sociologiques sont loin d'être claires.

Nous n'avons pas l'outrecuidance de penser que notre travail puisse combler ces lacunes, mais nous espérons qu'en mettant l'accent sur le processus de décision des agriculteurs eux-mêmes, il peut y contribuer. L'idée essentielle qui fonde notre démarche est qu'un agriculteur ne sera prêt à adopter une innovation impliquant des risques mais il est convaincu que les avantages escomptés justifient les risques encourus. Pour être opératoire, cette hypothèse doit être complétée notamment par des hypothèses sur la façon dont les avantages sont pondérés par les agriculteurs. Il nous a paru que ceci ne pouvait être accompli, dans un premier temps, que par l'étude concrète auprès d'un agriculteur. A ce stade, il vaudrait mieux étudier un nombre beaucoup plus grand d'agriculteurs, mais nous nous heurtons à un autre obstacle : celui de l'estimation des risques impliqués par l'adoption d'innovations en matière de production fourragère et d'utilisation des fourrages. Les aléas y sont en effet très nombreux et les interrelations entre les variables aléatoires très complexes. C'est la raison pour laquelle nous avons commencé par l'étude d'un seul agriculteur pour lequel nous tentons de construire un modèle de simulation visant à intégrer l'influence des diverses variables aléatoires sur l'ensemble du processus de production. Malgré cette limitation des ambitions, les difficultés rencontrées restent considérables par suite de la complexité des phénomènes biologiques impliqués et de l'insuffisance des connaissances sur ces phénomènes.

Il est donc clair que notre recherche ne peut constituer qu'un test partiel d'hypothèses encore insuffisamment spécifiées qui ont néanmoins le mérite, d'une part de « rendre compte » des résultats antérieurs sur la diffusion des innovations et, d'autre part, de permettre une classification des variables avancées pour expliquer la lenteur du progrès fourrager en France. Si nous réussissons à mener à bien l'étude de ces cas, on peut espérer que les hypothèses pourront être davantage spécifiées. Il faudra alors les tester sur de nombreuses autres exploitations. Comme il sera matériellement impossible de

répéter une étude aussi lourde dans de nombreuses autres exploitations, nous sommes obligés de faire le pari que l'étude approfondie nous permettra de dégager des conséquences logiques de nos hypothèses qui pourront être confrontées à des observations provenant d'autres exploitations.

M. PETIT,

à partir des travaux de :

A. BARTHES, *Sociologue*, et J. BONNEMAIRE, *Zootechnicien (E.N.S.S.A.A., Dijon)*, J.-P. DEFFONTAINES, *Agronome*, A. HENTGEN, *Phytotechnicien*, et P.-L. OSTY, *Agronome (S.E.I.-I.N.R.A., Versailles)*, C. MILLER, *Biométricien (I.N.R.A., Nancy)*, M. PETIT, *Economiste (I.N.R.A., Dijon)*, P. SOMBSTHAY, *Ingénieur (F.N.C.E.T.A., Meurthe-et-Moselle)*.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- ALBERT P.-J., PETIT M. et VIALON J.-B. : Décisions de production et offre de viande, Paris I.N.R.A., 7 fascicules 1966 à 1970.
- BODISUD M. : « Trois sociétés rurales, trois processus de changement ». *Rev. Fr. de Socio*, oct. 1968.
- BREE M.-F. : « Progrès technique et production fourragère dans quelques exploitations lorraines. » Mémoires I.T.P.A., dactyl., Paris 1968.
- DER KATCHADOURIAN L. : « L'exploitation intensive des prairies. » Paris, Hachette, 1955.
- DUMONT et CHAZAL P. : « La nécessaire révolution fourragère et l'expérience lyonnaise. » *Le Journal de la France Agricole*. 1955.
- Etudes et conjonctures, juin 1967, et mai-juin 1968.
- Fourrages*, n° 33, mars 1968.
- GRILICHES Z. : « Profitability versus interaction : another False Dichotomy. » *Rural Sociology*, 27, 1962, p. 330.
- GRILICHES S. : « Hybrid corn and the economics of innovation. » *Science* CXXXII 1960, 275, 280.
- HAVENS A.E. et ROGERS E.M. : « Adoption of hybrid corn ; profitability and the intercation effect. » *Rural Sociology*, 26, 1961 ; p. 410.
- LAMBERT P. : Introduction n° spécial « Information », *Fourrages* 33, mars 1968.
- LAMBERT P. : Inventaire fourrager. Direction générale de la production et des marchés du Ministère de l'Agriculture, 1964.
- MAHOU A. : La prairie moderne, Paris, Ministère Agriculture 1961.
- MENDRAS H. : Les paysans et la modernisation de l'agriculture, C.N.R.S., Paris 1958, p. 28.
- MENDRAS H. : La fin des paysans, Paris, Futuribles S.E.D.E.I.S., 1967.
- PAUTHEX D. : L'adoption du progrès technique dans l'exploitation de polyculture-élevage. L'intensification fourragère en Lorraine. Mémoire E.N.S.E.E. dactyl., Dijon 1970.
- REBISCHUNG J. : Perspective de progrès rapide en matière de production fourragère, C.R. Académie d'agriculture 1965, 24 mars.
- ROGERS E.M. : Characteristics of Agricultural Innovators and other Adopter Categories, Columbus, Ohio, Agric. Expert Stat. Research Bulletin 882, 1961.
- RYAN B. et GROSS N.C. : « The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities, *Rural Sociology*, 8, 1943.
- SEVERAC G. : Dynamique des innovations et de leur propagation en agriculture, *Economie Rurale*, 74, oct.-déc. 1967.
- SPINDLER F. : Le problème fourrager en Lorraine, B.T.I., n° 235, déc. 1968, 925.93.
- WILKENING E.A. : Acceptance of improved farm practices in three coastal plain countries, North Carolina Agr. Exper. Station Tech. Bull. 98, Raleigh, 1953.

Les obstacles au progrès fourrager