

L'INNOVATION MECANIQUE EN AGRICULTURE

Essai d'une analyse historique comparative

François SIGAUT *

RESUME

L'innovation mécanique en agriculture est un phénomène ancien, puisque l'emploi de l'énergie animale pour les labours et les semis (araire) et pour les battages (tribulum) remonte au moins à la Mésopotamie supérieure.

L'objet de cet article est de présenter un tableau chronologique résumé des innovations mécaniques survenues avant l'ère industrielle et d'examiner, à partir de ce tableau, par où les innovations sont passées, et quels ont été les facteurs environnementaux qui ont favorisé ou fait obstacle à leur passage. Il s'avère que les innovations sont passées par certaines cultures (le blé ou le riz plutôt que la maïs ou l'igname), par certaines opérations (les semis avant le labour, le battage avant la récolte), et qu'elles ont impliqué, le plus souvent, une masculinisation préalable des tâches, lorsque celles-ci étaient traditionnellement féminines.

L'analyse des succès et des échecs de la culture attelée en Afrique au XX^e siècle confirmerait que c'est bien à des facteurs environnementaux défavorables, et non à un « refus », que les Africains doivent de n'avoir pas connu l'araire ou la charrue avant la période coloniale.

MOTS-CLES

Histoire - Innovation - Mécanisation - Technique - Traction animale.

INTRODUCTION

L'histoire de l'agriculture ne saurait se réduire à l'histoire des techniques agricoles et encore moins à celle des techniques mécaniques. Néanmoins, celles-ci ont une importance particulière, pour au moins deux sortes de raisons.

La première, c'est que nous ne pouvons rien faire que par l'intermédiaire des mouvements de notre corps, ou de ceux que nous imprimons d'une façon ou d'une autre aux instruments ou aux machines de notre fabrication. L'efficacité d'un pesticide n'est assurément pas affaire de mécanique d'abord, mais la mécanique reprend ses droits quand il s'agit de l'épandre. Ce n'est qu'un exemple, mais sa validité me paraît tout à fait générale. Quels qu'en soient les objectifs et les modalités, toute technique passe par une action, et toute action est mécanique, en quelque sorte. Ce qui fait de l'innovation mécanique un repère chronologique particulièrement précieux en histoire des techniques (un peu, mutatis mutandis, comme les tessons de poterie en archéologie).

En second lieu, l'action, du point de vue de ceux qui l'exécutent, c'est leur travail. Or en agriculture, toutes les innovations destinées à accroître les rendements commencent par exiger davantage de travail. Si bien qu'elles ne peuvent être adoptées que si ce surcroît de travail est, soit réduit, soit compensé par des allègements ailleurs, ce qui dans les deux cas ne peut résulter que d'innovations mécaniques.

Il ne s'agit pas de fétichiser l'innovation mécanique, ni encore moins d'en faire un facteur général d'explication historique. Il s'agit simplement de reconnaître le rôle qu'elle joue. On s'aperçoit alors que bien des problèmes changent de nature, et que bien des hypothèses s'avèrent inutilement compliquées.

* Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.

I — CHRONOLOGIE DES INNOVATIONS MECANIQUES

Dans l'état actuel de nos connaissances, on peut en proposer le tableau suivant :

Premiers instruments attelés (araire, tribulum)	Proche-Orient	3500 à 3000 av J.C.
Utilisation du fer dans l'outillage	Ancien Monde	1000 à 500 av J.C.
Premières machines noria, broyeurs, moulins, pressoirs...	Monde gréco-romain Chine	dernier siècles av J.C. début de notre ère
Machinisme moderne	Europe Amérique du Nord	XVII ^e siècle à nos jours

Ce tableau, schématique à l'extrême permettant de fixer les idées, appelle plus de précisions (SIGAUT 1988, 1989 a et b), mais permet également d'émettre plusieurs conclusions assez importantes.

le piétinement :
technique ancienne
de labour

1. L'araire, le tribulum, ne sont pas les formes premières d'utilisation de l'énergie animale. L'un et l'autre ont très certainement été précédés par le piétinement. Le labour des rizières par piétinement est encore courant à Madagascar et dans plusieurs régions d'Asie insulaire, mais on faisait aussi piétiner les champs ensemencés dans l'Egypte ancienne par des moutons ou des porcs, pour enfouir les semences. Quant au dépiquage par foulage, il est resté en usage jusqu'à aujourd'hui dans de nombreuses régions méditerranéennes et d'Asie centrale. Par rapport au piétinement, l'araire et le tribulum représentent évidemment une méthode plus économique d'emploi du bétail.

l'attelage a eu une
diffusion lente

2 L'utilisation du fer a, semble-t-il, surtout affecté l'outillage manuel (houes, bèches, serpes, faucilles...), et a, sans doute, accru davantage la productivité du travail humain que celle du travail animal. Il y a un net contraste entre la rapidité avec laquelle l'utilisation du fer s'est répandue dans tout l'Ancien Monde, et la lenteur et les hésitations qui ont marqué la diffusion de l'attelage. Le cas de l'Afrique Noire, qui a acquis le fer sans retard notable, mais n'a jamais acquis l'attelage, est paradigmatique à cet égard. C'est assurément à cela que les agricultures africaines doivent une bonne part de leur spécificité.

les premières
machines
apparaissent
indépendamment

3. Ce que j'ai appelé le «premier machinisme» apparaît à peu près en même temps en Occident et en Chine. Mais dans l'ensemble, ce sont des machines différentes, répondant à des nécessités productives différentes. Ce qui, me semble-t-il, tend à indiquer qu'il s'est agi de développements indépendants. Peu-être y a-t-il eu, à la même époque, un troisième pôle de développement dans le monde indo-iranien, mais nous manquons d'informations à son sujet. Une importante innovation probablement concomitante au premier machinisme est le véhicule à usage rural (le char de guerre ou de parade est beaucoup plus ancien), quoique sa chronologie soit assez obscure.

développement
rapide des machines
agricoles à traction
animale ou humaine

4. L'histoire du machinisme moderne commence probablement au XVI^e siècle, quoique cette période soit encore pratiquement obscure pour nous. La première innovation marquante est celle du tarare (entre 1600 et 1650, Pays-Bas et Suisse), qui est la première machine nouvelle depuis le moulin à eau romain. La première batteuse fonctionnelle, à avoir été fabriquée à plusieurs centaines d'exemplaires, date de 1786 (Andrew Meikle, Ecosse). Lui succède la moissonneuse (Bell, 1826, Ecosse, et McCormick et Hussey, 1830-1835, Etats-Unis), et la moissonneuse-batteuse (1837, Hiram Moore, Etats-Unis), cette dernière longtemps avant la lieuse (1865-75). Tout au long du XIX^e siècle, en fait, les inventions se succèdent à un rythme de plus en plus rapide, si bien qu'à la fin du siècle, la plupart des machines utilisées aujourd'hui existent, au moins à l'état de prototypes.

supplante par
le moteur.

Toutes ces machines fonctionnent à l'énergie animale et humaine essentiellement. La vapeur ne joue un rôle important que dans les battages (le labourage à la vapeur relève plutôt de l'anecdote) et sera très vite supplantée par le moteur à explosion et l'électricité. La première force motrice, et de très loin, sur laquelle repose la révolution mécanique du XIX^e siècle est celle du cheval. C'est entre 1900 et 1910 que l'effectif des chevaux de travail atteint son maximum dans tous les pays industriels. Le cheval ne sera complètement supplanté qu'à partir des années 1940, quand on disposera de tracteurs assez légers et maniables pour cela.

la répartition géographique de l'adoption d'inventions

peut s'expliquer par leurs avantages économiques

Il se peut que le machinisme actuel, avec les moteurs thermiques et électriques qui l'animent, soit destiné à atteindre et à transformer toutes les agricultures de la planète. Ce qui est frappant dans les machinismes anciens, au contraire, c'est leur caractère étroitement local. Ce caractère apparaîtrait mieux si le schéma chronologique qui vient d'être présenté pouvait être complété, comme il le devrait, par une série de cartes. Ce n'est malheureusement pas le cas, mais il faut, au moins, évoquer quelques exemples.

La limite sud de l'utilisation de l'araire, en Afrique et en Austronésie, est peut-être un exemple des plus classiques : on a d'assez bonnes raisons de supposer, même si on ne le sait pas avec certitude, que cette limite n'a guère varié depuis un à deux millénaires. Mais d'autres cas, moins connus, sont encore plus démonstratifs. Le véhicule rural semble être d'un usage courant dans les provinces rhénanes et danubiennes de l'Empire romain au IV^e siècle : il ne l'est toujours pas dans l'Ecosse ou la Bretagne du XVIII^e. Le tribulum existe depuis 5000 ans en Mésopotamie, et sans doute depuis plus de 2000 ans en Espagne : en France, comme en Algérie, seul le dépiquage par foulage direct était connu avant le XVIII^e siècle.

Face à des différences aussi grandes et aussi difficilement explicables, les ethnologues ont toujours été tentés de s'arrêter aux «habitudes» ou aux «traditions» des différents peuples. C'est évidemment jeter le manche après la cognée. En réalité on peut, au moins dans quelques cas, suggérer une explication économique. Dans la France méditerranéenne, pour reprendre notre dernier exemple, on utilisait pour le dépiquage les chevaux à demi-sauvages élevés en quasi-liberté dans les marais du littoral (dont la Camargue n'est que le plus célèbre). Ces chevaux, capturés au début de l'été, étaient réunis en bandes sous la conduite d'entrepreneurs qui allaient les louer de ferme en ferme ; la saison finie, on les relâchait dans leurs marais. C'est probablement l'abondance relative et le faible coût des chevaux fournis par ce système qui ont longtemps rendu inutile le recours à des appareils de dépiquage attelés.

Nos ignorances nous empêchent souvent d'imaginer ce genre d'hypothèses.

Néanmoins, il n'est pas déraisonnable de conclure que, si la plupart des machines et des instruments attelés pré-modernes ont une distribution géographique si inégale, c'est parce que leurs avantages dépendaient étroitement de facteurs environnementaux, physiques et sociaux, souvent très ponctuels. Identifier ces facteurs est une des tâches primordiales de l'histoire des techniques.

D'une manière générale, le tableau chronologique que je viens de présenter peut être utilisé pour répondre à trois questions : sur le plan technique, par où, comment l'innovation mécanique est-elle passée ? Sur le plan sociologique, qu'elles en ont été les conditions et les conséquences ? et enfin peut-on préciser le rôle des facteurs environnementaux auxquels je viens de faire allusion ?

II — PAR OÙ L'INNOVATION MECANIQUE EST-ELLE PASSEE ?

L'adoption de l'innovation mécanique varie d'une production à l'autre, d'une opération technique à l'autre.

1. Mécanisation des productions

la chaîne de mécanisation est souvent à l'inverse de la chaîne de production

en fonction de la simplicité et de la pénibilité des opérations

mais aussi des possibilités des inventeurs

Le blé et le riz se sont davantage prêtés à la mécanisation que le maïs ou l'igname, le coton ou la soie davantage que le lin ou la laine ; les productions animales ont été mécanisées en dernier. Dans la plupart de ces productions, en outre, la mécanisation a suivi une marche régressive par rapport à la filière productive. En ce qui concerne les céréales méditerranéennes par exemple (blé, orge), elle a commencé par la mouture (II^e et I^{er} siècles av. J.C.), elle s'est poursuivie par le blutage (XVI^e siècle), le vannage (XVII^e), le battage (1786) et enfin par la récolte (1826).

Il semble y avoir une double logique à l'œuvre dans ce processus. La première raison, c'est qu'on a mécanisé d'abord les opérations les plus «mécaniques» si je puis dire, c'est-à-dire les plus pénibles et les plus simples, celles qui faisaient appel le plus à l'énergie et le moins à l'habileté humaine. La seconde raison, c'est que les inventeurs ne pouvaient pas attaquer tous les problèmes à la fois, mais sont allés de problème en problème, en quelque sorte. L'exemple du XVIII^e siècle est particulièrement clair à cet égard. Jusqu'à la fin des années 1780, tous les efforts portent sur des projets de machine à battre. A peine celle-ci est-elle mise au point, en 1786, que ce sont les projets de moissonneuse qui se multiplient. Même chose en production laitière : l'écrémeuse centrifuge est de 1878, la machine à traire de 1905 environ. A vrai dire, les premiers projets de machine à traire sont contemporains des premières écrémeuses, dans les années 1860. Mais, d'une part le problème de l'écraimage était plus simple, d'autre part et surtout, l'écrémeuse a permis une industrialisation de la production du beurre, sans laquelle le marché du lait fût, peut-être, resté longtemps encore trop étroit pour inciter à la mécanisation de la traite.

2. Mécanisation des opérations de culture proprement dites ?

le semis
première opération
mécanisée

Il y a eu deux points d'entrée, me semble-t-il. Nous venons de voir le premier, qui a été le battage. Le second, d'importance comparable, a très probablement été le semis. Et une analogie me semble significative à cet égard. Dans la Mésopotamie sumérienne du IV^e millénaire, les deux premiers instruments attelés ont été l'araire, instrument à semer, et le tribulum, instrument à battre. Dans l'Europe du XVIII^e siècle, les deux appareils qui marquent la naissance du machinisme moderne sont le semoir mécanique de Jethro Tull (début XVIII^e) et la batteuse de Meikle.

Pourquoi cette importance du semis ?

l'araire permettant
un travail double de
labour et
d'enfouissement

Il faut d'abord rappeler que l'araire, et dans bien des cas la charrue, ont eu jusqu'au début de ce siècle non pas une, mais deux fonctions : la préparation du champ (les labours proprement dits), et l'enfouissement des semis. Pour des raisons qui tiennent à l'évolution des techniques agricoles européennes depuis cent cinquante ans, cette seconde fonction a été peu à peu oubliée, puis ignorée. Or elle n'était jamais moins importante que la première, et il est même vraisemblable qu'elle a été, historiquement, la plus ancienne : c'est dire qu'on ne peut pas comprendre grand-chose si on la laisse de côté. L'araire est un instrument qui accroît considérablement la vitesse du travail dans le semis en lignes, et surtout à la volée, il est géographiquement associé à ces deux techniques, et il est probable que c'est en connexion avec elles qu'il a été inventé. Au contraire, dans les agricultures où les caractéristiques des plantes excluent ces deux modes de semis, l'araire perd de son intérêt, et n'est que peu ou pas utilisé. C'est le cas de l'Afrique tropicale, à l'exception des hauts plateaux éthiopiens.

la diffusion de
certaines cultures
modifie les
techniques de
cultures

Mais l'Europe en offre aussi de nombreux exemples. Jusqu'à ce que le phylloxéra, à la fin du siècle dernier, oblige à restructurer complètement les vignobles, la vigne était le plus souvent cultivée à bras, à la houe, et non à la charrue ou à l'araire. Et il en était de même des plantes exigeant des labours profonds, comme le chanvre, et à partir des XVII^e ou XVIII^e siècles le maïs ou la pomme de terre : la diffusion de ces deux plantes a entraîné un développement considérable de l'emploi de la bêche, parce qu'au-delà d'une certaine profondeur de labour, les instruments attelés n'étaient pas compétitifs par rapport aux instruments à bras. C'est seulement avec la traction mécanique que cette situation pût changer.

On peut donc faire l'hypothèse que l'araire a fait son apparition pour accélérer l'exécution de certains modes de semis (en lignes, à la volée). De là, on a élargi son emploi aux labours de préparation du champ, mais à seulement à l'intérieur de limites assez étroites. Dans les agricultures nombreuses, situées en dehors de ces limites, l'araire ou la charrue étaient souvent inutilisées, même lorsque leur existence était parfaitement connue. (SIGAUT 1972, 1977, 1985)

III — CONDITIONS ET CONSEQUENCES SOCIALES DE L'INNOVATION MECANIQUE

par exemple sur la
répartition sexuelle
du travail :

C'est un sujet inépuisable, comme la littérature qui le concerne. Je ne voudrais faire ici qu'une remarque, ayant trait à ce qu'il est convenu d'appeler la répartition du travail entre les sexes. Répartition qui n'est en réalité que la manifestation la plus extérieure, la plus facilement visible, de principes d'organisation qui touchent la société tout entière.

Disons très schématiquement, qu'on peut observer deux sortes d'agricultures dans le monde : des agricultures masculines et des agricultures féminines. Avec, bien sûr, toutes les transitions possibles entre les deux cas extrêmes.

La plupart des agricultures méditerranéennes sont typiquement masculines : les femmes n'y interviennent guère, et seulement dans des tâches auxiliaires, subordonnées, qui sont aussi celles des enfants et des vieillards. A l'opposé, il existe ou il a existé des agricultures typiquement féminines, où les hommes n'interviennent que pour les plus gros travaux de défrichement, ou pour des tâches d'une urgence absolue comme pour certaines récoltes ; tout le reste est l'affaire des femmes. Ces agricultures féminines occupaient toutes les terres basses du continent américain, de l'Argentine à la vallée du Saint-Laurent ; elles ont encore une importance notable en Afrique centrale, en Nouvelle-Guinée, etc.

les agricultures
familiales ou
féminines

Plutôt que féminin, du reste, il vaudrait peut-être mieux qualifier de ménager ou de familial ce modèle d'agriculture. Car la production des plantes y est en somme considérée comme relevant de la responsabilité des mères et des épouses, exactement comme l'étaient traditionnellement chez nous la cuisine et les soins du ménage. Quoi qu'il en soit, il semble bien que les agricultures féminines sont celles qui incorporent le moins d'innovations mécaniques : l'outillage y est en général réduit à sa plus simple expression, l'emploi des animaux de trait et des machines y est inconnu. Pour ces raisons et quelques autres, on a souvent supposé que les agricultures primitives avaient été féminines, et que les agricultures féminines actuelles ou récentes étaient donc des « survivances » de cet état social primitif. C'est une hypothèse très aventureuse, que l'état de nos connaissances ne

restent primitives

l'innovation
n'apparaît qu'après
masculinisation des
tâches

soit par simple
modification des
outils

soit par
modifications
sociales

permet ni de valider ni d'invalider, et dont la discussion serait hors de propos ici. Mais on peut en faire une autre, à la fois plus vraisemblable et plus utile : il semble qu'historiquement l'innovation mécanique n'ait pu toucher les tâches féminines qu'au prix de leur masculinisation, au moins partielle.

Le problème est alors de savoir ce qu'implique cette masculinisation dans la société où elle a lieu. Dans certains cas, il semble que les choses se soient passées sans grandes difficultés. Dans d'autres, au contraire, il semble que le changement n'ait été possible qu'au prix de bouleversements parfois violents.

Comme exemple du premier cas, on peut citer la **moisson en Europe** non méditerranéenne (au Nord des Alpes). Traditionnellement, la moisson à la faucille était une tâche féminine. Entre le XVe et le XIXe siècle, la faucille fut peu à peu remplacée par des outils lancés, volant, sape et faux, qui sont exclusivement masculins. Les rôles respectifs des hommes et des femmes dans le travail de la moisson ont donc été à peu près inversés, ce qui est un changement considérable. Mais l'histoire n'a pas gardé trace de difficultés particulières concomitantes à ce changement. Peut-être est-ce ignorance ou myopie, toutefois. Car en Inde, où la faucille est également un outil plutôt féminin, les outils de moisson lancés n'ont jamais réussi à s'implanter, malgré, semble-t-il, d'assez nombreuses tentatives de vulgarisation à l'époque anglaise et depuis l'indépendance. Il est vrai que les contextes indien et européen sont trop différents pour qu'on puisse les comparer directement.

Comme exemple de tâche dont la masculinisation a été accompagnée par une véritable révolution dans les rapports sociaux, je citerai la **mouture des céréales dans l'Antiquité méditerranéenne classique** :

Mouture des céréales

- Moudre les grains à l'aide de deux pierres frottées alternativement l'une sur l'autre (les pierres à moudre) apparaît, dans tous les cas où nos informations sont suffisantes, comme une tâche spécifiquement féminine.
- Les premières innovations proprement mécaniques dans ce processus se manifestent dans le monde méditerranéen (Grèce surtout) à partir des VII-VIe siècles av. J. C. ; elles aboutissent au moulin rotatif, d'abord à bras ou à manège (IIe siècle), puis à eau (fin du Ier siècle).
- Simultanément, on voit pour la première fois des hommes intervenir dans le travail de la mouture.
- Tout cela se passe dans un contexte qui est celui d'un développement extraordinaire de l'esclavagisme, sur lequel les historiens de l'Antiquité se sont interrogés depuis longtemps.

Mon interprétation, c'est que l'esclavage, qui existait depuis toujours, a pris une importance si exceptionnelle dans le monde antique parce qu'il y a été utilisé systématiquement pour faire faire à des hommes des travaux de femmes. Non seulement dans la mouture des céréales, du reste, mais aussi dans la production de l'huile, dans la céramique, le tissage... Et cela parce que dans des sociétés telles que celles de l'Antiquité, il était inimaginable, inconcevable, qu'un homme libre participe à des tâches féminines. Dans ces sociétés, l'esclavage était le moyen le plus commode et le plus efficace de surmonter une division du travail entre les sexes qui était incompatible avec certaines formes d'innovation mécanique (SIGAUT, 1988 a).

D'autres sociétés ont eu recours à d'autres moyens que l'esclavage pour arriver au même but, et il est probable que le système des castes en Inde a été, au moins en partie, un de ces autres moyens. Notre salariat moderne en est encore un troisième, et il ne faut pas oublier que jusqu'en plein XIXe siècle, on considérait souvent que les salariés ne pouvaient pas être des citoyens de plein droit, puisqu'ils dépendaient d'un « maître » ou d'un « patron » et n'étaient donc pas vraiment « libres ».

Quelle pertinence peuvent avoir ces considérations dans les pays en voie de développement aujourd'hui ?

esclavage

Dans la plupart des régions d'Afrique, où l'esclavage n'a disparu que depuis trois ou quatre générations, il faudrait essayer d'interpréter de cette façon son rôle (il s'agit de l'esclavage interne aux sociétés africaines, bien sûr).

salariat

A l'opposé, dans le secteur industriel, le salariat permet sans doute de surmonter aussi facilement qu'en Europe la division du travail entre les sexes. Le problème étant, cette fois, que le secteur industriel reste extérieur à la société environnante et que les changements introduits ne diffusent pas.

L'agriculture, en particulier, est peu touchée par l'industrialisation (il faudrait voir ce qui se passe ou s'est passé dans les secteurs de grandes plantations). Elle n'a pu l'être que dans des régions faiblement peuplées, ou dans celles où le pouvoir colonial est intervenu avec assez de force et de

durée pour briser les structures sociales traditionnelles (colonies anglaises d'Afrique australe et orientale). Dans les régions où cette destruction n'a pas eu lieu, comme en Afrique de l'ouest, les situations sont très diverses, et il est facile de trouver des exemples contradictoires en apparence.

lorsque les conditions sociales sont acquises, l'innovation se répand rapidement

L'implantation de la culture attelée en Haute Guinée, dès les années 1920, dont l'historique a été reconstitué par Y. BIGOT, montre avec quelle rapidité l'innovation mécanique peut se répandre lorsque toutes les conditions y sont favorables. Conditions écologiques et économiques (climat, végétation, disponibilité du bétail, culture du riz...), mais aussi conditions sociales; dans la plupart des agricultures de la région, la préparation du champ était déjà traditionnellement l'affaire des hommes.

A l'inverse, j'ai été frappé, lors d'un voyage en Côte d'Ivoire en 1977, de voir à quel point les transports à courte distance restaient l'affaire des femmes (portage sur la tête), alors même que les moyens mécaniques de transport (voitures à bras, bicyclettes), étant monopole masculin, paraissaient sous-utilisés.

Mais l'exemple le plus caractéristique est peut-être celui de la mouture et du pilage des aliments (céréales, tubercules), travail féminin par excellence, et qui à ce titre, a opposé jusqu'à nos jours une résistance remarquable à l'innovation mécanique. Résistance ancienne, si on en juge par cette anecdote publiée en 1923, que rapportent ADRIAN et JACQUOT (1964) :

«Un officier avait fabriqué un moulin à vent dans la région de Tombouctou qui permettait de piler les mils ou de décortiquer le riz. Les notables du village assemblés pour une démonstration ne cachèrent pas leur approbation pour la réussite mécanique, mais l'un d'eux ajouta : - Si le vent travaille et fait la besogne de nos femmes, que feront nos femmes pendant ce temps-là ?»

le rôle nourricier des femmes

On aurait tort, me semble-t-il, de rejeter cette petite histoire comme une anecdote colonialiste (ce qu'elle est dans sa forme). Car il n'est pas sûr que les femmes elles-mêmes eussent apprécié une innovation qui empiétait sur leur rôle nourricier. Le fait est, en tout cas, que le caractère féminin de la mouture des grains a fait jusqu'à ces dernières années obstacle à sa mécanisation, obstacle qui n'a pu être contourné que par le biais de l'urbanisation et de la diffusion des modes de vie urbains vers les campagnes. (GRET, 1987-88 ; FRANÇOIS, 1988).

Il faut toutefois ajouter que, dans un autre contexte social, le caractère féminin d'une tâche n'est pas incompatible avec sa mécanisation : c'est ce que montre l'exemple de la *fillère-mantloc* dans la région d'Abidjan étudiée par MUCHNIK et VINCK (1984). Simplement, il faut bien reconnaître que de tels exemples sont rares. Les sociétés riveraines du Golfe de Guinée, d'Abidjan à Lagos, sont célèbres pour leurs «entrepreneuses», dont l'exemple le plus illustre est peut-être celui des «Nana-Benz» du Bénin. Cette célébrité serait moindre si de tels exemples étaient moins exceptionnels. Dans la grande majorité des cas, au contraire, le caractère féminin d'une agriculture est une cause de fragilité supplémentaire dans un contexte de modernisation économique.

les agricultures féminines sont fragiles

J'ai déjà évoqué l'exemple de l'Amérique indigène : contre l'agression européenne, les seules sociétés qui aient plus ou moins tenu sont celles, de la Bolivie au Nouveau Mexique, dont l'agriculture était masculine ; les sociétés à agriculture féminine des basses terres ont presque partout été détruites, même dans les régions où le peuplement européen n'a pas été important. Je me demande si quelque chose d'analogue *mutatis mutandis*, n'est pas en train de se passer dans certains pays de l'Afrique équatoriale comme le Gabon, où, dit-on, l'agriculture est en voie de disparition ; une agriculture qui est, ou était, traditionnellement féminine en grande partie.

IV — LE RÔLE DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

un environnement personnalisé

L'environnement, à la fois physique et social est, en somme, tout ce qui a une incidence quelconque sur le comportement des agriculteurs. Si j'en parle en dernier, c'est qu'il n'existe pas d'environnement en soi. Il n'existe d'environnement - c'est un truisme - que par rapport à une chose environnée. Chose qu'il faut d'abord connaître si on veut avoir quelque chance d'identifier «son» environnement. Deux bactéries d'espèces différentes, vivant dans la même goutte d'eau, n'ont pas le même environnement, parce que leurs équipements enzymatiques sont différents. Deux agricultures différentes, pratiquées dans la même région, n'ont pas non plus nécessairement le même environnement, parce que des facteurs importants pour l'une peuvent être sans incidence pour l'autre. C'est la connaissance de chaque agriculture qui permet de définir l'environnement qui lui est pertinent, et non l'inverse. Avec souvent des résultats imprévisibles : on a vu, par exemple, que l'absence du tribulum en région méditerranéenne française était en rapport avec l'existence d'étangs littoraux produisant à faible coût les chevaux nécessaires au dépiquage par foulage direct. J'ai dit plus haut que la chronologie et la géographie souvent étranges de la culture attelée dans le

monde ne pouvaient s'expliquer que par des facteurs environnementaux de ce genre. C'est sur ce point que je voudrais terminer, en reprenant deux questions un peu extrêmes : le déclin de la culture attelée dans les pays industriels au XXe siècle, et sa non-diffusion en Afrique Noire depuis deux à trois millénaires.

1. Déclin de la culture attelée

la carrière d'un cheval concerne plusieurs professions et plusieurs régions

L'étude fondamentale est celle de deux historiens anglais, E.J.T. COLLINS et D. HALLAM (1983). Ils ont montré que dans l'Angleterre de la première moitié du XXe siècle, le recul de l'emploi du cheval en agriculture ne s'expliquait pas par la concurrence du tracteur, mais par l'abandon du cheval dans les transports urbains.

Pourquoi cela ? Parce que, comme on l'a aussi montré pour la France et les autres pays industriels, l'emploi des chevaux en agriculture n'était qu'une étape dans leur carrière. Les poulains naissaient dans une première région, après sevrage, ils passaient dans une autre, où on les élevait jusqu'à l'âge de deux ans environ en commençant à les habituer au travail. Ensuite, ils étaient vendus dans une troisième région, ordinairement de grande culture, où ils étaient mis à la charrue jusque vers 5-6 ans. A cet âge, ils changeaient de main une troisième fois pour servir aux transports urbains ou sur route pendant une dizaine d'années. Après ce temps, les chevaux de réforme, encore capables de travailler, retournaient éventuellement finir leur vie dans une exploitation agricole.

Ce schéma peut évidemment varier dans les détails. Les points qu'il faut retenir, me semble-t-il, sont les suivants :

- il fallait la coopération de plusieurs régions d'aptitudes différentes et complémentaires pour pouvoir fabriquer un produit aussi élaboré que l'était devenu, au début du XXe siècle, le cheval de trait ;
- cette coopération impliquait un système de transactions en cascade, avec à chaque fois, réalisation d'un profit partagé entre l'acheteur et le vendeur ;
- sans cette possibilité de profit, l'utilisation du cheval aux étapes intermédiaires, et notamment en agriculture, n'eût pas été rentable ; c'est en supprimant cette possibilité que l'abandon du cheval dans les transports urbains a entraîné son abandon en agriculture.

la culture attelée doit être associée

On ne sait pas très bien quand ce système intégré de production-utilisation du cheval de trait s'est mis en place en Europe. Sans doute fut-ce entre le XVe et le XVIIIe siècle suivant les pays. Il se met d'ailleurs en place, à peu près en même temps, un système analogue pour le bœuf, avec cette différence que le bœuf de travail n'est pas destiné aux transports urbains, mais à l'embouche pour les marchés urbains. Bien évidemment, les systèmes de ce genre ne sont pas les seuls possibles, et il en a certainement existé de très différents, que nous ignorons, dans le reste de l'Eurasie. L'hypothèse que je suggère, c'est qu'il faut qu'il existe un système ou un autre pour que l'utilisation d'animaux de travail en agriculture soit économiquement possible, ou autrement dit, que la culture attelée n'est pas possible comme fait isolé.

2. Diffusion de la culture attelée en Afrique

C'est une hypothèse qui peut paraître bien banale aujourd'hui, où du Sénégal au Burkina, il se vérifie toujours davantage que la culture attelée ne s'implante solidement que lorsqu'elle se combine avec d'autres utilisations des animaux d'attelage. Mais c'est une hypothèse qui n'était pas comprise par les «développeurs», il y a seulement une vingtaine d'années, si j'en juge par l'ouvrage de J. BROCHIER (1968). La préférence des paysans sénégalais pour l'emploi des chevaux était déjà tellement évidente qu'elle n'a pu échapper à l'auteur, et après ce que nous avons vu plus haut, il est probable qu'elle était parfaitement rationnelle.

Néanmoins, J. BROCHIER la traite comme s'il s'agissait d'un facteur purement psycho- ou sociologique, et persiste à préconiser une traction bovine prétendument plus efficiente :

pas seulement un fait psycho-sociologique

«Aucun effort de vulgarisation n'est nécessaire pour développer l'usage de la charrette. Il est par contre indispensable d'habituer les paysans à atteler leurs charrettes à des bœufs. Nous avons pu constater que 80 timons de charrettes à bœufs rouillaient dans les concessions, les paysans les ayant démontés et remplacés par des brancards en bois pour les chevaux...»

La conception traditionnelle de l'élevage s'opposant à l'utilisation des bœufs pour la traction, il est indispensable de préparer longuement le milieu humain avant d'entreprendre la diffusion de la culture attelée à traction bovine, dans les zones les mieux préparées à les recevoir.»

Combien d'échecs et de retards dans le développement sont dûs à cette étrange combinaison d'aveuglement et d'arrogance chez les experts ?

CONCLUSION

Heureusement, le développement ne dépend pas seulement de la compétence des experts. Car à côté des échecs du développement dirigé, il y a les réussites du développement spontané, sur lesquelles un géographe comme P. PELISSIER (1985) ne cesse d'attirer l'attention. Des réussites qui montrent, pour en revenir à notre sujet, qu'il n'y a eu nul « refus » pour la culture attelée en Afrique Noire, comme une méconnaissance trop bien partagée de son histoire l'a parfois fait supposer (PAULME 1961). Il n'y a pas eu refus, il y a simplement eu conjonction de facteurs environnementaux défavorables. Facteurs si nombreux et si pesants, en fait, que c'est leur abondance qui nous gêne : nous n'avons, pour « expliquer » la non-diffusion de la culture attelée en Afrique tropicale, que l'embarras du choix !

Certains de ces facteurs, comme les parasitoses, ont toujours été évidents, donc peu intéressants. D'autres, peut-être, nous échapperont toujours, si la modernisation générale de l'Afrique les fait disparaître avant que nous ayons appris à les voir. D'autres au contraire deviennent visibles au moment d'être franchis, c'est tout l'intérêt historique des exemples récents ou actuels de réussite de la culture attelée. D'autres enfin apparaissent plus clairement au terme d'analyses comparatives avec d'autres situations socio-géographiques : réunir quelque-unes de ces analyses était le but de cet article.

La connaissance des processus de développement est certainement utile à l'histoire. C'est pourquoi, me semble-t-il, historiens et spécialistes du développement ont intérêt à travailler ensemble le plus souvent possible.

BIBLIOGRAPHIE

ADRIAN J., JACQUOT R., 1964. — Les sorghos et les mils en alimentation humaine et animale. — Paris : Vigot Frères.

BROCHIER J., 1968. — La diffusion du progrès technique en milieu rural sénégalais. — Paris : PUF, IEDES.

COLLINS E. et HALLAM D., 1983. — The Farm Horse Economy of England and Wales in the Early tractor Age, 1900-1940. — in : *Horses in European Economic History, A Preliminary Canter*.

FRANCOIS M., 1988. — Du grain à la farine. — Paris : ALTERSIAL, GRET et CTA.

MUCHNIK J., et VINCK D. 1984. — La transformation du manioc, technologies autochtones. — Paris : GRET, ALTERSIAL et ENDA (diffusion PUF).

PAULME D., 1961. — Les civilisations africaines. — Paris : PUF. — (Que sais-je ?).

PELISSIER P., 1985. — Techniques d'encadrement et transformations de l'agriculture en Afrique Noire. — In : *Des labours de Cluny à la révolution verte*. — Paris, PUF.

SEIGNOBOS C., PELTRE-WURTZ F. (dir.), 1984. — Les instruments aratoires en Afrique tropicale. — In : *Cahiers ORSTOM, série Sciences humaines*, 20, p. 3-4.

SIGAUT F., 1972. — Les conditions d'apparition de la charrue. — In : *JATBA*, 10-11, pp 442-478.

SIGAUT F., 1977. — Quelques notions de base en matière de travail du sol dans les anciennes agricultures européennes. — In : *Les hommes et leurs sols*, n° spécial du *JATBA*, 24, 2-3, pp. 139-169.

SIGAUT F., 1985. — Une discipline scientifique à développer : la technologie de l'agriculture. — In : *A travers champs, agronomes et géographes*. — C. BLANC PAMARD, A. LERICOLLAIS. — Paris, ORSTOM, pp. 11-29.

SIGAUT F., 1988. — L'évolution technique des agricultures européennes avant l'époque industrielle. — In : *Revue archéologique du Centre de la France*, 27, 1 : 7-41.

SIGAUT F., 1989 (a). — La Chine, l'Europe et les techniques agricoles (Note critique). — In : *Annales ESC*, 1, pp 207-216.

SIGAUT F., 1989 (b). — La naissance du machinisme agricole moderne. — In : *Antropologie et Sociétés* (Québec), 13, 2. (A paraître).

N.B. *JATBA* = *Journal d'Agriculture Traditionnelle (ex-Tropicale) et de Botanique Appliquée*.

Mechanical innovation in agriculture: an attempt at comparative historical analysis. — F. SIGAUT

Mechanical innovation in agriculture is an old phenomenon since the use of animal draught for ploughing and sowing (swing-plough) and for threshing (tribulum) dates back at least to Upper Mesopotamia. This article aims at presenting a summary chronological table of mechanical innovations before the industrial revolution. The table is used to examine the route of the innovations and the environmental factors which encouraged or hindered them. It appears that innovations were used for certain crops (wheat or rice rather than maize or yam), certain types of job (sowing before ploughing, threshing before harvesting) and that in most cases they involved prior "masculinization" of the tasks when these were traditionally feminine.

Analysis of the successes and failures of animal draught farming in Africa in the 20th century appears to confirm that it is unfavourable environmental factors and not some kind of "refusal" that meant that Africans did not know the swing-plough or other types of plough before the colonial period.

Key words: history, innovation, mechanization, techniques, animal draught.

La innovación mecánica en la agricultura : ensayo de análisis histórica y comparativo.— F. SIGAUT

La innovación mecánica en la agricultura es un fenómeno conocido, ya que la utilización de la energía animal para arar y sembrar (arado) y para la trilla (tribulum) se comprueba por lo menos desde la época de la mesopotamia superior.

El propósito de este artículo es el de presentar un esquema cronológico y resumido de las innovaciones mecánicas que aparecieron antes de la era industrial. Se examina también, sobre la base de este esquema, por donde han pasado estas innovaciones, y cuales han sido los factores del medio ambiente que han podido favorecerlas o al contrario, impedirías. Se confirma que las innovaciones han pasado por ciertos cultivos (el trigo o el arroz más bien que el maíz o el ñame), por ciertas operaciones (la siembra antes del arado, la trilla antes de la cosecha), y que implican lo más seguido una masculinización de los labores en el caso en que estos eran tradicionalmente femeninos.

El análisis de los éxitos y de los fracasos del cultivo con tracción animal en Africa en el siglo XX, parece confirmar la idea según la cual los africanos no conocieron el arado o el arado evolucionado antes del periodo colonial, no a causa de un supuesto «rechazo», pero más bien a causa de factores del medio ambiente poco favorables.

Palabras clave : Historia - Innovación - Mecanización - Técnicas - Tracción animal.