

n° 5-14
1998f

ENTRE PRATIQUES RAISONNÉES ET SCIENCE EFFICACE : L'ÂGE DES
DOCTRINES EN AGRONOMIE

François Sigaut
Centre de Recherches Historiques
Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales
Paris

Il a fallu d'innombrables innovations, venues des horizons les plus divers, pour que se constituent nos agricultures actuelles, celles que nous nous plaisons à dire modernes ou développées, tant elles nous paraissent éloignées d'un passé ou d'un ailleurs également misérables. Une liste de ces innovations serait interminable, mais deux d'entre elles méritent d'être retenues, parce qu'elles viennent en tête de leurs catégories respectives : la machine à battre les grains, mise au point par les Ecossais Andrew et George Meikle en 1786, et la théorie minérale des engrais, publiée par l'Allemand Justus von Liebig en 1840. La machine à battre inaugure la mécanisation de l'agriculture, qui aboutira en moins de deux siècles à multiplier la productivité du travail agricole par un facteur compris entre 500 et 1000. Et la théorie minérale des engrais inaugure l'agronomie scientifique, grâce à laquelle les rendements physiques vont s'accroître entre 5 et 10 fois jusqu'à nos jours.

J'ai donné ailleurs quelques éléments sur l'histoire de la mécanisation (Sigaut 1989). C'est une histoire passionnante, mais qui n'entre pas dans notre sujet ici parce que pendant la période qui nous occupe, la mécanisation ne dépend directement

d'aucune théorie scientifique en particulier. Les inventions mécaniques sont l'oeuvre d'artisans souvent, d'ingénieurs quelquefois, et si certains de ces derniers bénéficient d'une formation scientifique, ce n'est pas par des recherches proprement scientifiques qu'ils arrivent à leurs inventions. Car il y a dans les machines une certaine évidence des formes et des mouvements, qui tient à ce que les causes et les effets y ont le même degré de visibilité. Concevoir une machine, c'est surtout affaire d'imagination visuelle. Il y faut des mesures et des calculs, des dessins et des modèles, des essais en petit et en grand. Mais il n'y a pas de causes invisibles à faire intervenir pour expliquer les effets obtenus. Le fonctionnement d'une machine est exposé aux yeux de tous. Pour savoir si elle marche, comment elle marche, quels sont ses avantages et ses inconvénients, il n'est que de la regarder. Dans le domaine de la mécanique, comprendre c'est voir.

C'est exactement le contraire dans le domaine de l'agronomie proprement dite, qui ressortit à la physiologie végétale et à la science des sols. Certains effets y sont connus de longue date, mais les causes en sont invisibles, et c'est pourquoi on a besoin d'explications, c'est-à-dire de théories. On sait depuis toujours, par exemple, que les engrais agissent. Mais comme on ignore tout de cette action, on en est réduit aux conjectures. Traditionnellement, ces conjectures sont considérées avec une grande méfiance. Ce sont, au mieux, des spéculations vaines, au pire des tentations dangereuses pour les esprits naïfs. Et jusqu'au milieu du XIXe siècle au moins, les agronomes recommanderont en la matière un empirisme prudent qui est sans nul doute

largement partagé. Mais on ne renonce pas si facilement au désir de comprendre, surtout lorsque, comme c'est le cas au XVIIIe siècle, le progrès scientifique s'affirme. A quoi s'ajoutera bientôt une impatience croissante devant des limites qu'on ne tient plus comme aussi naturelles qu'auparavant. Dans la seconde moitié du XVIIIe siècle, l'acharnement des agronomes à explorer tous les moyens possibles et imaginables d'accroître la production des grains traduit bien cette nouvelle impatience devant l'impossibilité, en général, de dépasser un plafond de rendement de l'ordre de 5 à 10 q par hectare et par an. Plafond que seule la théorie de Liebig, duement corrigée et précisée, permettra de dépasser.¹

En attendant, on pressent que s'il y a des solutions, c'est du côté de la théorie qu'il faut les rechercher, puisque l'empirisme a donné à peu près tout ce qu'on pouvait en espérer. De nouveaux engrais font leur apparition au XVIIIe siècle et dans le premier tiers du XIXe, en dehors de toute théorie. Quatre d'entre eux, les cendres de Picardie, le plâtre, et surtout le noir animal et le guano, ont une réelle efficacité. Mais dans l'ignorance où l'on est des causes de celle-ci, l'emploi des nouveaux engrais relève du même empirisme que les anciens, et se heurte aux mêmes limites. C'est en tous cas ce que montre la seule étude approfondie que nous ayons sur l'un d'eux, celle de R. Bourrigaud sur le noir animal.²

Voilà donc comment se présente la situation dans les cent cinquante années qui précèdent Liebig. La science existe, et elle a donné assez de preuves de son efficacité pour qu'il soit encore possible d'en douter. Mais par une singulière malchance,

elle ne peut rien pour l'agriculture. On ne voit aucun point sur lequel elle apporte des connaissances qui seraient à la fois nouvelles par leur contenu et susceptibles de conduire à des applications nettement supérieures aux pratiques reçues. L'agronomie a toujours été un discours raisonné sur des pratiques existantes, et elle l'est encore en partie aujourd'hui. Mais avant Liebig, elle n'est que cela, avec les seuls moyens du sens commun. Que, du XVIIe au XVIIIe siècle, le raisonnement agronomique soit devenu plus rigoureux et plus profond sous l'influence du raisonnement scientifique, c'est fort probable, encore que nous n'ayons pas les études précises qui nous permettraient de l'affirmer. Mais les notions scientifiques proprement dites restent inopérantes. Bernard Palissy, on le sait, avait exprimé deux principes qui sont devenus fondamentaux depuis Liebig : que ce sont des sels [minéraux] que les plantes tirent du sol pour leur croissance, et que les engrais agissent en restituant au sol les sels qui ont été prélevés par les récoltes. Mais quels sels ? Dans l'état où était la chimie au XVIIe siècle, il n'y avait pas de réponse à cette question. Et tant qu'on n'avait pas la réponse, de telles idées n'étaient d'aucun usage, aussi géniales fussent-elles. On ne pouvait ni en tirer des applications pratiques, ni en évaluer la validité dans un cadre théorique qui n'existait pas.

Dans ces conditions, toutes les idées nouvelles se valaient, qu'elles fussent justes ou fausses. Elles valaient d'ailleurs fort peu pour l'immense majorité des prudents et des sceptiques, celle qui, en France par exemple, refusera d'ajouter foi aux idées mêmes de Liebig jusqu'aux années 1870 ou 1880. Mais le

scepticisme a aussi une faiblesse : celle de n'avoir pas de meilleur argument que les échecs du passé. Or à partir du moment où la science a commencé à rendre possible ce qui ne l'était pas, cet argument perd de sa force. "Et si ça marchait tout de même ?" La question ne peut plus être tout à fait écartée, puisqu'on n'a pas de preuves que ce qu'on tient pour impossible l'est réellement. Voilà pourquoi, finalement, le scepticisme est si fragile, pourquoi il peut basculer avec une si déconcertante facilité dans la crédulité la plus naïve. "Il est difficile que le merveilleux n'agisse pas sur les esprits sans principes", écrivait l'agronome L.-B. Desplaces en 1765 (cité dans Bourde 1967: 72). Sa remarque était dirigée contre les croyances populaires, dont certaines persisteront jusqu'à nos jours bien qu'elles eussent été rejetées au rang des superstitions dès le XVIe ou le XVIIe siècle. Mais elle s'applique aussi bien aux nouvelles croyances, d'origine savante, qui se multiplient à partir du début du XVIIIe siècle et jusqu'au début du XXe. C'est à celles-ci que nous allons nous intéresser maintenant.

* * *

Il y a d'abord eu les mystérieux, comme les appelle A.-J. Bourde, qui leur consacre une dizaine de pages (1967: 207-216). Ce sont des auteurs qui, pour favoriser la multiplication des grains, proposent des "recettes" ou des "secrets" qui se présentent sous la forme de "liqueurs prolifiques", de "poudres végétatives", d'"infusions", d'"élixirs philosophiques", de

"lotions" diverses, etc. A première vue, tout cela relève de la plus haute fantaisie, si ce n'est de l'escroquerie. Ce serait une erreur de n'y voir que cet aspect, même s'il est bien réel. Comme le montre A.-J. Bourde, ce courant des mystérieux, qui remonte à Bernard Palissy, est en réalité la préfiguration d'une biochimie végétale encore impossible. Beaucoup d'auteurs, par exemple, attachent une grande importance au salpêtre ou nitre, et ils n'ont pas tort : les nitrates joueront un rôle essentiel après Liebig. Leur tort est de vouloir utiliser le nitre comme une substance stimulante, appliquée aux semences avant le semis, plutôt que comme un engrais. La plupart d'entre eux, en effet, cherchent à tirer parti d'une observation rare mais qui n'a rien de merveilleux : le fait qu'un unique grain de blé poussant dans les conditions les plus favorables possibles puisse produire plusieurs milliers de grains. J'ai moi-même essayé de montrer l'intérêt de cette observation pour analyser les systèmes de culture (Sigaut 1992). La référence à ces rendements exceptionnels n'est pas absurde en soi. Simplement, les mystérieux font l'erreur de croire qu'on peut généraliser l'exceptionnel. Cette erreur aura la vie dure. Bien que réfutée par Duhamel du Monceau dès les années 1750, on la retrouve dans certains des "nouveaux systèmes de culture" discutés par l'agronome P. Diffloth au début du XXe siècle...

Les mystérieux mériteraient à coup sûr une étude plus complète, ne serait-ce que du point de vue de l'histoire des sciences. Nous en resterons là, d'abord parce que cette étude reste à faire, ensuite parce que le courant qu'ils représentent est marginal par rapport à notre sujet. Le choix pratique de

stimuler les semences à l'aide de poudres végétatives ou d'infusions prolifiques conduisait en effet à mettre au point des recettes, mais détournait d'autres voies vers l'innovation. Si bien qu'une fois établie l'inanité des recettes en question, il ne restait plus rien. On ne sache pas que les "mystérieux" aient jamais inventé un procédé de culture ou un outil nouveaux. C'est pour cela, me semble-t-il, qu'ils sont en marge d'une agronomie qui, même dans ses spéculations les plus abstraites, ne peut perdre de vue, sans renoncer à elle-même, qu'elle travaille à des fins pratiques.

* * *

L'attention aux détails techniques est, par contraste, ce qui distingue le mieux les doctrinaires, comme je crois pouvoir les appeler. Les mystérieux cherchaient une sorte de pierre philosophale de la fertilité, et celle-ci une fois trouvée, le reste pour eux allait plus ou moins de soi. Les doctrinaires sont plus proches de ce qu'on entend par théorie aujourd'hui. Eux aussi ont des idées qui, rétrospectivement, nous semblent souvent bien étranges. Mais il ne s'agit plus de simples recettes. Les doctrinaires sont conscients que la meilleure théorie ne vaut que si son application est elle aussi réfléchie jusque dans les détails. La théorie, avec tous les préceptes jugés nécessaires à son application, devient alors un "système" dans toute la force logique du terme. Les systèmes, considérés comme des constructions artificielles, sinon arbitraires, avaient assez mauvaise presse au XVIIIe siècle - il nous en est resté l'expression

"esprit de système". Cela ne les a jamais empêchés d'avoir du succès, au moins dans les gazettes. Il est devenu difficile aujourd'hui de parler à leur propos de "systèmes de culture", l'expression ayant pris un sens trop différent. Après les avoir désignés par celle de "théories d'agriculture", je préfère employer l'expression de "doctrines agronomiques" comme la moins inadéquate. Il s'agit bien de doctrines, dans la mesure où les auteurs prétendent livrer, clefs en main dirions-nous aujourd'hui, l'ensemble des préceptes constituant une agriculture complète. Et il s'agit d'agronomie en ce sens que tout part d'un ou de quelques principes théoriques. Avec l'évolution des connaissances, ces principes ont dû être abandonnés, et comme des recettes et des secrets des mystérieux, il n'en reste plus rien. Les applications, elles, ont eu des succès divers. Certaines sont restées de bizarres prototypes, comme l'étonnante piocheuse du pasteur Smith (fig. 1). D'autres ont eu un succès temporaire mais réel, semble-t-il, comme le sub-surface packer de Hardy W. Campbell (fig. 2). D'autres enfin, en dépit de débuts difficiles, sont entrées dans l'usage courant : tels sont par exemple le semoir mécanique et la houe à cheval de Jethro Tull (1674-1741). C'est probablement avec Tull, c'est-à-dire au début du XVIIIe siècle, que commence l'âge des doctrines agronomiques. On pourrait soutenir qu'il dure encore, avec l'agriculture biologique des années 1960-1970 et les différents systèmes d'agriculture durable qui sont à la mode aujourd'hui. Mais je préfère clore cet âge avec une doctrine qui a eu, mutatis mutandis, une importance assez comparable à celle du système de Tull, mais au début du XXe siècle : le dry-farming.

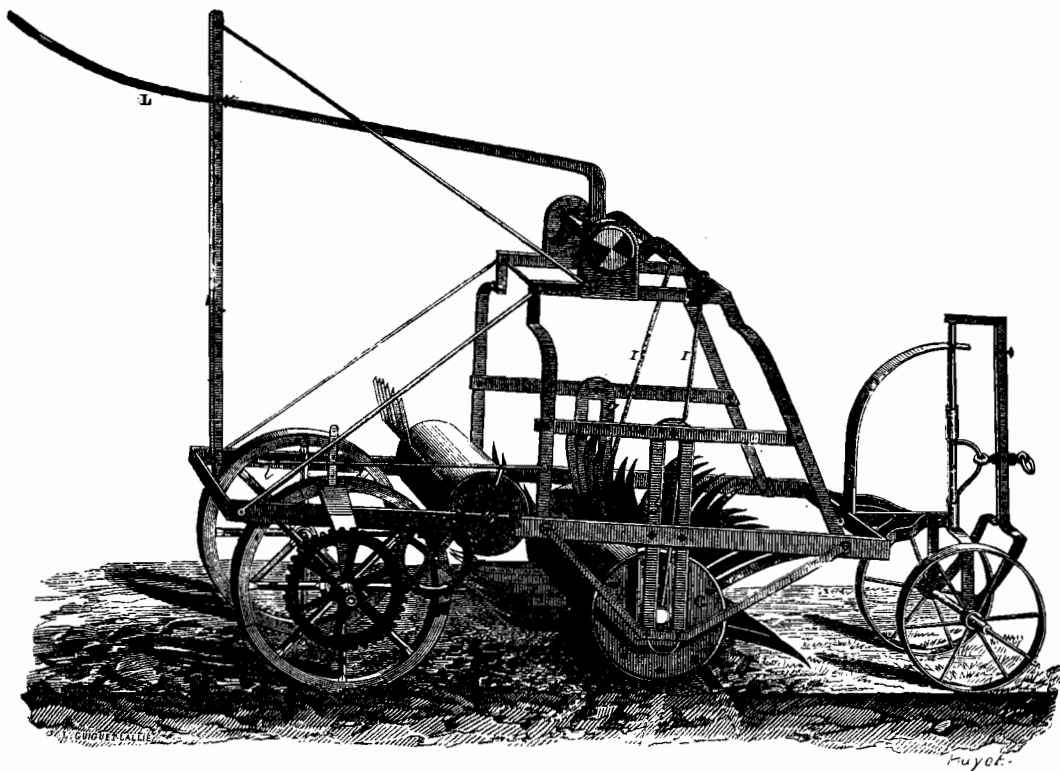


Fig. 1. — PIOCHEUSE DE M. SMITH.

L, levier pour soulever le cylindre C au moyen des tiges r, r' à la hauteur voulue.

C, cylindre en bois cerclé de fer à ses extrémités.

g, g , rainure dans laquelle l'axe du cylindre se meut librement dans un sens vertical. Une grande roue d'engrenage est fixée à l'axe des roues de derrière et donne à la petite roue d'engrenage une vitesse considérable: Cette petite roue d'engrenage communique son mouvement à l'axe du petit cylindre c , construit aussi en bois, et sur la circonférence duquel est fixée une armature en fer comme les dents d'un râteau. Ce petit cylindre tourne avec une vitesse calculée de manière que l'armature fait une révolution entre chaque rangée des défonceuses fixées sur le grand cylindre, de manière à broyer et pulvériser complètement la masse du sol qu'elles soulèvent. En pesant sur le levier L et en élevant le levier L on dégage l'instrument du sol et on peut alors le mouvoir d'un lieu à un autre.

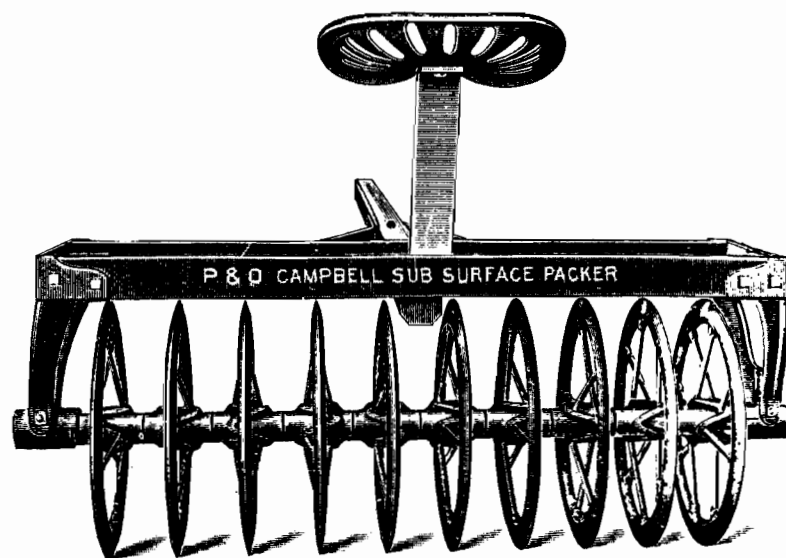


Fig. 2. Le sub-surface packer de Campbell d'après une gravure du Farm Implement News (1909, 30: 52) reproduite dans Hargreaves (1977).

Robion de la Tréhouais, 1853

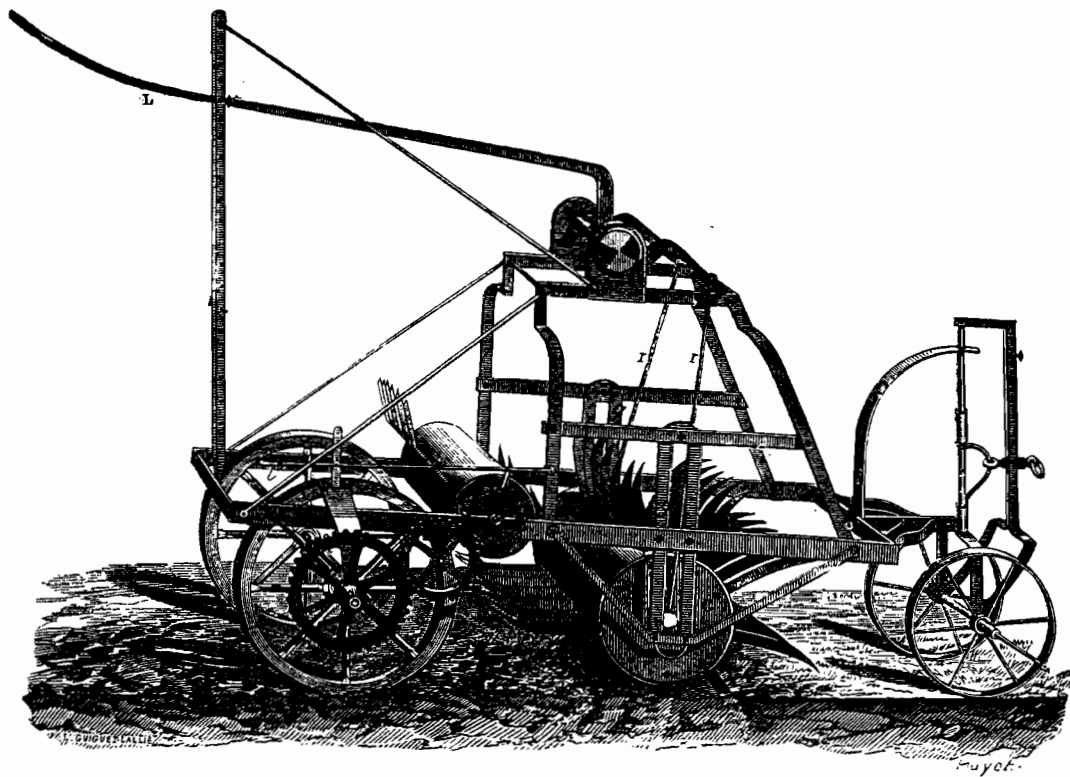


Fig. 1. — POCHEUSE DE M. SMITH.

L, levier pour soulever le cylindre C au moyen des tiges *r, r* à la hauteur voulue.
C, cylindre en bois cerclé de fer à ses extrémités.

g g, rainure dans laquelle l'axe du cylindre se meut librement dans un sens vertical. Une grande roue d'engrenage est fixée à l'axe des roues de derrière et donne à la petite roue d'engrenage une vitesse considérable. Cette petite roue d'engrenage communique son mouvement à l'axe du petit cylindre *c*, construit aussi en bois, et sur la circonférence duquel est fixée une armature en fer comme les dents d'un râteau. Ce petit cylindre tourne avec une vitesse calculée de manière que l'armature fait une révolution entre chaque rangée des défonceuses fixées sur le grand cylindre, de manière à broyer et pulvériser complètement la masse du sol qu'elles soulèvent. En pesant sur le levier *L* et en élevant le levier *l* on dégage l'instrument du sol et on peut alors le mouvoir d'un lieu à un autre.

La doctrine de Tull, on le sait, fut qualifiée de "nouvelle culture" lorsqu'elle fut vulgarisée en France par Duhamel du Monceau dans les années 1750. L'épisode a été exposé avec précision par A.-J. Bourde (1967: 253-276), ce qui nous dispense d'y revenir. Duhamel était avant tout un pragmatique : entre ses mains, les idées théoriques de Tull furent bientôt mises entre parenthèses au profit d'un programme expérimental destiné à évaluer leurs applications. Cette fin somme toute heureuse est ce qu'on peut souhaiter de mieux à une doctrine. C'est cependant celle-ci qui nous intéresse ici. Il n'en existe pas, à ma connaissance, d'étude approfondie; aussi vais-je me borner à en faire une présentation schématique.

Tull semble avoir eu des idées bien arrêtées sur la nutrition végétale, mais faute de les avoir examinées dans le contexte scientifique de leur époque, il me semble que la compréhension que nous en avons est peut-être erronée. Remarquons d'abord que Tull partage la question en deux chapitres, l'un sur la "nourriture" (food) des plantes, l'autre sur leur "pâturage" (pasture, pabulum). Des cinq substances qui avaient été proposées comme "nourriture" des plantes - le nitre, l'eau, l'air, le feu et la terre - il choisit la terre, il n'y a pas la moindre ambiguïté sur ce point. Mais qu'est-ce que la "terre" dans l'esprit de Tull ? S'agit-il de ce que les chimistes entendent par là, ou les paysans ? Quoi qu'il en soit, pour que cette "terre" nutritive puisse être assimilée par les plantes, il faut que le sol, qui constitue leur pâturage, soit divisé aussi finement que possible, car c'est la surface de sol exposée aux racines qui compte, et cette surface est d'autant plus grande que les particules de sol sont plus petites. Ici, Tull insère un petit

calcul à l'effet de montrer que plus on divise un cube, plus le rapport $\frac{\text{surface}}{\text{volume}}$ s'élève. Et il conclut : "and so is the Soil Divisible, and this Pasture Increasible ad Infinitum."

Le reste, pour ainsi dire, coule de source. Il existe deux moyens pour diviser le sol : les fumiers, et les labours. (On retrouve là la vieille idée selon laquelle les fumiers agissent comme un ferment.) Mais les labours coûtent beaucoup moins cher, et on peut les multiplier à volonté, ce qui n'est pas le cas des fumiers. La solution est donc de donner le plus de labours possible, non seulement avant d'avoir semé comme on le fait d'habitude, mais pendant la végétation. Et pour que cela soit possible, il faut que les plantes soient disposées en lignes, comme les vignes du Languedoc (où Tull a eu l'occasion de séjourner). D'où l'intérêt du semoir mécanique, pour semer en lignes, et de la houe attelée, pour multiplier à moindres frais les labours légers entre les lignes.

Il y aurait bien autre chose à dire sur le "système" de Tull. Celui-ci n'était pas un théoricien abstrait, bien au contraire. C'était un praticien cultivé et observateur. Comme tous les jeunes Anglais riches de son époque, il avait fait le grand tour sur le continent après avoir reçu une solide formation classique. Les agronomes romains lui étaient familiers. Il était très au courant des idées scientifiques de son temps. Et en même temps il gérait ses domaines avec l'assiduité d'un farmer. Ses inventions ne lui rapportèrent rien, commercialement parlant, mais il ne semble pas s'y être ruiné, comme le voudrait le proverbe. De son vivant, on ne s'intéressa guère au semoir et aux houes à cheval. Mais cinquante ans après sa mort, ces deux instruments

étaient d'usage courant en Grande Bretagne, et n'étaient plus inconnus ailleurs. Leur utilité n'avait plus de lien avec des conceptions théoriques alors à peu près oubliées. Et en réalité, il en avait été de même au commencement, au moins pour le semoir. Voici comment Tull lui-même nous raconte les circonstances de cette invention :

Quand j'étais jeune, ma distraction favorite était la musique; j'eus aussi la curiosité de me familiariser à fond avec toutes les pièces de l'orgue; mais je pensais aussi peu y prendre les premiers rudiments du semoir, que d'avoir jamais l'occasion d'une telle machine ou celle de pratiquer l'agriculture; car ce fut un accident, non un choix, qui fit de moi un agriculteur. [...]

J'eus ensuite la chance d'avoir en main une grande exploitation, sans pouvoir m'en défaire avec avantage; et c'était à peu près au temps que les valets de charrue commençaient à prétendre dominer sur leurs maîtres, ce qui ne permettait à un gentleman-farmer que de tirer un faible profit de ses terres labourables; et presque toutes les miennes étant de cette sorte, je résolus de planter toute mon exploitation en sainfoin; mais les semences étant rares, chères, et souvent mauvaises, je trouvai très difficile de m'en procurer des quantités suffisantes, à raison des 7 boisseaux par acre qu'on avait coutume de semer : c'est alors que je commençai à examiner si une pareille quantité était absolument nécessaire.

Le résultat de cet examen fut que 7 boisseaux de graines de sainfoin par acre donnaient (en principe) 140 plantes par pied carré, alors que les meilleures récoltes étaient observées avec une seule ! Tull fait alors semer en lignes, dans des rigoles préparées à l'avance et en respectant une certaine densité de graines par unité de longueur. Mais ses ouvriers, hostiles à l'opération de toutes façons, "conspirent", dit-il, pour saboter le travail. Alors, continue-t-il,

Je fus forcé de licencier mes ouvriers, résolu à abandonner mon projet, à moins de pouvoir mettre au point un engin pour planter le sainfoin plus fidèlement qu'en passant par leurs mains.

Dans ce but, j'examinai et comparai toutes les idées mécaniques qui m'étaient jamais venues à l'idée, et je m'arrêtai enfin sur la rainure, la languette et le ressort de la boîte à vent [sound-board] de l'orgue; en les modifiant un peu, et en leur ajoutant quelques pièces de deux autres instruments aussi étrangers aux champs que l'orgue lui-même, je composai ma machine. On lui donna le nom de drill, parce que, quand les paysans sèment les fèves et les pois à la main dans des rigoles ou des raies, ils appellent cette action drilling.

Par la suite, Tull étendra son raisonnement au blé, et il est certain qu'indépendamment de toute théorie, et même de toute considération proprement agronomique, l'épargne de semence aura été l'argument le plus solide en faveur du semoir mécanique pendant tout le XVIIIe siècle. L'élaboration du système ne viendra que plus tard. Dans le texte dont nous venons de citer deux passages, Tull se défend d'avoir trouvé l'idée du semoir en Italie ou en France. Il y avait déjà dix ans qu'il l'utilisait, dit-il, lorsqu'il quitta l'Angleterre pour le Continent en 1711. Ce qu'il ramena de ce voyage, et notamment des observations qu'il eut l'occasion de faire sur la viticulture languedocienne – du côté de Frontignan et de Sète – ce fut l'idée générale de sa théorie, et non telle ou telle invention en particulier.³

Il reste que Tull présente ses inventions à la fin de son livre, comme si elles étaient déduites de sa théorie. S'agit-il seulement d'un exemple de plus de la distinction classique entre contexte de découverte et contexte de justification ? En fait, il semble que le propos de Tull n'était pas tant de justifier ses inventions par sa théorie, que de justifier sa théorie par ses inventions. Il croyait réellement que sa théorie de la nutrition des plantes était le vrai principe de toute agriculture. Si les plantes se nourrissent de "terre", il faut et il suffit en effet de tenir le sol dans un état de division suffisant pour que sa fertilité se conserve indéfiniment au même niveau. Plus besoin, en particulier, de rotations culturales plus ou moins compliquées : le blé, par exemple, peut revenir indéfiniment sur lui-même, dans la même parcelle. Mais pour

pouvoir en faire l'expérience, il faut un outillage adéquat. Un outillage qui a alors valeur expérimentale, en quelque sorte, non parce qu'il est lui-même l'objet d'essais pour sa mise au point, mais parce qu'il sert à réaliser les conditions dans lesquelles la théorie s'applique. Les inventions de Tull ne sont pas seulement des appareils nouveaux permettant de réaliser telle ou telle opération plus efficacement, plus vite ou plus économiquement, comme c'est le cas de la machine à battre. Ce sont aussi des instruments de laboratoire - si ce n'est que le laboratoire se confond avec le champ.

* * *

L'épisode du dry-farming se situe presque exactement deux siècles après celui de la horse-hoeing husbandry, mais les similitudes sont nombreuses. Dans les deux cas, il y a un auteur bien identifié : Jethro Tull pour l'un, Hardy Webster Campbell (1850-19??) pour l'autre. Originaire du Vermont, Campbell s'était installé dans le Dakota du Sud en 1879. Au cours d'une série d'années de sécheresse, il remarqua que l'herbe était restée verte le long des ornières laissées dans les champs par le passage des chevaux et des voitures. Il interpréta le fait par le tassement du sous-sol, qui permettait à l'eau située en profondeur de remonter vers la surface par capillarité, sans toutefois s'évaporer trop vite grâce à la présence en surface d'une couche de terre non tassée. Il en conclut à la nécessité, dans les régions sèches de l'Ouest, de tasser le sol en profondeur tout en mettant la surface en mottes de petites dimensions

(celles d'une noix), de façon à arrêter la remontée de l'eau au niveau requis et à freiner l'évaporation inutile. Réalisée vers 1890, sa première invention, le sub-surface packer, était destinée à produire exactement cet effet. Il s'agissait d'une série de roues dont les jantes étaient profilées en coin (fig. 2). Par la suite, Campbell et ses émules inventèrent bien d'autres appareils, dont certains se sont banalisés alors que d'autres ont été abandonnés; il n'est pas possible de les présenter tous ici.⁴

Le sub-surface packer était par lui-même une invention intéressante, mais d'intérêt local, semblable à cela à ces milliers d'adaptations souvent ingénieuses qui font la diversité des agricultures du monde entier. Mais Campbell, fondateur en 1895 d'une revue intitulée The Western Soil Culture, ne s'en tint pas là. Vers 1898, il était arrivé à l'idée qu'ensemencer les terres un an sur deux, en donnant des façons culturales adéquates pendant l'autre année, permettait d'emmagasiner dans le sol deux ans de pluies au profit d'une même culture. Quelques années plus tard, il alla plus loin encore. Sous les climats pluvieux, expliquait-il, le phénomène dominant concernant la fertilité est le lessivage : l'eau des précipitations entraîne les éléments fertilisants en profondeur, où ils sont définitivement perdus. Sous les climats arides, c'est le phénomène contraire qui l'emporte : l'eau des pluies atteint une certaine profondeur, mais la majeure part remonte en surface par capillarité et par évaporation, ramenant avec elle les éléments fertilisants présents dans le sous-sol. C'est pourquoi les régions pluvieuses sont vouées à une pauvreté croissante, qui ne peut être compensée

qu'à force d'engrais, alors que les régions arides sont inépuisables. Pourvu qu'on y applique les préceptes du dry-farming, elles sont destinées à devenir le futur grenier de l'humanité ("the last and best grain garden of the world").

C'est la présence de ces idées qui, à mon sens, permet de dire que le dry-farming est une doctrine. On en a ordinairement sous-estimé l'importance, quand on ne les a pas ignorées. En France, par exemple, le dry-farming est connu d'assez bonne heure par l'intermédiaire de l'Afrique du Nord. Il n'en est pas encore question dans le Manuel pratique de l'agriculteur algérien de C. Rivière et H. Lecq (1900), mais Le dry-farming de John A. Widtsoe paraît en 1912, un an seulement après l'édition américaine. Cependant, dans Labours et assolements, de P. Diffloth (1929), le dry-farming est singulièrement réduit par rapport à la doctrine de Campbell. Il se ramène à trois préceptes : (1) donner un labour profond à l'automne, pour favoriser l'infiltration des pluies; (2) répéter les façons superficielles aussi souvent que nécessaire pour maintenir le sol net de mauvaises herbes, avec en surface une couche de terre meuble destinée à freiner l'évaporation (mulch); et (3) n'emblaver qu'un an sur deux, plus ou moins, pour que les plantes puissent bénéficier des précipitations accumulées dans le sol pendant plus d'une année. Le tassement du sous-sol, si important dans la pensée de Campbell, a disparu, de même que la remontée des éléments fertilisants. Ce dry-farming à la française a perdu l'essentiel de ce qui faisait son originalité. Il n'est plus qu'une variante modernisée des méthodes culturales traditionnelles en pays méditerranéens, et on ne se fait pas faute de le rappeler. Après

avoir évoqué l'éclat des anciennes civilisations dans les régions arides, Diffloth (1929: 256) ajoute que "ces peuplades pratiquaient un dry-farming instinctif" [!].

Le destin du dry-farming en Afrique du Nord n'a jamais été clairement établi. Au lendemain de la dernière guerre, A. Demolon parlait d'une "réussite magnifique", pour ajouter aussitôt que "l'explication donnée est remise en question car l'examen attentif du bilan de l'eau dans des conditions de laboratoire ne fait pas apparaître l'économie que l'on constate en pratique" (1946: 216). Il faisait allusion aux travaux de L. Yankovitch et coll. en Tunisie, à la suite desquels, semble-t-il, les agronomes ne mentionneront plus le dry-farming qu'avec réticence et au passé. Mais ce silence a l'inconvénient de nous cacher la réalité des faits. Le dry-farming a-t-il été un succès ou un échec, dans quelle mesure et pour quelles raisons ? Il semble aussi difficile de répondre à ces questions aux Etats-Unis qu'en Afrique du Nord. Des considérations socio-économiques interviennent, dont je ne veux certes pas minimiser l'importance, mais elles aussi posent plus de questions qu'elles n'apportent de réponses. Pour en rester aux interprétations agronomiques, l'hypothèse qui me semble la plus sensée est que le dry-farming a connu des succès réels, mais non durables et pour d'autres raisons que celles qui avaient été prévues. En Amérique, il a permis d'étendre la culture à des sols neufs, à la faveur peut-être d'une fluctuation climatique favorable - c'est en tous cas une fluctuation défavorable, celle qui est à l'origine du dust bowl des années 1930, qui mettra fin à l'épisode. En Afrique du Nord, la vogue du dry-farming, qui commence dans les années 1920, coïncide avec

la mécanisation à outrance des exploitations gérées par les colons, qui dès lors vont se trouver très en avance par rapport à la métropole. D'autres explications encore seraient imaginables. Mais celles-là suffisent à faire voir combien il peut être hasardeux d'évaluer les effets d'une doctrine.⁵

* * *

Il ne semble pas que le XVIII^e siècle ait connu d'autres doctrines que celle de Tull. Le Traité de la culture des terres, qui la fait connaître au public français en 1750, "donne le signal d'une véritable orgie de publication" (Bourde 1967: 369). Le "nouveau système", voire tout simplement le "système", comme on l'appelle souvent, est l'objet d'un débat passionné, dans lequel s'opposent partisans et critiques, auteurs de systèmes concurrents, voire les ennemis de tout ce qui est système, lesquels, comme l'observe plaisamment A.-J. Bourde, "écrivent eux-mêmes des traités d'agriculture pour démontrer la vanité du genre" (ibid.: 383). Il y a tout et n'importe quoi dans cet "océan d'encre" – ou presque, car on n'y voit rien qui ressemble à une doctrine agronomique, dans l'acceptation précise qui a été proposée ici. A.-J. Bourde donne à juste titre une grande importance au "système" de H. Pattullo, cet émigré d'outre-Manche qui préconise clôtures, prairies artificielles et assolements longs sur le modèle anglais. Mais il ne s'agit pas d'une doctrine. Il y manque les principes théoriques d'un côté, les inventions techniques de l'autre, et surtout la chaîne logique (réelle ou apparente) qui fait dériver les secondes des premi-

ers. Qu'on m'entende bien. Je ne porte aucun jugement sur le fond. Il se peut fort bien que les idées de Pattullo aient été plus justes, plus utiles ou plus influentes que celles de Tull. Ce que je veux seulement dire, c'est qu'elles ne constituent pas une doctrine. Elles n'en ont pas l'organisation.

Pas davantage n'est une doctrine la théorie dite de l'humus, qui va régner sans partage, en France du moins, à partir des années 1770 et jusque bien après Liebig. Deux remarques doivent être faites à son propos. La première, c'est que nous n'avons pas d'étude historique approfondie sur cette théorie, seulement quelques pages dans des ouvrages plus généraux (Bourde 1967: 398-400, 964-979; Sigaut 1975: 100-104; Boulaine 1992: 205-208). La seconde, c'est qu'il s'agit d'une théorie fausse. C'est un point qui mérite qu'on y insiste, tant la pensée populaire, ou plutôt pseudo-savante, reste imprégnée de cette théorie aujourd'hui encore (par exemple Bourde 1967: 974-975).⁶ Il faut qu'il soit bien clair que la théorie de l'humus est fausse, aussi fausse pour le moins que celle de Tull, parce que les plantes à chlorophylle n'utilisent pas la matière organique. Il est faux que la valeur d'un engrais ou que la richesse d'un sol soient en raison de leur proportion de matière organique. Et fausse est la formule classique, ou pour mieux dire magique, selon laquelle le moyen d'accroître la production des grains est d'accroître la masse des engrais, donc le nombre des bestiaux, donc la surface des prairies et des fourrages.⁷ Car prairies et fourrages ont aussi besoin d'engrais, et où les prendre, puisque qu'ils sont tous destinés aux grains ?

Faute, encore une fois, d'études suffisantes, il est bien

difficile de dire aujourd'hui en quoi au juste consistait la théorie de l'humus, laquelle a d'ailleurs sans doute beaucoup varié d'un auteur à l'autre. On considère habituellement que son fondateur fut le chimiste suédois Wallerius, dont les Eléments d'agriculture physique et chimique parurent en traduction française en 1762. En France, ses premiers partisans déclarés semblent avoir été les abbés Fabbroni et surtout Rozier. Voici un échantillon des idées du second, telles qu'il les a exprimées aux articles "Sève" et "Terre" de son Cours complet d'agriculture en dix volumes (1781-1800). Les végétaux, dit-il, sont composés de cinq éléments : la terre, l'eau, l'huile, l'air, et des sels. Et il ajoute :

La seule terre calcaire est soluble dans l'eau, donc c'est la seule qui puisse être partie intégrante de la sève. [...] J'ai dit que la terre calcaire ou terre alcaline, celle qui fait effervescence avec les acides, telles que la chaux, les craies, les marnes, etc., étoit la seule qui entrât dans la charpente des plantes. Toutes les analyses n'en ont jamais démontré d'autres. Cette terre est uniquement composée de débris d'animaux et de végétaux; c'est la vraie terre végétale, le véritable humus, la terre soluble par excellence... ("Sève", pp. 226-227.)

L'abbé sait pourtant que l'humus n'est pas soluble dans l'eau. Comment peut-il être absorbé par les plantes ? Il imagine que l'eau et l'huile du sol sont combinées en une sorte de savon par l'action des sels alkalis. Et alors :

La terre calcaire, ou humus ou terre végétale par excellence, divisée en ses parties à l'infini, s'unit à cette mixtion, et elle est tenue en dissolution dans le fluide par l'air fixe. ("Sève", p. 229.)

Quoiqu'il en soit, tout cela explique la fécondité inépuisable de la nature :

Ce chêne majestueux [...] rend chaque année à la terre, par la chute de ses feuilles, par la transpiration de ses racines, plus d'humus qu'il n'en a absorbé... ("Terre", p. 398.)

Et la bonne solution est alors d'imiter la nature :

Cultivateurs, ne songez qu'à créer ce précieux humus, qu'aucune subs-

tance animale ou végétale ne dessèche, en pure perte, sur les champs, dans les chemins. Rassemblez toutes les herbes quelconques, accumulez, amoncelez le plus que vous pourrez; toutes le contiennent tout préparé. ("Terre", p. 397.)

On pense en lisant cela aux derniers mots du Laboureur de la fable à ses enfants, et peut-être l'abbé lui-même y a-t-il pensé. J'ai déjà eu l'occasion de signaler l'importance des aspects moraux de l'agronomie (Sigaut 1995: 205). Ce qui me semble particulier en l'occurrence, c'est qu'ils découlent d'une théorie scientifique, avec la même nécessité logique que les inventions de Tull ou de Campbell. En développant leurs idées, ceux-ci arrivaient à des innovations techniques et mécaniques, du moins est-ce ainsi qu'ils présentaient les choses. En développant les leurs, les partisans de la théorie de l'humus arrivent à des préceptes moraux, qu'ils tendent à exprimer dans un langage de plus en plus lyrique. Déjà très présent chez l'abbé Rozier, ce lyrisme se retrouve chez les auteurs les plus obscurs, comme par exemple ce M. Barre, qui présente en 1846 un rapport sur les modes de faire-valoir devant le Congrès central d'agriculture :

Faire valoir soi-même son bien, améliorer toujours, élever, entretenir les plus belles races de bestiaux, de toute espèce, selon la localité, selon la nature du sol, c'est là ce que fait forcément le cultivateur propriétaire qui sait son métier. On ne peut en vérité savoir à quel degré de prospérité peut atteindre un homme intelligent et actif dans de telles conditions. Il aura en masse des fourrages de toute nature. Plus il aura de fourrages, plus il aura de bestiaux, plus il fera d'engrais. Plus il aura d'engrais, plus il reproduira de fourrages, de bestiaux, et ainsi de suite. Un tel homme aura en vérité, qu'on nous passe l'expression, trouvé la vis sans fin, le mouvement perpétuel en quelque sorte.

Ainsi donc, au dire d'un de ses partisans les plus ordinaires, et je le crois des plus représentatifs, le recyclage de la matière organique est assimilable au mouvement perpétuel ! C'est avouer qu'il s'agit d'un rêve, le même genre de rêve que poursui-

vaient les mystérieux avec leurs élixirs. La différence, c'est que ce rêve ne passe plus par des cornues ou des alambics, ni par des machines ou des instruments : c'est un rêve de travail et d'assiduité, de zèle et d'ordre. Peut-être faut-il voir là l'explication de l'étonnant succès public d'une théorie qui n'a jamais vraiment convaincu les esprits pragmatiques.⁸ Le rêve d'une fécondité illimitée récompensant nécessairement le zèle et la droiture morale est manifestement en résonance avec certaines aspirations de l'époque romantique, et il éveille encore bien des échos de nos jours, notamment dans le mouvement écologiste. On comprend pourquoi la théorie de l'humus, si productive dans le domaine des idées lyriques et morales, le fut si peu dans le domaine technique. Non seulement elle ne recommande rien qui ne fût déjà d'usage courant, mais elle enseigne le mépris des nouveautés, comme l'illustre ce dernier passage de notre abbé Rozier :

Pendant ce temps-là, c'est-à-dire depuis 1750 jusqu'en 1765 et 1770, la manie des semoirs régnoit en Angleterre, comme en France; jusqu'aux pois, aux fèves, etc., tout avoit son semoir. [...] Peu-à-peu, dans cette isle et sur le continent, la seminomanie passa de mode. Aujourd'hui tous les semoirs sont relégués sous le hangar, et on ne s'en sert plus. Cultivateurs, méfiez-vous de ces brillantes nouveautés que l'on vous présente... (Cours complet, vol. 9, art. "Semoir".)

Voilà pourquoi, à mon sens, la théorie de l'humus n'est pas devenue une doctrine agronomique. Ce fut, si on veut, une doctrine morale, sociale, voire politique. Mais pour qu'elle devînt une doctrine agronomique dans l'acception que je propose, il eût fallu qu'elle débouchât sur un programme d'innovations techniques, et que ce programme fût la conséquence logique nécessaire des principes théoriques. Il n'y eut rien de tel. La théorie de

l'humus était une théorie scientifique, il ne peut pas y avoir de doute sur ce point. Mais elle était fausse. Ce n'était pas nécessairement parce qu'elle était fausse qu'elle fut rétrograde. En tous cas, elle était fausse et elle fut rétrograde. Malgré l'immense publicité dont elle bénéficia, elle n'eut jamais d'autres applications que littéraires et peut-être politiques.

* * *

Avec la horse-hoeing husbandry et le dry-farming, nous avons vu deux exemples de doctrines agronomiques, et avec la théorie de l'humus un exemple de ce qui n'en était pas. Il nous reste à évoquer brièvement quelques autres exemples pour montrer que nos deux premiers ne sont pas seuls de leur espèce. J'ai rencontré ces exemples par hasard. Ils ne résultent pas d'une prospection systématique, qui permettrait sans doute d'en trouver bien d'autres.

Le titre donné à son livre par le major general Alexander Beatson est tout à fait explicite : A New System of Cultivation, without Lime, Dung, or Summer-Fallows, As Practised at Knowle Farm, in the County of Sussex ("Un nouveau système de culture, sans chaux, fumier ni jachères d'été, pratiqué à Knowle Farm, Sussex" - 1820). J'ai rendu compte de cet ouvrage ailleurs (Sigaut 1975: 41-42). Beatson proposait en fait de généraliser une pratique connue depuis longtemps, la calcination de l'argile, à laquelle il prêtait les vertus d'un engrais complet et universel. Le système de Beatson n'a évidemment pas l'envergure de ceux de Tull ou de Campbell, mais il n'en a pas moins les prin-

cipaux caractères d'une doctrine : un principe de base, présenté comme universel; un ensemble structuré de préceptes d'application relativement précis; et un raisonnement présentant les préceptes comme des conséquences nécessaires du principe. Pour le reste, le système de Beatson connut le destin de toutes les doctrines : un succès d'estime et de curiosité d'abord, puis des critiques, et enfin l'oubli.⁹

Après le militaire, un ecclésiastique (mais, encore une fois, c'est le hasard et non pas moi qui est responsable de ce rapprochement). Il s'agit du révérend Samuel Smith, inventeur d'une méthode de "Culture sans engrais, dite Système de Lois Weedon", dont la présentation que voici n'est pas exempte de lyrisme :

Au centre de l'Angleterre, dans un des comtés les plus essentiellement agricoles, celui de Northampton, existe une petite paroisse paisible et retirée, mais dont le nom est dernièrement devenu fameux. [...] Le ministre de cette petite paroisse l'habite depuis un quart de siècle; c'est bien certainement un des types les plus heureux des pasteurs ruraux de l'Eglise anglicane. La bienveillance et l'attachement à ses devoirs se peignent sur sa douce physionomie; sa parole est élégante, son intelligence bien cultivée par une haute éducation classique, et son maintien noble et distingué. [...] L'habitation de ce bon ministre est basse, irrégulière, petite, mais d'une exquise propreté. A l'extérieur elle est entourée de verdure et de parterres; une belle vue sur la campagne est ménagée entre un talus couvert de rhododendrons et le tronc d'un vieux chêne. A l'intérieur le luxe consiste principalement dans le confort [sic]. [...] Tout dans ce logis respire la sainte hospitalité de nos aïeux. Sur le seuil, point de chien qui aboie: Cave canem, mais le salve antique, le welcome franc et joyeux. Ce lieu, c'est Lois Weedon; ce pasteur, c'est le révérend Samuel Smith.

Derrière l'habitation que je viens de décrire existe un champ merveilleux, car voilà treize ans que M. Smith y récolte d'abondantes moissons de blé sans y mettre aucun engrais. On peut crier au miracle, mais on ne peut nier les faits que je vais décrire, car ils existent comme le soleil, comme tout ce qui frappe journellement nos yeux. J'ai vu hier, 8 février 1859, la treizième plantation de blé semée sur le même champ, dans le même sol, sans que depuis treize ans il y soit entré la plus minime parcelle d'engrais. [...]

L'auteur, F. Robiou de la Tréhonnais, est l'éditeur d'une Revue agricole de l'Angleterre, dont six volumes parurent de 1859 à 1864. Le lyrisme, chez lui, est plutôt une entrée en matière,

un habillage. Car la discussion qui suit est technique et précise à souhait. Je ne peux ici qu'en donner un résumé réduit à l'extrême. Le système de Lois Weedon est un peu le système de Tull, revu et corrigé à l'aide de la théorie de Liebig. La grande erreur de Tull, d'après le pasteur Smith, était de ne s'être intéressé qu'à la couche superficielle du sol, sur 15 à 20 cm, ce qui devait nécessairement conduire à l'épuiser en quelques années. Pour éviter cet épuisement, il fallait recourir au sous-sol, pourvu qu'il fût argileux. Car l'argile ordinaire renferme en abondance tous les éléments minéraux nécessaires aux plantes, et elle a de plus la propriété, lorsqu'elle est exposée à l'air, de fixer l'azote atmosphérique. Par exemple, l'argile de Lois Weedon contient, sur 27 cm de profondeur, assez de potasse pour 653 moissons, assez d'acide phosphorique pour 406, assez d'acide sulfurique pour 330, de chaux pour 2,730... La solution est alors d'approfondir un peu chaque année la couche labourée, de façon à mobiliser une partie de cette ressource. C'est dans ce but que le pasteur Smith reprit la disposition du champ préconisée par Tull, en plates-bandes alternativement ensemencées et jachérées. Et c'est pour exécuter cette opération plus économiquement qu'il inventa sa piocheuse (fig. 1).

Il ne semble pas que cette machine ait été utilisée — si elle le fut jamais — ailleurs qu'à Lois Weedon. Quant au système lui-même, s'il reposait sur des bases plus solides que celui de Tull, il comportait encore des erreurs, en ce qui concerne l'azote notamment. Et surtout, il était d'une pratique inutilement méticuleuse. L'idée de récupérer la fertilité du sous-sol n'était pas mauvaise en soi. Mais elle n'était pas nouvelle, et

on pouvait la mettre en oeuvre sans autant de complications. C'est ce qui se pratiquait depuis longtemps en Flandre, par l'opération appelée palotage ou ruotage dans la région de Lille, qui consistait à profonder à la bêche les dérayures laissées entre les planches par le labour à la charrue.¹⁰ Une comparaison détaillée serait ici bien instructive, parce qu'elle nous montrerait probablement en quoi exactement une doctrine diffère d'une pratique. La pratique résulte d'une longue et permanente élaboration collective, où l'accord sur quelques idées directrices nécessairement simples laisse toute leur place aux initiatives des uns et des autres. La doctrine est l'oeuvre d'un auteur qui veut qu'elle reste sienne jusque dans ses applications, et qui est donc conduit à prévoir tous les détails possibles. C'est pourquoi elle est ordinairement trop cohérente et trop logique, trop rigide et trop minutieuse. Tout à son rêve, l'inventeur oublie que la société est faite de ses semblables en capacité de comprendre, sinon d'inventer.

Nous n'avons vu jusqu'ici que des exemples anglais - Tull, Beatson, le révérend Smith - et un américain - Campbell. On trouve peu d'exemples comparables en France avant la fin du XIXe siècle, soit qu'ils aient été effectivement peu nombreux, soit qu'ils n'aient pas bénéficié d'une publicité aussi favorable que leur modèles anglo-saxons. Je n'en évoquerai qu'un, très brièvement : il s'agit d'un certain H. Goetz, né probablement à la fin des années 1790, ancien maître de postes à Saverne de 1820 à 1845, et dont les publications agricoles s'échelonnent de 1857 à 1880. Il est difficile de se faire une idée précise du système de Goetz, parce que lui-même n'en parle que de façon

allusive et vague, dans des brochures de propagande dont il inonde les corps constitués, depuis les Comices agricoles jusqu'au Président de la République. D'après un rapport du chimiste Chevreul en 1872, il semble que l'idée de Goetz était d'établir une prairie-mère, en ensemençant une parcelle soigneusement labourée et fumée avec un choix de graminées adaptées à la localité. Au bout de cinq à six ans, quand cette prairie-mère avait atteint son niveau optimal de productivité, on pouvait utiliser une partie du fumier qu'elle produisait pour établir d'autres prairies, dites prairies de la méthode, dont le coût devait alors être bien moindre. Ce qui permettait, en continuant ainsi de proche en proche, de hausser le niveau de fertilité sur toutes les terres de l'exploitation. Pour le reste, Goetz préconisait des labours profonds, des engrais verts, etc.

L'idée qu'une terre une fois fertilisée puisse, non seulement rester fertile indéfiniment, mais fournir de l'engrais pour fertiliser à leur tour les terres voisines, est évidemment absurde. Goetz lui-même y croyait-il ? Il fit plusieurs dupes, qui portèrent plainte contre lui et qui obtinrent sa condamnation en justice.¹¹ Cela ne prouve certes rien ni pour ni contre la sincérité de ses convictions, car on sait bien qu'une escroquerie réussit d'autant mieux que l'escroc est plus sincère. Nous dirons avec prudence que Goetz en était sans doute à un stade où la conviction est si solidement enracinée que la réalité n'a plus de prise sur elle. L'escroquerie est alors une sorte de revanche sur cette réalité qui ne répond pas à ce qu'on en attend.

C'est seulement au début du XXe siècle, apparemment sous l'impulsion du succès de publicité du dry-farming, que les

doctrines agronomiques se multiplient à nouveau, en particulier en France. Voici comment les présente P. Diffloth dans Labours et assolements (1929: 253-254) :

Ces dernières années, le monde agricole s'émute des innovations, des nouvelles méthodes de culture qui semblaient contredire les données acquises de l'agronomie.

En même temps qu'une nouvelle technique de travail du sol, des méthodes particulières étaient lancées dans la presse, assurant les rendements les plus surprenants.

Le praticien, inquiet, se demande si un bouleversement complet ne va pas modifier de fond en comble les théories admises, les pratiques suivies depuis des siècles.

Le dry-farming, le système Jean, les systèmes Ryff et Bourdiol, les méthodes chinoises, russes condamnent-ils les principes rationnels sur lesquels repose le progrès agricole ? Faut-il abandonner délibérément les labours, l'épandage des engrais chimiques ?

La néoculture, les méthodes Pion-Gaud, Durand, Martinet vont-elles transformer notablement l'agriculture française ?

Que les esprits inquiets se rassurent. Les méthodes de culture récemment lancées, loin d'être en opposition avec les données les plus précises de la science, confirment au contraire leur valeur et leur utilité.

.....
Le dry-farming n'est pas autre chose qu'une méthode ingénieuse d'utilisation des faibles ressources d'eau pluviale en région sèche. Le système Jean, par un travail attentif et particulier du sol, mobilise au maximum l'action des agents améliorateurs des terres; les systèmes mandchous, Demtchinsky, tendent à donner à la racine des végétaux le rôle important qu'une sélection orientée vers les tiges, les épis, avait peut-être un peu négligé. Les systèmes Ryff, Bourdiol, par leurs cultures en bandes espacées, mettent en jeu des phénomènes physiques, chimiques parfaitement connus.

La néoculture n'est qu'une judicieuse mise en oeuvre des phénomènes biologiques de la croissance des plantes.

Les procédés Pion-Gaud, Martinet, Durand tout en préconisant le trempage des semences, assurent leurs effets bienfaisants par un travail actif et minutieux du sol dont le rôle était connu depuis longtemps mais trop rarement appliqué avec cette logique et cet à-propos.

Ces nouvelles méthodes sont donc des conséquences logiques du perfectionnement scientifique de l'agriculture...

En proposant, de la dizaine de systèmes ou de méthodes qu'il énumère, une interprétation qui les ramène dans le droit chemin de l'agronomie, Diffloth était assurément dans son rôle. Ce rôle était parfaitement justifié et nécessaire. Mais du point de vue de l'histoire, cette manière d'interpréter les doctrines est en fait une manière de les détruire. Car une doctrine est un tout. Si on la ramène à d'autres principes que ceux de son auteur, si

on n'en retient que quelques idées pratiques plus ou moins ingénieuses, on fait d'elle autre chose que ce qu'elle était, puisqu'on détruit la cohérence qui la définissait comme doctrine. Nous avons déjà vu que cette décomposition-assimilation était le destin naturel de toutes les doctrines, et c'est bien à cela que procède Diffloth. Mais ce n'est pas en procédant comme lui que nous pourrions comprendre pourquoi il y a eu des doctrines en agronomie, ni ce qu'elles ont été. Pour cela, nous devons les examiner quand elles existent encore, non quand elles n'existent plus.

* * *

Qu'est-ce qu'une doctrine agronomique ?

Il est toujours plus facile de reconnaître une chose que d'en expliciter les caractéristiques. En l'espèce, cependant, nous avons maintenant assez d'exemples pour esquisser une réponse. Nous pouvons dire, par exemple, qu'une doctrine est un système de culture artificiel, si nous convenons d'entendre par là un système élaboré de toutes pièces par un auteur, par opposition aux systèmes de culture naturels ou réels qui sont le résultat d'une élaboration collective, où donc la contribution des individus tend à devenir anonyme avec le temps. Plusieurs corollaires s'ensuivent alors immédiatement. La doctrine est universelle ou présentée comme telle, c'est-à-dire applicable telle quelle partout, dans la seule limite des exceptions prévues par son auteur; alors que le système réel est nécessairement local, puisqu'il est lié à une communauté de praticiens. Dans la doctrine, le lien logique entre les principes et les pratiques est vital, puisque c'est de lui que dépend la validité de l'ensemble,

et il est donc rendu aussi apparent que possible. Dans le système, c'est l'accord du groupe social sur les bonnes règles de la pratique qui est vital. Le lien logique existe, mais il peut sans grand inconvénient rester tacite, voire obscur; c'est seulement lorsque des difficultés inhabituelles se présentent qu'il est réactivé, dans les discussions auxquelles donne lieu la recherche d'une solution.

Si pour abréger ce propos nous essayons de récapituler les caractéristiques des doctrines agronomiques, il me semble que nous aboutissons à une liste du genre de celle-ci :

1.- Une doctrine est l'oeuvre d'un seul auteur (à la rigueur de deux ou trois autres, mais qui ne sont alors que des disciples du premier), qui la considère comme sa propriété. Elle est en général désignée par le nom de cet auteur.

2.- La cohérence logique est, aux yeux de l'auteur, ce qui fait le crédit de sa doctrine. D'où l'importance du lien entre principes théoriques et applications pratiques, lien qui doit être aussi apparent que possible. Une doctrine est nécessairement une construction logiquement surdéterminée.

3.- Il est également essentiel pour le crédit de la doctrine que les principes théoriques sur lesquels elle repose paraissent en accord avec les idées scientifiques les plus modernes (selon les critères de l'époque). Certains d'entre eux sont cependant tirés d'une réinterprétation scientifique (même remarque) de pratiques exotiques. Les références exotiques voire historiques sont fréquentes dans les exposés doctrinaux.

4.- L'auteur d'une doctrine veut aller jusqu'aux détails de son application, ce qui le conduit souvent à se faire inventeur de machines ou d'instruments nouveaux.

5.- Une doctrine est universelle, en ce sens qu'elle est applicable partout, à la seule exception des cas d'impossibilité prévus explicitement par son auteur. C'est une agriculture "clefs en main", en quelque sorte.

6.- Le mode principal de propagation d'une doctrine est l'écrit. Chaque doctrine fait l'objet d'une littérature de propagande plus ou moins abondante, due soit à l'auteur lui-même, soit à tel ou tel de ses disciples. A cette littérature ne tarde pas à répondre une littérature évaluative, voire critique, non moins abondante.

7.- Le destin ordinaire d'une doctrine est de disparaître avec son auteur, sinon avant lui. Elle est alors, soit oubliée, soit démembrée. Dans le second cas, il en reste quelques idées, ou telle ou telle invention, tombées dans le domaine public, mais la doctrine en tant que telle n'existe plus.

Cette liste a toutefois un défaut, celui d'être manifestement incomplète. Car toutes les caractéristiques qu'elle énumère sont formelles, elles ne nous disent rien du contenu des différentes doctrines. Celles-ci n'ont-elles rien de commun entre elles sur le plan proprement agronomique ? C'est évidemment le contraire qui est vrai, et nous avons vu qu'il y avait, par exemple, des ressemblances indéniables entre les systèmes de Tull, de Campbell et du révérend Smith, pour ne citer que ceux-là. Mais au-delà de ces ressemblances, il me semble qu'il y a un point commun beaucoup plus profond entre toutes les doctrines, qui est de croire possible le vieux rêve d'une fertilité perpétuelle. Ce rêve a deux formes : celle d'une puissance indéfinie de la végétation, dont les mystérieux cherchaient le secret, et celle de l'enrichissement indéfini du sol, que les adeptes de la théorie de l'humus croyaient pouvoir réaliser à force d'accumuler les matières organiques. Mais les mystérieux n'étaient que des chimistes, et les adeptes de l'humus ne pouvaient être, en l'espèce, que des moralistes. Les doctrinaires partagent leur rêve, mais c'est en tant que praticiens qu'ils s'efforcent de le réaliser. Eux aussi peuvent être chimistes ou moralistes à leurs heures, mais ils sont praticiens avant tout, et c'est dans une pratique rigoureusement liée à la théorie qu'ils cherchent la solution.

Ce n'est pas sans dessein que j'ai cité un auteur obscur et dénué d'originalité, mais d'autant plus représentatif, pour son allusion au mouvement perpétuel. L'histoire du mouvement perpétuel - les tentatives pour le réaliser, la prise de conscience de son impossibilité, les principes d'impuissance qui en dérivent (Mathieu 1982) - est un des chapitres les plus importants

de l'histoire de la Physique. Il me semble que l'histoire de la fertilité perpétuelle serait un chapitre tout aussi important de l'histoire de l'agronomie. En un sens, c'est l'abandon de ce rêve qui marque la naissance d'une agronomie véritablement scientifique dans l'acception usuelle du terme aujourd'hui - celle de la science jugée de Bachelard. Cet abandon ne sera vraiment acquis que lorsqu'on aura élucidé les mécanismes essentiels de la physiologie végétale et de la biochimie des sols, c'est-à-dire au tournant des XIXe et XXe siècles. Est-ce à dire que nos doctrines agronomiques ne sont pas scientifiques ? Ce serait, à mon avis, oublier trois de leurs caractéristiques. 1° Qu'elles ont partiellement la structure de théories scientifiques, où l'application tiendrait lieu d'expérimentation. 2° Qu'elles ont un contenu d'origine scientifique, leurs "principes". Et 3°, qu'elles sont présentées, reçues et réfutées comme des théories scientifiques. Campbell avait appelé son système scientific farming, avant que l'expression plus descriptive de dry-farming ne l'emporte. Et de Tull à Goetz, tous les autres appuient leur système sur une argumentation explicitement scientifique.

Peut-être faut-il dire que si les doctrines agronomiques ne sont pas tout à fait scientifiques, c'est parce qu'elles le sont trop, en fin de compte. Elles mettent la démarche scientifique au service de fins qui ne le sont pas, sans qu'on sache encore qu'elles ne le sont pas. L'exemple de Lavoisier est particulièrement significatif à cet égard, parce qu'on sait tout le parti qu'il sut tirer du principe de la conservation de la matière en Chimie. Or il ne semble pas lui être venu à l'idée qu'un principe du même genre pût s'appliquer en agronomie. Voici en effet

comment, dans le mémoire qu'il présente en 1788 à la Société d'Agriculture de Paris, il présente sa méthode pour améliorer son domaine de Fréchines¹²:

Comme ce n'est qu'à force d'engrais qu'on peut parvenir à augmenter les pailles dans une ferme, et qu'en même temps ce n'est qu'à force de pailles qu'on peut augmenter les engrais, on conçoit que ce double objet ne peut être rempli que par une marche progressive et lente. J'ai accéléré cette progression en achetant des pailles et en faisant rentrer dans ma ferme celles de ma dîme...

Cette méthode est parfaitement orthodoxe du point de vue de la théorie de l'humus, alors régnante. Mais il est assez étonnant que Lavoisier ne semble pas se rendre compte qu'elle consiste à produire quelque chose avec rien. Il est vrai, ajoute-t-il, que les résultats sont bien longs à venir. C'est alors qu'il triche (sans, encore une fois, s'en rendre compte) en dépouillant les terres de ses voisins pour fertiliser les siennes. Mais à supposer qu'il ait réussi – ce qui, de son propre aveu, ne fut pas le cas – qu'aurait signifié une fertilité accrue de quelques terres, payée de la pauvreté accrue des terres environnantes ?

Il serait évidemment trop facile d'accabler Lavoisier du haut des deux siècles qui nous séparent de lui. Mais son incompréhension de ce qui nous semble aujourd'hui si évident nous intéresse, parce qu'elle nous éclaire. Si Lavoisier lui-même n'a pas compris qu'il devait y avoir une sorte de principe de conservation dans le domaine de la fertilisation, c'est que personne en son temps ne pouvait le comprendre. Le rêve de la fertilité perpétuelle n'était pas encore reconnaissable pour ce qu'il est – un rêve – et il n'était donc pas absurde de vouloir le réaliser. A la poursuite de ce rêve, les doctrines agronomiques se sont écartées du chemin dont nous savons aujourd'hui qu'il était le bon, mais que personne alors ne pouvait distinguer parmi tous les chemins

possibles. Si donc nous devons les considérer comme erronées, rétrospectivement, nous ne pouvons pas leur refuser le qualificatif de scientifiques sans encourir le reproche d'anachronisme.

On a vu qu'en un sens, les doctrines agronomiques étaient même trop scientifiques, qu'elles anticipaient à tort sur les possibilités de la science. Ces remarques en rejoignent d'autres, dues à C. Lévi-Strauss (1962: 18-19), selon lesquelles "la pensée magique [...] se distingue moins de la science par l'ignorance ou le dédain du déterminisme, que par une exigence de déterminisme plus impérieuse et plus intransigeante", et "les rites et les croyances magiques [apparaissent] comme autant d'expressions d'un acte de foi en une science encore à naître". Pourtant, les doctrines agronomiques ne ressortissent nullement à la magie. Ce qui est en cause, me semble-t-il, c'est plutôt l'absence ou l'ignorance des principes d'impuissance pertinents dans un certain domaine de recherche. Peut-être faudrait-il rapprocher les principes d'impuissance scientifiques et les interdits dans les autres domaines de la vie sociale. Les uns et les autres ont un rôle structurant éminent, en canalisant nos activités et nos pensées. Mais ils ne nous sont pas donnés tout faits. Ce sont ceux qui se trompent qui nous les enseignent. Cela leur donne quelques titres à n'être pas oubliés.

Le 15. XII. 96

→ Traditions agronomiques européennes
CTHS, 1998

N O T E S

1. Le taux de 5 à 10 q/ha/an correspond à une moyenne annuelle, qui donc tient compte des années normalement sans récolte : dans un assolement bienal ordinaire, par exemple, il faut obtenir des récoltes de 10 à 20 q/ha sur la moitié ensemencée chaque année, pour avoir 5 à 10 q/ha sur l'ensemble des terres à blé du finage. Il faut aussi tenir compte des aléas climatiques, de la nature des différentes céréales (à cause de leurs balles, 100 kg d'orge ou d'avoine ne représentent que 70 à 80 kg de blé), etc. Il y a des terroirs qui ne sont pas soumis au plafond des 5 à 10 q, mais ce sont l'exception. Il s'agit, soit de terres neuves dont la fertilité naturelle n'aura qu'un temps (alluvions récentes, polders...), soit de terres proches d'une source continuellement renouvelée d'engrais : la mer (algues, tangué...), les villes (boues, vidanges, fumiers), des cours d'eau riches en limon, etc. Les Pays-Bas ont toujours eu une forte proportion de terroirs de ce genre. Mais dans un pays comme la France, ils ne représentent sans doute pas plus de 1 à 2 % du territoire cultivé total. La théorie de Liebig ouvre la voie à un franchissement général et durable du plafond de 5 à 10 q/ha. Mais il faudra la corriger (Liebig s'était trompé sur le rôle de l'azote), il faudra trouver des gisements (phosphates, nitrates, potasse) à la hauteur des besoins, et il faudra des moyens de transport suffisants (les chemins de fer). Tout cela prendra du temps.

2. L'étude de R. Bourrigaud sur le noir animal se trouve dans le 2e chapitre de la 2e partie de son livre (1994). Les cendres de Picardie étaient obtenues à partir de lignites pyriteux extraits des terrains tertiaires de la région. Les cartes géologiques établies à la fin du XIXe siècle sur fonds de cartes d'Etat-Major signalent encore les très nombreux sites d'exploitation de ces lignites (par exemple les feuilles Soisson 1874, Laon 1902, Beauvais 1874, Montdidier 1875...). Comme du plâtre, il est question de ces "cendres" surtout à partir des années 1760, bien que leur emploi ait pu être plus ancien ici ou là. Cendres et plâtre paraissent avoir été plutôt des amendements que des engrais, leur action s'expliquant peut-être par la correction de carences en soufre. Le guano n'est pas véritablement un engrais nouveau, puisqu'il ne s'agit de rien d'autre que de déjections d'oiseaux de mer, accumulées et plus ou moins fossilisées sur certaines îles en région tropicale aride. Les premiers bateaux de guano du Pérou arrivent en Europe en 1839, c'est-à-dire

immédiatement avant la première publication de Liebig — la coïncidence est fortuite. Le succès de cet engrais est tel qu'on en cherche et qu'on en trouve un peu partout : Arabie, Afrique du Sud, Antilles, Mexique (Basse-Californie), plusieurs îles du Pacifique, etc. Tous ces gisements, à commencer par les plus importants, ceux des îles Chincha au Pérou, seront épuisés en un demi-siècle. L'histoire détaillée des engrais avant Liebig reste à faire, à l'exception de celle du noir animal. Un ouvrage comme celui de G. Heuzé, Les matières fertilisantes (1862) fournit une synthèse commode de ce qu'on en savait à cette époque.

3. Les passages cités ici de Tull figurent dans le Supplement daté de 1736 à l'édition de 1733 de The Horse-Hoing Husbandry (exemplaire coté S 1078-1079 de la Bibliothèque Nationale, pp. 253-255). Dans un autre passage de la préface (p. vii), Tull raconte l'histoire un peu autrement, le premier rôle revenant au trèfle et non au sainfoin. Mais il ajoute aussitôt que c'est avec le St Foin que le semoir permet d'épargner le plus de semences.

4. Toutes les informations présentées ici concernant le dry-farming viennent de Hargeaves (1957, 1977) de Widtsoe (1912) et de Diffloth (1929).

5. L'histoire du dry-farming en Afrique du Nord reste à écrire. J'ai utilisé Diffloth (1929), Demolon (1946: 216), Mollard (1950, Moati et Rainaut (1970: 199) et Labouesse (1977). Pour l'aspect expérimental, cf. Yankovitch et al. (1939-1940) et Haouet (1946). Il semble que le dry-farming proprement dit ait été précédé par la méthode dite des préparés, que l'on impute à des colons espagnols de la région de Sidi-bel-Abbès (Mollard 1950: 83-90).

6. A la fin du XVIIIe siècle et au début du XIXe, on n'a sur la nutrition des plantes que des connaissances éparses, sans réelle cohérence. On a identifié certains éléments nécessaires à la croissance des végétaux, mais on ne sait pas quel rôle ils jouent. Dans ces conditions, la théorie de l'humus représente probablement la synthèse de toutes ces connaissances qui est la plus proche du sens commun. Mais cette synthèse n'est possible que parce que le concept même d'humus est totalement flou — on ne sait rien de sa structure chimique — ce qui permet de lui prêter des propriétés contradictoires. Le rôle exact de la matière organique, qui intéresse la dynamique des sols et non la nutrition des végétaux, ne sera connu qu'au XXe siècle.

7. Une des expressions les plus connues de la formule magique est "Veux-tu des blés, fais des prés", simili-proverbe inventé comme des centaines d'autres par l'inénarrable Jacques Bujault (1771-1842). Homme de loi à Melle (Deux-Sèvres), auteur d'une quantité de brochures et d'almanachs dont Jules Rieffel admirait le "bon sens incommensurable", Bujault est une sorte de M. Homais, avec toute la supériorité sur celui-ci que la réalité peut avoir sur la fiction. A son sujet, cf. Boulaine (1992: 262) et Bourrigaud (1994: 379-381).

8. "Heureusement qu'il est peu important à l'agriculteur de savoir de quelle manière le terreau contribue à la croissance des plantes; car la science est fort peu avancée sur ce point." Cette phrase tirée d'un travail anonyme sur les "Obstacles aux progrès de l'agriculture", traduit de l'anglais et publié en 1807, illustre une attitude qui était certainement très courante chez les praticiens. On croyait aux vertus de l'humus, mais on était conscient de ne pas savoir en quoi elles consistaient.

9. Beatson est mentionné dans la Maison rustique du XIXe siècle (1844, vol. 1, pp. 200-201), mais uniquement comme l'inventeur d'un modèle d'extirpateur. Par contre, la "Culture du major Beatson" fait l'objet d'une section du Cours d'agriculture du comte de Gasparin (1843-1849, vol. 3, pp. 400-402), suivant d'ailleurs une autre section consacrée à la "Culture de Tull". Dans les deux cas, la conclusion de l'auteur est la même : Beatson, comme Tull, s'est trompé dans ses principes et dans ses raisonnements, mais il en reste des appareils utiles.

10. Le palotage et le ruotage sont décrits dans la Statistique du département du Nord de Dieudonné (An XII-1804, vol. 1, pp. 353-355). Ces noms ne semblent pas employés par Rose (1767), qui par contre emploie le terme de profonder (par ex. p. 202) pour expliquer la même pratique.

11. Je dois à Jean Boulaine (lettre du 15.VII.1989) l'information selon laquelle Goetz aurait été l'objet de plaintes en justice et condamné; l'une de ses dupes aurait été le ministre de la Maison de l'Empereur, propriétaire en Sologne. Il est encore question de Goetz dans les Annuaires de 1880, 1881 et 1882 de la Société des Agriculteurs de France. En 1882 par exemple, Goetz fait paraître dans les annonces en fin de volume (pp. 64-65) un texte intitulé "Nouvelle méthode de culture", où il parle de ses "droits à la récompense nationale promise"... A noter qu'en 1882, Goetz avait largement plus de quatre-

vingts ans, ce qui témoigne d'une belle persévérance. Coïncidence curieuse, Chevreul en avait quatre-vingts six en 1872, l'année de son rapport sur le système de Goetz; il était né en 1786 et mourut en 1889, à cent trois ans.

12.- Le mémoire cité de Lavoisier est reproduit dans l'édition par Jean-Claude Perrot de De la richesse territoriale du royaume de France (1988), pp. 207-221 (le passage cité se trouve p. 211). Sur Lavoisier agronome, on peut consulter l'ouvrage de J. Boulaine (1992: 206-208). Mais je ne partage pas l'opinion de ce dernier selon laquelle la disparition du traité d'agriculture que préparait Lavoisier aurait été "une des catastrophes de l'agronomie française". Pour ce que nous en savons, la pensée agronomique de Lavoisier n'avait strictement rien d'original, ce qui ne laisse pas d'étonner par comparaison avec ce qui la caractérise dans les autres domaines. Seule une étude approfondie permettrait peut-être de résoudre ce problème. En gros, on peut dire que Lavoisier essaye à Fréchines une méthode assez semblable à celle qu'essayera de vendre Goetz un siècle plus tard. La différence, c'est que Lavoisier travaille à ses frais et qu'il ne cherche pas à embellir ou à cacher ses résultats.

REFERENCES

- BARRE
1846 [Rapport sur le fermage, le métayage et l'exploitation par le propriétaire], Congrès Central d'Agriculture, Troisième session du 18 au 26 mai 1846, Compte-rendu des procès-verbaux et des séances, Paris, chez Bureau, 1846, pp. 180-184.
- BEATSON, Alexander
1821 A New System of Cultivation, without Lime or Dung or Summer-Fallows, etc. Londres.
- BIXIO, Alexandre (sous la dir. du Dr)
1844-45 Maison rustique du XIXe siècle. Paris, Librairie agricole.
- BOULAINÉ, Jean
1992 Histoire de l'agronomie en France. Paris, Tec & Doc Lavoisier.
- BOURDE, André J.
1967 Agronomie et agronomes en France au XVIIIe siècle. Paris, SEVPEN.
- BOURRIGAUD, René
1994 Le développement agricole au 19e siècle en Loire-Atlantique. Nantes, Centre d'Histoire du Travail.
- CHEVREUL, Michel [cf. GOETZ 1872]
- DEMOLON, Albert
1946 L'évolution scientifique et l'agriculture française. Paris, Flammarion (Bibliothèque de Philosophie scientifique).
- DIEUDONNÉ
An 12 (1804) Statistique du département du Nord. Douai, Marlien.
- DIFFLOTH, Paul
1929 Agriculture générale, II, Labours et assolements. Paris, J.-B. Baillièrè & Fils.
- DUHAMEL DU MONCEAU, Henri-Louis
1750-59 Traité de la culture des terres, suivant les principes de M. Tull, Anglois. Paris, H.-L. Guérin & L.-F. Delatour.
- GASPARIN, Adrien, comte de
1843-49 Cours d'agriculture. Paris, Librairie agricole de la Maison rustique.
- GOETZ, L.
1872 A MM. les membres des Sociétés d'agriculture et des Comices agricoles. Paris, Imprimerie Paul Dupont, 16 p. [Les pp. 4 à 16 de cette brochure contiennent une "Communication de M. Chevreul, Membre de l'Institut, président de la Société centrale d'agriculture de France, à l'Académie des Sciences, insérée au Journal des Savants".]
1871 Procédés de culture, basés sur des expériences faites en grand et amenant une amélioration radicale dans le mode d'exploitation des Prairies naturelles, des Terres de toutes natures, des Terres plantées en vigne et dans la production des fumiers. Paris, Imp. Renou et Maulde, 47 p.

- HAOUET, T.
1946 "L'évaporation de l'eau par la surface du sol (données des cases lysimétriques)", Annales du Service botanique et agronomique de Tunisie, vol. 19, pp. 243-259.
- HARGREAVES, Mary W. M.
1957 Dry-Farming in the Northern Great Plains, 1900-1925. Cambridge, Harvard University Press.
1977 "The dry-farming movement in retrospect", Journal d'Agriculture traditionnelle et de Botanique appliquée, 24, 2-3: 214-232.
- HEUZÉ, Gustave
1861 Les matières fertilisantes. Paris, Librairie agricole de la Maison rustique.
- LABOUESSE, F.
1977 "La jachère en Tunisie, analyse économique et sociale", Journal d'Agriculture traditionnelle et de Botanique appliquée, 24, 2-3: 234-240.
- LAVOISIER, Antoine Laurent
1988 [1791] De la richesse territoriale du royaume de France. Texte et documents présentés par J.-C. Perrot. Paris, Editions du CTHS.
- LÉVI-STRAUSS, Claude
1962 La pensée sauvage. Paris, Plon.
- Maison rustique du XIXe siècle [Cf. A. Bixio]
- MOATI, P., et P. RAINAUT
1970 La réforme agricole, clé pour le développement du Maghreb. Paris, Dunod.
- MOLLARD, Ghislaine
1950 L'évolution de la culture et de la production du blé en Algérie de 1830 à 1939. Paris, Larose.
- "Obstacles aux progrès de l'agriculture (The principles and practice of Agriculture)"
1807 Bibliothèque britannique, Agriculture anglaise. Genève, vol. 12, pp. 291-324.
- RIVIÈRE, C., & H. LECQ
1900 Manuel pratique de l'agriculteur algérien. Paris, Augustin Challamel.
- ROBIOU de la TRÉHONNAIS, F.
1859 "Culture sans engrais dite Système de Lois Weedon", Revue Agricole de l'Angleterre, 1: 88-97.
1860 "Système de culture sans engrais. Jethro Tull et le révérend Samuel Smith", ibid., 2: 57-87.
- ROSE, L.
1767 Le bon fermier, ou l'ami des laboureurs. Lille et Paris.

-
- ROZIER, abbé F.
1781-1800 Cours complet d'agriculture [...] suivi d'une Méthode pour étudier l'agriculture par principes. Paris.
- SIGAUT, François
1975 L'agriculture et le feu. Paris, Mouton & Co.
1989 "La naissance du machinisme agricole moderne", Anthropologie et sociétés, 13, 2: 79-102.
1992 "Rendements, semis et fertilité : signification analytique des rendements", in P. Anderson (dir.), Préhistoire de l'agriculture, Nouvelles approches expérimentales et ethnographiques. Paris, CNRS, 1992.
-
- 1995 "Histoire rurale et sciences agronomiques, Un cadre général de réflexion", Histoire & Sociétés rurales, 3: 203-214.
- TULL, Jethro
1733 The Horse-Hoing Husbandry : Or, an Essay on the Principles of Tillage and Vegetation. Londres.
- WIDTSOE, John A.
1912 Le dry-farming. Paris, Librairie Agricole de la Maison Rustique.
- YANKOVITCH, L., V. NOVIKOFF et R. MICHEL
1939-1940 "Cases de végétation et cases lysimétriques, Six années d'observations", Annales du Service botanique et agronomique de Tunisie, 16-17: 189-242.