

## XII. AL'AVANT-GARDE DU MACHINISME

*Des innovations en série. — Les tracteurs européens se heurtent à la résistance des sols du Maghreb. — Le succès des tracteurs à chenilles. Le « Gaz de Ferme » de Ducellier et Isman : son avenir assuré par les piles à combustible. — L'évolution du matériel aratoire des « fellabs »...*

**C**E chapitre sera bref, puisque nous avons parlé déjà de la petite et de la grande hydrauliques, de la défense et de la restauration des sols... C'est-à-dire que le sujet, — le Génie rural dans l'acception moderne de cette expression, — en est presque épuisé. Nous aurions certes à parler des matériels agricoles. Mais là encore, nous avons, chemin faisant, entamé le propos en faisant le point de l'évolution des procédés de défense des cultures, des appareillages de caves, etc... Et nous avons cité maintes innovations dans les secteurs de l'agronomie « mécanique », — si l'on peut ainsi s'exprimer...

Pour le reste, ce qui, en matière de machinisme comme en toute autre, caractérisait la Colonisation française de l'Afrique du Nord, c'était la rapidité des réactions devant la nouvelle d'un progrès à accomplir, l'ouverture d'esprit en présence de tout perfectionnement, de toute amélioration mécanique...

Si paradoxal que cela puisse paraître, la « mécanisation » de l'agriculture en Algérie remonte aux années 1860 et eut pour motif... le manque de main-d'œuvre agricole ! La « motorisation » vint plus tard, bien entendu...

Dans ce Maghreb sans industrie, il ne pouvait être question de *moteurs* d'invention locale. Plusieurs Français d'Algérie toutefois se sont passionnément intéressés à l'exploitation de l'énergie solaire. Des appareils de chauffage à accumulation ont été construits et utilisés, et d'ingénieux essais de transformation de la chaleur solaire en énergie électrique, réalisés. Mais ils n'ont pas eu de portée pratique et demeurent du domaine des « curiosités scientifiques » dont sortira peut-être un jour la découverte qui fera sensation... Plus importants furent les travaux de l'Observatoire de la Bouzaréah,

près d'Alger, portant sur l'utilisation du four solaire « Heliodyne ». Mais nous sortons là du domaine de l'agriculture, — dans l'état actuel de nos connaissances, tout au moins.

\*  
\*\*

Au lendemain de la guerre de « 14 », dans les années « vingt », les fabricants de tracteurs agricoles du monde entier se ruèrent sur l'Afrique du Nord pour y présenter leurs nouveaux matériels. Les colons étaient tout prêts à « mécaniser » leurs moyens de traction. Ils connaissaient trop bien les inconvénients des animaux de labour, — chevaux, mulets et bœufs, — pour ne pas souhaiter l'apparition de l'engin idéal : rapide, ne consommant rien quand il est au repos et, sous un faible volume, d'une puissance sans équivalent dans le règne animal...

Les tracteurs français, anglais, américains, italiens, tchèques, les plus variés effectuèrent sous leurs yeux des essais scientifiquement contrôlés. Les agriculteurs d'Afrique du Nord furent profondément déçus : l'industrie n'avait pas eu le temps d'étudier les problèmes d'agrorologie en général, — et moins encore ceux qui caractérisent les terres d'Afrique du Nord.

Ce qui, dès l'abord, frappa les constructeurs, fut l'exceptionnelle difficulté de travail qui connaissaient leurs engins dans ces pays, — difficulté que traduisaient clairement les chiffres de résistance unitaire révélés par le dynamomètre. Telle terre d'Algérie de type déterminé, opposait une résistance de 20 kilos au décimètre carré quand la terre du même type (même composition physique et chimique) n'opposait en Europe qu'une résistance de 12 ou 15 kilos... Le climat, les températures extérieures de « cuisson », les pluies battantes, tout contribuait à rendre les terres d'Afrique du Nord plus dures à travailler, — à composition égale, — que celles de la métropole. Du même coup, se posait le problème de l'adhérence, infiniment plus difficile à résoudre en Afrique du Nord qu'en France.

Voilà qui explique qu'à quelques années de là, quand les Américains mirent à la disposition des colons de nouveaux



engins, très au point cette fois, les *tracteurs à chenilles* eurent aussitôt une vogue qu'ils ne perdirent jamais... Au point qu'un métallurgiste d'Oran, M. Henri Duclos, lança sur le marché, dans les années « 50 », un robuste « caterpillar » de sa fabrication.

Rapidement d'ailleurs, les agriculteurs surent faire, en bons économistes ruraux, le départ entre les fonctions à attribuer au tracteur à chenilles et au tracteur à roues.

Des matériels de labour, de hersage, de scarifiage, etc..., il y a peu à dire, sinon que les colons firent dès leur apparition l'essai des nouvelles fabrications, de quelque origine qu'elles fussent. Le matériel américain fit naturellement prime. C'est ainsi que chaque domaine eut constamment un « cheptel » mécanique bien adapté à ses besoins et propre à l'exécution des façons recommandées par les services agricoles et par les vulgarisateurs de l'Institut agricole d'Algérie.

Il est à remarquer toutefois que, dans bien des cas, les agriculteurs préférèrent avec raison, à tous les appareils d'importation, l'appareil fabriqué par un constructeur local, — lui-même agriculteur parfois, — et qui « collait » à la perfection aux sols de la région. D'où la notoriété qu'acquirent les constructeurs de petites bourgades comme Rouiba, Marengo, Boufarik, etc... pour ne parler que de la Mitidja. Mais il en allait de même en Oranie surtout, que ce fût à Oran même ou à Sidi-bel-Abbès, à Mostaganem, à Tiaret, etc...

Sur les hauts plateaux où depuis longtemps les procédés de « culture sèche » et l'entretien du « mulch » et de la jachère cultivée avaient imposé un outillage spécial, il n'y eut qu'à l'adapter au nouveau mode de traction. Puis, charrues-polysocs, charrues à disques, etc... etc... furent choisies selon la nature des terres et des cultures. De la même rapidité d'adaptation bénéficièrent les appareils à relevage automatique, les tracteurs à pneumatiques, les sous-soleuses, les engins de nivellement des terres à irriguer, etc...

On aura une idée approximative du succès du machinisme agricole en Algérie, par exemple, quand on saura qu'en dépit des circonstances, plus de 4 000 tracteurs (dont 500 environ à chenilles) furent vendus chaque année encore en 1959 et en 1960, — ainsi que 400 moissonneuses-batteuses environ par

an, — la grande majorité étant « automotrices » et à coupe de plus de 3 mètres... Encore les chiffres d'achat de matériels destinés aux secteurs d'amélioration rurale et aux C.A.P.E.R. ne figurent-ils pas dans ce bref extrait des statistiques.

L'une des inventions les plus importantes dans le domaine du Génie rural en Algérie, fut, pendant la dernière guerre mondiale, la mise au point de la production et de l'utilisation d'un nouveau carburant : le « gaz de fumier » ou plus exactement le *gaz de ferme*.

Les normes de l'appareillage (cuves de fermentation, gazo-mètres, postes de compression, bouteilles à haute pression, etc...) furent déterminées par les travaux de MM. Gilbert Ducellier et Marcel Isman, à l'Institut agricole d'Algérie à Maison-Carrée. Le gaz provenait de la *méthanisation complète* de toutes les sortes de débris végétaux et même des celluloses pures. Les graines de coton donnèrent 33 litres de gaz brut par kilo de matière sèche en 125 jours ; les poussières de minoterie, 135 litres en 115 jours ; la paille d'orge, 380 litres ; la paille de riz, 300 litres en 40 jours ; le carton, de 290 à 385 litres en 130 jours ; les tiges de maïs, 148 litres en 20 jours ; la « farine » de sarments de vigne, 175 litres en 40 jours ; le marc de raisin, 70 litres en 23 jours, etc... etc...

Ainsi l'on put obtenir 270 mètres cubes de méthane par mètre cube de cuverie, et, comme sous-produit, un engrais riche et bien pourvu en humus.

Ducellier et Isman utilisèrent alors le « gaz de ferme » pour l'éclairage, le chauffage domestique, et comme carburant pour les moteurs à explosion : autos, tracteurs, moteurs fixes, etc...

Il résulte de leurs expériences sur ce sujet, *qu'en France, les pailles, les sous-produits du vin, de la bière, du cidre et les fanes diverses, constituent un potentiel annuel équivalant à 9 ou 10 milliards de mètres cubes de gaz méthanique !*

Une récolte de 200 quintaux de blé donne 30 quintaux de paille à l'hectare, qui, « méthanisée » fournit 600 m<sup>3</sup> de gaz à 20 francs le mètre cube et, en outre, quatre quintaux d'engrais de qualité.

*Une ferme de 100 hectares pratiquant l'assolement triennal,*



peut obtenir 250 tonnes d'excellent fumier et 15 000 mètres cubes de carburant !

Pendant la guerre, de multiples installations furent exploitées avec succès et Ducellier et Isman, poursuivant leurs travaux, découvrirent un *procédé de transformation des gadoues et ordures de ville en gaz méthanique et en engrais* qui fut utilisé par la ville de Narbonne... (On ne sait quelles tribulations politiques en ont fait abandonner l'usage en cette ville.)

La guerre terminée, plusieurs installations sont restées en service avec avantage. A part cela, tout le monde depuis, s'est désintéressé d'une invention qui fit grand bruit et rendit de grands services jusqu'en 1948.

Mais Ducellier et Isman n'ont pas dit leur dernier mot. Leurs recherches ont abouti à la connaissance de ce fait : une exploitation agricole peut disposer, grâce à la méthanisation, de 50 à 70 fois plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Il s'agit donc de trouver les transformateurs d'énergie à haut rendement qui libéreront cette puissance. Or, ce dispositif existe : *la pile à combustible* qui fournit du courant électrique quand on l'alimente avec divers gaz, notamment les composés carbonés comme le méthane.

Actuellement les études sont assez avancées aux Etats-Unis et en Europe pour qu'on puisse éliminer bientôt certaines difficultés qui subsistent dans le processus de transformation du gaz en électricité. Les deux inventeurs d'Alger repliés en France, poursuivent eux aussi leurs recherches.



Mentionnons simplement pour mémoire les travaux, pendant la guerre, de la Station de Génie rural de Maison-Carrée (dirigée par le regretté M. Tony Bastet, Ingénieur agronome), concernant l'utilisation des sarments de vigne comme combustible de gazogène.

Rappelons aussi la création en 1951 par la Région économique d'Algérie, avec le concours de M. Beltran, professeur de Technologie à l'Ecole nationale d'Agriculture d'Alger, récemment décédé, de la *Station expérimentale de Recherches*

*et d'Essais frigorifiques « Louis Morard », édifée à Birmandreïs, — et qui était l'équivalent de l'Institut national du Froid, pour l'étude du Froid industriel dans tous ses rapports avec la production agricole.*

On le voit, le Génie rural aura fourni, lui aussi, à la Colonisation française de l'Afrique du Nord, bien des sujets de fierté, et à l'Agriculture en général, des motifs d'espoir dans ses propres progrès scientifiques...

\*  
\*\*

*La modernisation du matériel utilisé par l'agriculture traditionnelle maghrébine, — et surtout l'amélioration des façons aratoires, — a connu en Afrique du Nord une nette évolution au cours des dernières années de colonisation.*

Les surfaces consacrées par les fellahs aux cultures herbacées, aux vignobles ou aux vergers, équivalaient en Algérie à 70 % de l'ensemble des terres exploitées par l'ensemble des agriculteurs, — européens et musulmans. Les colons cultivaient principalement des céréales d'hiver dont les emblavures occupaient 95 % des superficies qu'ils consacraient aux cultures herbacées. Les exploitations des Musulmans, — dont les étendues étaient extrêmement variables : d'une fraction d'hectare (en Kabylie, 77 % des parcelles ont moins d'un hectare) à plusieurs milliers d'hectares, — avaient atteint des degrés d'évolution très divers : il y avait un secteur traditionnel, un secteur semi-évolué, un secteur évolué...

Première constatation : l'influence que paraît avoir eue sur l'évolution de l'agriculture musulmane l'implantation des Européens dans le « bled ».

A l'inverse, dans les régions montagneuses où les colons étaient très peu nombreux, l'agriculture traditionnelle est restée très largement prédominante. Les méthodes et le matériel restaient ici à peu de choses près ce que nous montrent les mosaïques romaines des méthodes et du matériel de l'Antiquité. L'araire en bois du fellah algérien ne laboure pas : il gratte seulement le sol superficiellement à 5 ou 6 centimètres de profondeur, et sans retourner la terre. Or, il y a une dizaine d'années, en Afrique du Nord, il existait encore



près de 285 000 charrues en bois, de ce modèle archaïque...

Des améliorations considérables ont été apportées à cet équipement. Tout d'abord les éléments en bois de la charrue (sep, étançon) ont été remplacés par des pièces en fer. En 1939, un garde forestier, proposa d'ajouter à l'araire classique un double versoir pouvant tourner autour d'un axe. L'araire traditionnel se trouvait ainsi transformé en une véritable charrue, — imparfaite encore mais retournant la terre en partie.

Puis des charrues légères furent conçues spécialement pour le paysan musulman. Leur construction fut encouragée par des concours qu'organisaient les Chambres d'agriculture avec l'aide des Services agricoles. En 1938, l'un de ces concours eut lieu à Orléansville, et un modèle dérivé de la « tourne sous cep » à age long tubulaire et étançon constitué par une plaque de tôle, fut très remarqué. On en construisit et vendit plusieurs milliers d'exemplaires, mais ils ne paraissaient d'un prix abordable qu'à des fellahs possédant une certaine aisance.

Un industriel algérois, constructeur de matériel aratoire, fit au cours des dernières années un effort qui mérite d'être signalé, pour réaliser à l'intention des fellahs des plaines et surtout des hauts plateaux une série d'aires légers, entièrement métalliques, économiquement accessibles aux petits agriculteurs. Poursuivant ses recherches dans un domaine voisin, il réalisa pour les tracteurs, en 1961, un porte-outils très simplifié et économique.

D'autres matériels modernes furent adoptés par le secteur musulman évolué. Cela débuta par l'achat des surplus des agriculteurs européens. Tels furent le *Brabant double* qui connut un vif succès auprès des paysans ; la *herse* à traction animale ; l'*espigadora* qui permettait de moissonner 6 hectares par jour et de récolter la paille ; la *moissonneuse-lieuse* dont l'adoption fut tardive ; le *tarare* ; la *moissonneuse-batteuse*, parfois ; la *faucheuse*, en très petit nombre ; les *tracteurs* à partir de 1945, tout d'abord des tracteurs à roues et à crampons puis des tracteurs à chenilles...

Après 1958, on assista à une motorisation accélérée de l'agriculture chez les Musulmans. Les fellahs multiplièrent les

acquisitions de tracteurs neufs, généralement après avoir pris conseil de leurs voisins européens.

Il faut noter cependant, — c'est M. Marcel Isman qui nous le fait observer, — que l'agriculture musulmane n'utilisait encore que très peu de semoirs et aucun distributeur d'engrais...

Dans les programmes du Plan de Constantine des moyens furent prévus pour favoriser l'agriculture musulmane. Les S.A.P. (Sociétés Agricoles de Prévoyance) accordaient aux fellahs des prêts d'équipement à moyen terme. Des charrues en fer étaient cédées aux Musulmans moyennant une somme réduite. En deux campagnes, dans le seul département d'Orléansville, 350 charrues furent livrées au prix de 1 000 francs anciens chacune (au lieu de 10 000 francs).

Des petits propriétaires se groupant entre eux pouvaient acquérir un tracteur avec l'aide de la S.A.P., en se constituant soit en S.C.A.P.C.O. (Section Coopérative agricole de Plan de Constantine) soit en C.U.M.A. (Coopérative d'Utilisation du Matériel agricole). D'autre part, les S.A.P. possédaient un important matériel pour effectuer des travaux à la demande chez leurs sociétaires. En 1959 les parcs des S.A.P. (gérés par les secteurs d'amélioration rurale) contenaient 602 tracteurs à chenilles et 205 à roues.

La vulgarisation du matériel aratoire se heurtait souvent à l'insuffisance des moyens de traction. Là où l'emploi du tracteur ne se justifiait pas, il était manifestement nécessaire d'améliorer, dans les fermes arabes et berbères, la traction animale : chevaux et bœufs de travail...

Telles sont les conclusions auxquelles aboutissent nos entretiens et correspondances avec M. Marcel Isman, ancien professeur de Génie rural à l'Ecole nationale d'Agriculture d'Alger.

J'ajouterai sans risque d'être démentie, que si imparfaite qu'elle fût encore, l'agriculture des Musulmans dans les pays d'Afrique du Nord, était en avance et de très loin, sur celles de tous les pays arabes du Moyen-Orient. Il est clair que les braves fellahs berbères, les pasteurs arabes de la steppe et les ksouriens du Sahara, devaient cela, qu'on l'admette ou non, à la seule Colonisation française...