

Technique et société

Un couple d'inséparables

Georges Comet

**Édition électronique**

URL : <http://journals.openedition.org/siecles/1989>

ISSN : 2275-2129

Éditeur

Centre d'Histoire "Espaces et Cultures"

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2005

Pagination : 09-22

ISBN : 2-84516-311-8

ISSN : 1266-6726

Référence électronique

Georges Comet, « Technique et société », *Siècles* [En ligne], 22 | 2005, mis en ligne le 21 mai 2014, consulté le 20 juin 2020. URL : <http://journals.openedition.org/siecles/1989>

TECHNIQUE ET SOCIÉTÉ, UN COUPLE D'INSÉPARABLES

L'histoire des techniques est en train de réapparaître avec une certaine importance dans notre vision actuelle de l'histoire, non sans quelques difficultés. En effet, il semble que l'on ait longtemps oublié que les techniques, quelles qu'elles soient, sont à la base de toute activité humaine. Lorsque Dieu dit à Adam de «soumettre la terre»¹, il lui intime par là-même l'ordre de mettre au point les diverses techniques qui lui permettent de cultiver la terre, préparer les aliments, se déplacer, se vêtir.

Le mot «technique» vient du grec *tekhnê*, qui signifie art manuel et aussi habileté. Ainsi la technique, c'est bien la façon dont on va se servir de ses mains pour façonner le monde dans le cadre d'une société organisée. C'est aussi ce que déclarent les ergologues, comme Yves Schwartz : «Dans toutes les sociétés, quels que soient les lieux ou les temps, les hommes et les femmes travaillent, c'est-à-dire engagent leur corps dans une activité socialement programmée qui vise à produire les moyens matériels de leur existence»². Toute la vie individuelle, du quotidien au long terme, toute la vie sociale dépendent donc des procédés mis en jeu et de leur portée. Qui travaille, avec quel outil, provenant d'où *etc.* ? Toute l'histoire économique est une affaire de technique au départ.

Tenter d'écrire une histoire des techniques dans une époque donnée, c'est au sens propre du terme faire de la technologie.

1. Genèse 1, 28.

2. Yves SCHWARTZ, «Conceptualisation du travail, le visible et l'invisible», *L'Homme et la société*, n° 152-153, avril/septembre 2004, p. 48-77.

3. Par exemple sur les colorants et pigments : la *Mappa clavicula* ou le *Liber de coloribus faciendis*.

4. Plus particulièrement : Caton, Varron, Columelle, Palladius, Pline, chez les Romains ; Hésiode, Xénophon, Théophraste, les *Géoponiques*, chez les Grecs.

5. Cf. Dorothea OSCHINSKY, *Walter of Henley and other treatises on estate management and accounting*, Oxford, 1971.

6. Roland BECHMANN, *Villard de Honnecourt. La pensée technique au XIII^e siècle et sa communication*, Paris, 1991.

7. Une des plus récentes éditions : Petrus DE CRESCENTIIS (Pierre de Crescent), *Ruralia commoda*, éd. Will Richter, Heidelberg, 1995. Pour un autre agronome du XV^e siècle, voir Lucia BONELLI CONENNA, *La Divina Villa di Corniolo della Cornia. Lezioni di agricoltura tra XIV e XV secolo*, Sienne, 1982.

10

8. Les ingénieurs : Bertrand GILLE, *Les Ingénieurs de la Renaissance*, Paris, 1^{ère} éd. 1964, 1978. Un de ces ingénieurs : TACCOLA : *L'Art de la guerre, machines et stratagèmes de Taccola, ingénieur de la Renaissance*, présenté par Eberhard Knobloch, Paris, 1992.

Étymologiquement, technologie, en grec *tekhologia*, signifie un discours sur la technique. La technologie est donc un discours second, réflexif, organisateur sur les techniques. Tenir ce discours en historien, c'est décrire les techniques d'un temps et montrer leurs évolutions, mais aussi chercher et montrer les liens divers qui existent entre des techniques précises et l'ensemble de la société. Une fois admise cette importance, il convient de chercher comment on peut connaître ces techniques. Dans le monde contemporain on peut penser qu'il suffit d'aller voir de près. Ce n'est pas toujours suffisant mais cela peut aider. C'est bien plus difficile pour une période relativement ancienne comme le Moyen Âge.

Les « sources »

De quelles sources peut-on disposer pour cette investigation ? Il ne saurait être question d'en appeler à des traités techniques ou des manuels d'enseignement. La transmission des techniques se pratiquait de façon orale et il n'existe que quelques rares traités fort pointus sur des techniques très précises³. Les Anciens avaient beaucoup écrit sur l'agriculture et on possède divers traités antiques d'agronomie qui sont pour nous de précieuses archives⁴, mais le Moyen Âge s'est essentiellement contenté de les recopier, et c'est à peine si l'on dispose d'un traité d'agriculture anglais du XIII^e siècle⁵. On possède aussi des carnets de chantier d'un architecte picard du XIII^e siècle, Villard de Honnecourt⁶. En fait, il faut attendre le XIV^e et surtout le XV^e siècle pour avoir des textes plus précis : l'Italien Pietro de Crescenzi⁷ sur l'agriculture, les écrits des ingénieurs de la Renaissance⁸.

S'agissant des sources écrites, on peut parfois faire appel à des textes juridiques : certains contrats spécifient la façon dont doit être fait le travail. Des fermages indiquent quels outils on pourra utiliser, quels travaux devront être faits et à quelles époques. Mais cela demeure bien limité comme résultat. Il faut alors faire appel à

d'autres sources, d'autres traces laissées par les contemporains de ces temps-là. Elles sont essentiellement de deux ordres : archéologiques et iconographiques.

9. Pour la France seulement, citons, entre autres, Brebières, Dracy, Rougiers, Durfort *etc.*

L'archéologie

L'archéologie livre d'une part des objets fabriqués : des objets de bois, des constructions, qui permettent d'entrevoir les modes de travail pour obtenir de tels résultats. Elle livre aussi parfois des outils, encore que les outils de fer soient peu fréquents car on n'abandonnait que rarement des objets qui valaient fort cher. Une preuve de ce prix se trouve dans les statuts d'Adalard, dans lesquels l'abbé de Corbie, un cousin de Charlemagne, déclare que tout outil en fer cassé doit être donné au camérier pour qu'il le fasse réparer.

Mais au-delà des outils, l'archéologie a fouillé aussi des sites et habitats ruraux⁹. Cette archéologie rurale doit beaucoup aux travaux accomplis il y a un demi-siècle par les Scandinaves et les Polonais. Dans la suite de ces fouilles d'habitats ruraux, l'archéologie s'est intéressée aussi aux paysages et a pu retrouver des traces de labours médiévaux, au Danemark, en Pologne. Cela s'est complété par des expérimentations, ainsi à Lejre au Danemark dans les années 1940-50.

Actuellement, l'archéologie du paysage se pratique en France, en particulier dans les Alpes et les Pyrénées et tout un domaine est mis en valeur avec la carpologie qui est aux confins de l'archéologie et de la botanique et qui analyse les graines, semences, pollens trouvés dans les diverses fouilles. Les renseignements issus de ces diverses disciplines sont porteurs de beaucoup d'informations de type nouveau sur les modalités de culture.

L'iconographie

L'image est une des sources fort importantes dans ce type de recherche. De quelles images dispose-t-on ? Pour la partie médiévale classique, avant le bas Moyen Âge, l'essentiel des images est d'origine

10. Claudia TISSERANT-MAURER, *Hortus deliciarum. Le jardin des délices*, Obernai, 1990.

11. Citons les *Très Riches Heures du Duc de Berry* ou encore le *Calendrier des Bergers*.

12. Perrine MANE, *Calendriers et techniques agricoles (France-Italie, XII^e-XIII^e siècles)*, Paris, 1983 ; Georges COMET, « Les calendriers médiévaux, une représentation du monde », *Journal des savants*, janvier-juin 1992, p. 37-98.

13. On notera à ce propos que les images, étant produites par les commandes des aristocrates sont une vue du travail paysan par les seigneurs. Ainsi, trouve-t-on comme travaux essentiellement ceux de récolte, qui montrent bien que le paysan obtient des richesses,

12 et que dès lors il est normal qu'il paye des taxes... Il faut donc, là encore, avancer avec prudence dans l'interprétation.

14. Matfre ERMENGAUD, *Le Breviari d'Amour*, Paris-Béziers, 1862-1881.

religieuse. Ce sont souvent des illustrations de thèmes bibliques : Adam et Ève, Abel et Caïn, l'Apocalypse, la Tour de Babel... Quelques textes évangéliques : les vigneronniers homicides par exemple, quelques ouvrages d'édification comme le *Hortus deliciarum*¹⁰. Avec la fin du Moyen Âge apparaissent des ouvrages ou peintures laïcs, comme le célèbre *Buon governo* de Sienne.

Mais il est un thème très précieux, laïc et pourtant essentiellement présenté sur des supports religieux, c'est le thème du calendrier. Les douze mois de l'année y sont illustrés par les occupations du moment. Ces calendriers dont le succès fut très grand¹¹ nous livrent de nombreuses illustrations d'outils agricoles et parfois de quelques moulins¹².

L'étude de ce thème montre bien la complexité socio-économique du monde et combien les techniques sont un outil mais aussi un enjeu politique. On connaît plus de 300 calendriers médiévaux en France ; ils sont la plupart du temps abrités par des supports religieux : livres d'heures, églises. Pourtant l'année que l'on y voit est purement laïque. Elle commence d'ordinaire au 1^{er} janvier, et l'on n'y évoque aucune fête religieuse, ni Noël, ni Pâques, ni aucun saint. Les deux tiers des mois (généralement 8 sur 12) montrent des travaux, essentiellement de cueillette (moisson, fenaison, vendange, tonte des moutons...) ¹³. Les autres images évoquent des symboles : des repas en hiver, la galanterie au printemps. Si les images de travaux montrent bien des paysans à l'œuvre, celles des repas ou encore les scènes courtoises sont le fait non de ruraux mais de notables. Ajoutons enfin que quelques textes parlent de ce thème. C'est le cas du religieux dominicain, Matfre Ermengaud, qui, vers 1288, écrit un *Breviari d'amor*¹⁴ où il explique comment peindre les mois de l'année et y déclare que « janvier a deux visages, pour montrer qu'il regarde l'issue et l'entrée de l'année ». On est ainsi de fait en présence de Janus, divinité païenne, représentée dans de nombreux espaces religieux.

Ces calendriers forment donc tout un ensemble qui nous renseigne sur les techniques agraires mais aussi sur tout le contexte dans lequel elles s'inscrivent. On a ici un discours savant, celui d'érudits qui, bien que clercs, connaissent fort bien la mythologie antique et en laissent affleurer les symboles.

C'est aussi un discours de nantis qui s'adresse à des populations soumises. Les produits dont on montre le travail ne sont pas ceux de la nourriture quotidienne des paysans, mais ceux demandés par leurs maîtres : le vin, la laine, le blé... Et quant aux joies de l'amour, celles qu'on montre ne sont pas celles de bergers contant fleurette à des bergères, mais de riches dandys caracolant avec leurs belles en croupe. On montre donc un *éros* (et pas l'*agapè* de saint Paul) et cela correspond bien à une régression du politique au psychologique¹⁵ qui tente de diriger d'éventuelles envies de changements politiques vers des aspirations plus psychologiques et qui montre aux humbles les aventures de princesses.

Ce thème tient donc bien un discours de maîtres face à des serviteurs : on leur explique qu'ils produisent des richesses, donc peuvent payer et qu'ils doivent avoir les riches comme modèles. On voit bien la complexité de cette source : elle est à la fois porteuse d'informations techniques mais aussi de la dimension idéologique qui les entoure et de la façon dont les commanditaires voulaient donner une signification économique-sociale à un discours apparemment anodin.

Ces images qui montrent des hommes ou des femmes au travail : labours, tissages, mines, commerce, illustrent des récits. Ainsi pour raconter la Genèse et Dieu créant Adam et Ève, montrera-t-on volontiers Adam labourant ou bêchant pour gagner son pain, et Ève, tissant ou filant¹⁶. L'objectif du peintre n'est donc pas en premier lieu l'exactitude d'un « reportage » informatif, mais de faire comprendre une situation et d'en montrer les dimensions idéologiques. Pour autant les artistes cherchaient à être compris de leurs spectateurs : dès lors leurs outils, gestes, actions, devaient être interprétés immédiatement et donc correspondre à des éléments réels.

L'ethnologie

Il faut donc interpréter ces images avec précaution. Pour tout cela, l'historien a besoin d'une préhension directe de la vie technique. S'il a très rarement une expérience technique par lui-même, il peut pallier ce manque par l'observation des groupes ou des individus qui, de nos

15. Gérard MENDEL, « De la régression du politique au psychique », *Sociopsychanalyse I*, Paris, 1972, p. 11-63.

16. Genèse 3, 16-19.

17. Les conflits peuvent surgir parfois du mode de rétribution. C'est le cas, concernant les meuniers. Ils étaient rétribués en nature par un pourcentage sur le grain moulu, et cela n'a cessé de générer des conflits et de leur valoir la réputation de voleurs, mais parallèlement ils retournaient l'accusation aux paysans qui mêlaient parfois du gravier à leurs grains pour en augmenter le poids...

jours, utilisent des outils héritiers des types anciens. C'est l'appel à cette discipline qu'est l'ethnologie et qui peut beaucoup aider en observant de quelle façon des individus actuellement utilisent certains types d'outils pour obtenir certains résultats.

Il ne s'agit pas de penser qu'une technique se serait poursuivie sans changements depuis des siècles et qu'une enquête ethnologique permettrait d'en trouver un exemple vivant, comme fossilisé. Une telle vue ne résisterait guère à l'analyse, car les innovations sont incessantes, et même les sociétés dites « froides » évoluent. Cependant l'observation des problèmes que rencontre l'utilisateur contemporain d'objets de même type que les objets anciens, permet de comprendre les problèmes posés par la forme de l'outil, par la façon de le tenir et de l'utiliser, la façon dont il s'use, sous quel angle il faut entrer en contact avec la matière, *etc.*

En un mot, c'est par l'observation que l'on peut approcher le geste. C'est par elle aussi que l'on peut déterminer les points sur lesquels des conflits sont latents entre les utilisateurs placés à divers niveaux de la chaîne technique. Ces conflits ne laissent de trace écrite que lorsqu'ils sont devenus très importants, mais leur présence est le quotidien de l'activité humaine¹⁷.

Outil et société

Le travail, l'emploi d'une technique, se fait en utilisant des éléments destinés à cet usage et que l'on appelle outils ou machines suivant leur complexité. Nous n'entrerons pas dans la distinction entre outil ou machine, car elle n'est pas évidente. Il est des outils matériels, d'autres qui le sont moins. Ainsi le calendrier, cette façon de repérer une date et de la fixer, est-il un outil dont les résonances idéologiques sont fort importantes : pensons au calendrier romain, au calendrier chrétien, au calendrier révolutionnaire, au problème du commencement de l'année. L'alphabet est aussi un outil, et son usage est plus commode que celui des hiéroglyphes.

Parmi les distinctions importantes concernant l'outillage il y a la question de l'emploi et de la propriété : sont-ils individuels ou

collectifs ? On sait bien qu'une seule personne utilise la bêche ou la faucille ; la charrue est déjà plus délicate d'usage car sa conduite peut demander deux personnes et sa propriété n'est pas forcément celle d'un seul individu. Mais, dès qu'on va dans les procédés de transformation, et qu'on rencontre ces engins plus complexes que sont les fours, les moulins, les pressoirs, on a affaire à des objets qui sont souvent propriété de plusieurs personnes et nécessitent aussi divers ouvriers pour les manipuler. On arrive ici aussi à des « outils » dont le prix de construction devient fort élevé et se pose alors la question de savoir qui a le capital suffisant pour investir, et qui a le pouvoir de gérer un tel engin. Nous en arrivons vite à la question médiévale de la banalité.

L'emploi de ces outils pose de nombreuses questions qui mettent en jeu l'ensemble de la structure sociale. Nous allons essayer d'en développer quelques exemples de types différents.

La faux

Un premier exemple fort simple sera celui de l'outil de la moisson. Pendant fort longtemps, l'outil essentiel fut la faucille. Il en est de diverses formes. Dentelées ou lisses, aux plus anciennes, en pierre, se substituèrent celles en métal. La faucille est l'instrument utilisé pendant tout le Moyen Âge pour moissonner les diverses céréales. L'outil doit régulièrement être martelé et aiguisé et il peut aussi être dangereux.

Il est cependant un autre outil qui, à partir du XVIII^e siècle, a remplacé la faucille dans la moisson, c'est la faux. L'instrument, certes est plus cher, car il comporte une lame de fer plus importante, mais aussi il est bien plus rapide. Au XIX^e siècle on estime que si les blés sont bien debouts et n'ont pas été versés par les pluies, un homme peut moissonner une soixantaine d'ares par jour (avec un aide pour ranger le blé derrière lui) contre seulement 15 à 25 avec une faucille. La faux permet donc d'aller environ 3 fois plus vite. Or, la faux, connue déjà des Romains, n'est que très rarement utilisée au Moyen Âge pour couper les céréales. On s'en sert pour les foins mais pas pour les grains. À cela il y a, bien sûr, une raison :

18. Christophe-Mathieu DE DOMBASLE, *Calendrier du bon cultivateur ou manuel de l'agriculteur praticien*, Paris, 1824.

la faux fait tomber sur le sol les épis et cela amène à une perte que l'on a pu estimer à environ 10 % du nombre des grains.

A des époques où le rendement du blé est de l'ordre de 4/1 (4 grains récoltés pour un semé), on ne peut guère se permettre un tel gaspillage. Ajoutons que la faucille peut être manipulée par des femmes — ce que l'iconographie atteste fréquemment — alors que la faux est un instrument d'hommes entraînés, c'est-à-dire d'ouvriers dont le salaire vient grever encore plus le prix de revient.

La grande époque du discours des agronomes sur l'emploi de la faux de préférence à la faucille commence au XVIII^e et se poursuit tout au long du XIX^e siècle. A ce moment-là bien des choses ont changé. D'abord une amélioration de l'instrument lui-même (l'invention de l'étriche) permet d'éviter que les grains ne tombent trop sur le sol, mais cette invention est attestée dès le XV^e siècle. Ce que l'on constate au XIX^e siècle c'est que la faux s'emploie d'abord dans les domaines de grande superficie qui utilisent une nombreuse main-d'œuvre salariée. Les salaires ont augmenté progressivement, et c'est donc dans ces exploitations-là qu'il est bon d'économiser sur le temps de main-d'œuvre payée à la journée, alors que les femmes des exploitations familiales ne sont pas salariées... Par ailleurs les rendements se sont accrus et l'on peut plus fréquemment, toujours dans ce type d'exploitation, commercialiser des surplus de récolte.

On le voit, ce sont des conditions économiques et sociales, rendement du grain, coût de la main-d'œuvre salariée, qui font passer peu à peu d'un outil à un autre, qui était pourtant connu depuis fort longtemps. La technique est bien là un élément social de première importance. Et d'ailleurs, encore en 1824, le célèbre agronome Mathieu de Dombasle¹⁸ jugeait les deux méthodes équivalentes sur le plan purement technique et concluait ainsi son chapitre sur la question : « Au total je ne trouve pas à l'une ou à l'autre de ces deux méthodes des avantages assez importants pour que l'on doive s'écarter de l'usage du pays que l'on habite ».

La bielle-manivelle

Pour poursuivre sur la question des «nouveaux outils» ou de leurs nouveaux emplois, évoquons rapidement la bielle-manivelle. Jusque vers la fin du XIV^e siècle, l'Occident ne connaît que le système de la came pour transformer le mouvement rotatif en alternatif ou vice versa. Si la manivelle est connue au moins depuis le IX^e siècle¹⁹, le premier vilebrequin attesté ne l'est qu'en 1424. Dès ce moment-là on parle de tels systèmes pour actionner des moulins par exemple. C'est le cas chez Taccola ou chez Francesco di Giorgio²⁰. Et certains ingénieurs complètent déjà au XV^e siècle ces bielles-manivelles de véritables régulateurs à boules. De tels engins sont attestés, du moins leur concept, par des dessins. Ont-ils vraiment fonctionné ? Les légendes de ces dessins, indiquent parfois, c'est le cas chez Taccola, un nom *in vulgari sermone*, ce qui semble bien indiquer un nom qui est sorti du monde des intellectuels.

Mais par ailleurs aussi, on constate que les textes et dessins des ingénieurs multiplient ces bielles-manivelles, les emploient à tort et à travers, et manifestement prétendent les utiliser parce qu'il s'agit de quelque chose de nouveau et qu'il est de bon ton, au XV^e siècle, d'apparaître novateur. Ainsi Taccola fait-il actionner un moulin à bras par un homme manipulant une longue bielle qui fait tourner une manivelle entraînant la meule courante. L'auteur déclare d'ailleurs à ce sujet : «Le travail est pénible pour celui qui tourne. Il moud peu et on l'appelle communément moulin à manche de papillon».

Le statut des techniques à leur époque

Une question importante est aussi de savoir comment les connaissances techniques sont considérées à l'époque en question. Pour la période médiévale, nous l'avons dit, l'essentiel de la transmission des connaissances techniques est orale. Pourtant, les intellectuels qui s'intéressent à présenter l'éventail des connaissances humaines font une place limitée mais réelle aux connaissances techniques. Parmi les activités techniques, la première place revient à l'agriculture, ce qui paraît normal pour l'époque. Nous avons déjà évoqué les «agronomes».

19. Il y en a une représentation imagée dans le psautier d'Utrecht au IX^e siècle mais il n'est pas impossible que l'Antiquité tardive l'ait déjà connue.

20. Francesco di Giorgio MARTINI, *Trattati di architettura ingegneria e arte militare*, Corrado MALTESE (éd.), Milan, 1967. Pour Taccola, voir note 8.

21. Gilles DENIS, «Éléments pour une histoire de l'agronomie», *Histoire et sociétés rurales*, n°3, 1^{er} sem. 1995, p.231-241.

22. Thomas D'AQUIN, *Comm. in I Meta.*, 3.

Le mot en lui-même a parfois posé question : certains n'ayant pas voulu donner ce nom aux Anciens (grecs, romains, médiévaux) parce que ces connaissances n'étaient qu'empiriques et pas scientifiques²¹. Ce n'est pas là seulement affaire de terminologie. Plus que de mots, il s'agit de notions qui sont au centre d'une histoire des techniques et que l'historien se doit de préciser. N'y aurait-il d'agronomie que celle des «savants», «experts scientifiques» en agriculture de l'époque contemporaine ? Ne seraient alors agronomes que ceux qui utiliseraient un certain vocabulaire appelé science, empruntant ses termes aux mondes de la chimie, la biologie, etc.

L'historien, quant à lui, n'hésite pas à parler d'agronomie médiévale comme il parle de science médiévale, car il appelle science la façon dont l'homme rend compte à lui-même du monde qui l'entoure, dont il s'en explique autant le fonctionnement que l'efficacité de son action transformatrice.

Plus largement, l'agriculture fait partie de ce que l'on nomme au Moyen Âge les «arts mécaniques». Pour saint Augustin (IV^e-V^e siècles), cela fait partie des tâches de fabrication qui, dans les connaissances, viennent en dernier lieu après le savoir théorique et les réflexions morales sur l'action. Cette vision perdure, au moins jusqu'au XIII^e siècle, et Thomas d'Aquin déclare encore au XIII^e siècle que : «Celui qui s'adonne au savoir théorique est au sens propre un homme libre, c'est-à-dire au service de personne d'autre que de lui-même. Mais le serviteur, lui, est la chose du maître et travaille et produit non pour lui-même mais pour son maître. C'est de là que vient l'habitude d'appeler libéraux les arts qui s'occupent du savoir, tandis que ceux qui visent l'utilité pratique et la fabrication, sont appelés mécaniques, c'est-à-dire serviles»²².

Il a pourtant bien fallu aux XII^e et XIII^e siècles insérer les «arts mécaniques» dans le domaine de la connaissance. Hugues de Saint-Victor, repris et précisé par Vincent de Beauvais, admet ainsi 7 arts mécaniques parmi lesquels se trouve l'agriculture. Ainsi à partir du XIII^e siècle on a le souci d'organiser les connaissances de façon rationnelle. Au vu des écrivains de cette époque (les «encyclopédistes»), ce seraient l'économie et le politique qui auraient réintroduit les arts mécaniques dans le domaine d'un savoir digne de considération.

Machines et ingénieurs

Tout cela nous conduit à la présence, l'utilisation et la conceptualisation de véritables « machines », c'est-à-dire d'ensembles complexes qui fonctionnent à l'aide d'une source d'énergie maîtrisée et transformée. Les sources d'énergie utilisées jusqu'à l'époque moderne (XVIII^e siècle) sont connues depuis fort longtemps. Pour l'essentiel depuis l'antiquité : énergie animale et humaine, énergie hydraulique (cours d'eau, marée) ; quant à l'énergie éolienne elle est connue en Occident depuis la fin du XII^e siècle.

A propos des machines, il convient d'évoquer ici un hapax : celui de la plus ancienne machine agricole connue : le *vallus* gallo-romain²³. Il s'agit d'une charrette poussée par un bœuf et dont des lames situées à l'avant coupent les céréales selon le principe de l'écrassage et pratiquent ainsi une moisson mécanique. Cet engin est signalé par deux auteurs anciens : Pline qui écrit : « Dans les grandes propriétés des Gaules, on pousse à travers champs de grands *valli* montés sur deux roues et dont le bord est garni de dents, auxquels on attelle une bête de somme à l'envers, de sorte que les épis coupés tombent dans le *vallus* » : Palladius fait, lui, une description plus longue de l'engin²⁴. L'existence de cette machine est corroborée par plusieurs bas-reliefs²⁵, en Belgique surtout, qui représentent l'engin. Mais après la période romaine on n'en trouve plus aucune mention. Certains manuscrits italiens de Crescent, Vincent de Beauvais, Corniolo della Cornia, recopient le texte de Palladius, sans le citer et sans aucun commentaire.

Il s'agit donc d'une innovation technique essentiellement destinée à la moisson de l'épeautre, semble-t-il²⁶, qui n'a eu aucune postérité continue. Au XIX^e siècle quelques historiens la citent²⁷. Plus récemment, dans les années 1960 des reconstitutions ont eu lieu, des expérimentations²⁸. L'engin demeure porteur de questions : pour la première fois on a une moisson mécanisée, mais le principe est abandonné pendant environ un millénaire et demi sans que l'on comprenne bien pourquoi. L'histoire des techniques doit accepter de buter provisoirement sur de telles incompréhensions.

23. Georges RAEPSAET et Fabre LAMBEAU (éd.), *La Moissonneuse gallo-romaine*, Bruxelles, 2000.

24. PLINE, *Hist. nat.*, 18, 296. PALLADIUS, 7, 12.

25. Buzenol, Arlon, Trèves, Reims.

26. C'est l'opinion de François Sigaut, dans G. RAEPSAET et F. LAMBEAU, *op. cit.*

27. Charles-Philibert DE LASTEYRIE, *Collection de machines, d'instruments, ustensiles, constructions, appareils... employés dans l'économie rurale domestique et industrielle*, Paris, 1820.

28. On a pu voir un film tourné à cette occasion à la télévision française en 1983. On pourra trouver des informations et des images à ce sujet sur les sites suivants : site du musée luxembourgeois : www.ial.be/pageviequotidienne.htm ; site archéologique de Namur : www.skene.be/RW/EXPOS/ExpoVilla/ATpg01.html. (février 2005).

29. Médecin de la reine à la cour de Philippe VI de Valois, c'est au roi de France qu'il dédie le *Texaurus* qu'il écrit en 1348.

30. Bert S. HALL, « Production et diffusion de certains traités de techniques au Moyen Âge », *Les Arts mécaniques au Moyen Âge. Cahiers d'études médiévales*, n° 7, Montréal, 1982, p. 147-170.

Un changement important, à la fois dans notre documentation et aussi dans la pratique, est l'apparition des « ingénieurs ». Le mot lui-même apparaît au X^e siècle chez un auteur arabe Al-Farabi, traduit en latin sous le nom de *De scientiis* par Gérard de Crémone à Tolède au XII^e siècle. Il définit ainsi la science de l'ingénieur :

« La science des ingénieurs est la science d'ordonner toutes les choses qui sont démontrées par les sciences déjà citées avec le discours et la démonstration à propos de leur corps physique [...] Les sciences des ingénieurs sont celles qui donnent les modes de connaissance des préparations et les méthodes pour enlever les obstacles pour l'invention de cet art et son extériorisation en action. La première science de l'ingénieur est l'arithmétique, et il y en a d'autres comme celle connue par nous autres sous le nom d'algèbre ».

Ces ingénieurs, qui apparaissent nombreux aux XIV^e, XV^e et XVI^e siècles, sortent d'un milieu « scientifique ». Ce sont à l'origine souvent des médecins qui, avec le renouveau de l'astrologie aux XII^e et XIII^e siècles, sont rompus au calcul astronomique et à la manipulation d'instruments d'observation. Leur présence dans des cours princières les a conduits à s'intéresser à d'autres aspects de la mécanique : horloges civiles, machines de guerre, de théâtre, *etc.* Leurs dessins, qui sont loin d'avoir été toujours suivis de réalisation, montrent de tout : ainsi chez Guido da Vigevano²⁹, parmi ces diverses machines, il y a un célèbre char à vent mu par une aile de moulin, des bateaux démontables, un navire propulsé par des roues à aubes actionnées à la manivelle. Vigevano connaît le vilebrequin ; il imagine le char d'assaut, il propose des machines de guerre composées de pièces détachées interchangeables dont le bois est renforcé de fer aux endroits fragiles préfigurant la standardisation et fournissant le plus ancien texte connu exposant l'interchangeabilité des éléments³⁰. Les treize chapitres de son ouvrage sont tous consacrés à un type de machine différent. Mais l'objectif des machines est encore exclusivement militaire et destiné à la lutte contre l'infidèle.

Cette dimension militaire qui primait au XIV^e siècle et encore dans la première partie du XV^e a diminué jusqu'à même disparaître

totalemment par la suite, que ce soit chez Taccola (disparition partielle), chez Francesco di Giorgio (presque totale), chez Strada³¹ (disparition totale).

Il y a eu pendant deux siècles une évolution manifeste chez ceux qui s'occupent des techniques et des machines. Au XVI^e siècle, on constate que désormais la culture de ces « techniciens » est plus spécifique et plus profonde que celle de leurs prédécesseurs³² et les machines désormais peuvent, pour eux, concerner presque tous les domaines de l'activité humaine. Elles servaient auparavant surtout à lancer des projectiles et du feu, elles servent maintenant à extraire l'eau des mines, à actionner des moulins, des pilons, des soufflets de forge. Et même, Veranzo³³ dessine des machines à faucher ou à cribler, et Branca³⁴ d'autres pour dépiquer et tirer le vin...

Est-ce pour autant que la réalité des sociétés correspond à celle de ces ouvrages ? On peut légitimement en douter. Les textes de la pratique et plus encore l'archéologie des dernières décennies nous montrent que les moulins civils étaient bien plus nombreux que n'en parlent les ingénieurs du XIV^e siècle, et cela déjà bien haut dans le Moyen Âge. On a cru que l'utilisation courante des moulins hydrauliques avait été retardée par la présence de l'esclavage, cela ne semble plus le cas.

*
* *

Il convient de se rappeler que les ouvrages de nos ingénieurs, et même ceux du XVI^e siècle, n'ont pas pour public le monde de l'atelier à qui on voudrait transmettre des connaissances. Le public de ces livres est celui d'amateurs éclairés, de commanditaires, non pas celui d'ouvriers ou d'artisans.

Il faut bien avoir en tête qu'à la fin du Moyen Âge et à la Renaissance, la technique est devenue un objet de culture et les mécènes potentiels (chefs politiques, aristocrates) ont leur attention attirée par les sources d'énergie et par l'exhaure de l'eau. Et il fallait bien en passer par là s'ils voulaient accroître, par exemple, l'extraction de métal à but monétaire...

31. Jacques et Octave STRADA DE ROSBERG, *Desseins artificiauxx de toutes sortes de moulins...*, Francfort, 1617-1618.

32. A. BARGHINI, F. GAMBARUTO, A. MARCHIS, P. L. BASSIGNANA, *La Cultura delle macchine dal Medioevo alla rivoluzione industriale nei documenti dell'Archivio storico AMMA*, Turin, 1989.

33. Fausto VERANZO, *Machinae novae cum declaratione latina, italica, hispana, gallica et germanica*, Venise, 1610.

34. Giovanni BRANCA, *Le Macchine*, Rome, 1629.

35. Ambrogio LORENZETTI,
Fresque du palais communal
de Sienne, 1338.

Par ailleurs, le bon prince n'est plus maintenant seulement celui qui rend la justice, mais c'est plus encore celui qui facilite la vie quotidienne. Si nous pensons à la fresque du *Buon governo*³⁵, nous voyons que le bon gouvernement est celui qui va préparer les conditions pour que chacun puisse travailler au mieux et produire davantage. C'est, dans une certaine mesure, la préfiguration de la notion d'aménagement du territoire... On voit là encore combien machines, techniques, culture, politique sont liés.

Les machines existaient depuis longtemps, elles sortent maintenant de leur seule efficacité discrète pour entrer dans le monde d'une certaine culture, celle des gouvernants. Ceux-ci souhaitent répandre l'idée d'un bon gouvernement qui participe à diffuser des machines performantes et même nouvelles. Elles économiseront le labeur humain et permettront ainsi d'accroître la production. Cela devient un des éléments importants de l'image que les dirigeants veulent désormais donner d'eux-mêmes.