

## LA « NUIT » DU MOYEN AGE ET SON INVENTAIRE

---

Depuis le revirement romantique, l'art du moyen âge a retrouvé tout son prestige. L'école néo-thomiste a renouvelé l'étude de la philosophie médiévale. Joseph Bédier a mis pleinement en relief la beauté des chansons de gestes. Duhem, analysant les œuvres scientifiques de personnages ayant vécu avant la Renaissance, a montré que la science moderne a recueilli et continue à recueillir un grand profit des travaux accumulés pendant les onzième, douzième et treizième siècles.

Peut-être ne serait-il pas vain de se pencher sur le labeur technique accompli tout au long de la prétendue « nuit » et de relever ses résultats aux points de vue économique et social.

Les historiens ont trop négligé jusqu'ici cet œuvre du moyen âge, et le lecteur estimera peut-être, à première vue, que nous lui proposons l'examen de procédés, instruments et engins d'un usage banal et de mince intérêt en regard de l'œuvre moderne; mais, s'il veut bien tourner quelques pages, il pourra s'apercevoir que nous vivons en quelque sorte de ces acquisitions, que l'accoutumance seule nous cache leur valeur, que sans elles nous en serions réduits, de nos jours encore, aux moyens de production et aux conditions d'existence plus que médiocres des anciens; qu'en un mot, le Monde Moderne est né de leur développement.

Voici dans ce qu'il a d'essentiel l'inventaire technique du moyen âge :

IX<sup>e</sup> siècle. — *Le harnachement moderne de selle, avec*

la selle, les étriers, le mors de bride et la ferrure à clous (1).

x<sup>e</sup> siècle. — *Le système moderne d'attelage des animaux*, avec le collier d'épaules, les traits, le dispositif en file, et la ferrure à clous (1).

xii<sup>e</sup> siècle. — *Le moulin à eau. Le moulin à vent. La scierie mécanique. La forge à martinet. Le soufflet à plaques et soupapes. La croisée d'ogives. Le vitrail et la vitre. La cheminée domestique. La chandelle et le cierge. Le pavage des routes. La brouette.*

xiii<sup>e</sup> siècle. — *Les lunettes. La charrue à roues et versoir. Le gouvernail d'étambot.*

xiv<sup>e</sup> siècle. — *L'écluse à sas. La poudre à canon. L'horloge à poids. Le rabot.*

xv<sup>e</sup> siècle. — *La polyphonie vocale. L'imprimerie.*

Envisageons maintenant ces acquisitions en détail.

### §

#### LE HARNACHEMENT MODERNE DE SELLE

(ix<sup>e</sup> siècle)

Chez les Anciens, le harnachement du cheval monté ne se composait que du tapis et du mors de bridon sans gourmette. Il ne comprenait ni la selle, ni les étriers, ni la ferrure à clous, aussi le cavalier antique manquait-il de solidité, et le cheval de résistance à la marche. Au ii<sup>e</sup> siècle avant notre ère, sous les Han, la Chine inventa la selle, puis au vii<sup>e</sup> siècle, les étriers sous les Tangs, mais ne poussa pas au delà ses acquisitions d'ordre équestre.

C'est au milieu du ix<sup>e</sup> siècle qu'à Byzance et en Occident, l'adjonction à ces deux organes du mors de bride à branches et gourmette et de la ferrure à clous compléta le harnachement moderne de selle. Ce dernier conférait

(1) *L'attelage et le cheval de selle à travers les âges*, A. Picard, 1931.

désormais au cavalier des facilités nouvelles, au cheval une résistance décuple à la marche, et son emploi détermina l'évolution dont bénéficièrent en Occident la pratique de l'équitation et les procédés de combat de la cavalerie, du haut moyen âge aux temps modernes.

### §

#### LE SYSTÈME MODERNE D'ATTELAGE DES ANIMAUX (x<sup>e</sup> siècle) .

L'attelage antique, dont le système est encore ignoré de la plupart des historiens, ne se composait essentiellement que de deux animaux disposés de front, non ferrés, et si mal harnachés que le rendement des plus fortes voitures n'atteignait pas cinq cents kilos.

Les anciens étaient donc privés de toute force motrice sérieuse, hors celle de l'homme lui-même.

C'est pourquoi, en dépit des facteurs moraux, ils s'emparèrent du bétail humain, lui imposèrent tous les charrois supérieurs à cinq cents kilog., le rivèrent à la meule, et le condamnèrent aux travaux forcés aussi bien chez ses maîtres absolus que sur l'immense chantier de construction antique. Fille de nécessités impérieuses, l'institution de l'esclavage demeura, jusqu'aux premiers Capétiens, la base de l'organisme économique et social, en dépit des souffrances et de la corruption générale qu'elle entraînait. Ajoutons, contrairement à une opinion répandue, que l'esclave était loin de suffire à tous les besoins, que la pénurie de toute autre force motrice entravait gravement les progrès techniques, et que l'industrie des anciens resta vouée de ce fait à l'émiettement et à la stagnation routinière.

L'avènement, au x<sup>e</sup> siècle, de l'attelage du système moderne changea la face des choses. Grâce au nouvel agent, aussi puissant que souple dans son emploi, l'homme assumait désormais, du moins en Occident, le

rôle d'un conducteur de forces. Il lui devenait aisé, voire avantageux, de substituer l'animal à l'esclave moteur; il pouvait adoucir enfin le code du travail, et entrevoir la solidarité humaine.

N'est-il pas admirable que, du XI<sup>e</sup> au XII<sup>e</sup> siècle, en contraste absolu avec la règle antérieure, le « blanc manteau » des abbayes, châteaux et cathédrales, dont se recouvrit l'Occident, ait été l'œuvre de travailleurs libres?

Féconde en résultats, la géniale invention donna naissance, ainsi que nous le verrons plus loin, à des moyens de production de plus en plus efficaces, dont l'enchaînement aboutit à la vaste éclosion des forces motrices modernes. Toutefois, sa valeur propre était telle que l'attelage du cheval et du bœuf continuent, de nos jours encore, à rendre d'éminents services en agriculture, et pour les gros charrois.

### §

#### LE MOULIN A EAU

La multiplication du moulin à eau fut une conséquence directe de l'avènement de l'attelage moderne. Les Romains connaissaient le principe de ce moulin; il y en avait sur le Tibre, et Vitruve en décrit le mécanisme; mais pendant plus de dix siècles, l'invention demeura frappée de paralysie par la pénurie de moyens de transport sur routes. Le charroi en grand des céréales au moulin et de la farine aux consommateurs eût en effet exigé l'emploi d'un tel nombre de véhicules qu'il eût excédé les disponibilités des anciens. C'est pourquoi le moulin à eau ne fut chez eux qu'une exception confinée en de rares endroits accessibles par eau, tandis que l'esclave continuait à tourner la meule, pour la consommation générale (2).

(2) *L'attelage et le cheval de selle à travers les âges*, A. Picard, 1932.

Quand l'avènement de l'attelage moderne vint centupler en Occident le rendement des charrois sur route, on vit incontinent le moulin à eau se multiplier en Europe, tandis que, d'un mouvement parallèle, la mouture à bras tombait dans l'abandon.

Les chroniques et cartulaires, ceux de l'Abbaye de Saint-Bertin par exemple (3), prouvent l'importance que dès le XII<sup>e</sup> siècle les moines attachaient au moulin à eau. Plusieurs manuscrits le représentent, notamment la Légende de Saint-Denis (1317) à la Nationale. De ces nombreux moulins, il ne reste en général que des ruines; quelques-uns pourtant, ceux d'Aubazine, dans la Corrèze, et de Bagas (Gironde) (3), sont assez bien conservés pour qu'on puisse juger de leur plan et de leur importance.

### §

#### LE MOULIN A VENT

Les anciens eurent-ils des moulins à vent? Rien ne permet de le supposer. Ils connaissaient pourtant l'action du moteur aérien sur la voile et l'engrenage à roue dentée décrit par Vitruve et appliqué, selon lui, au moulin à eau et même au compteur d'un char, mais ils ne surent pas combiner ces deux inventions dans le moulin à vent. Ce dernier n'apparut, semble-t-il, qu'au XII<sup>e</sup> siècle de notre ère. Il rendit dès lors les services qu'il eût pu rendre si utilement aux anciens, et contribua, de concert avec le moulin à eau, à l'extinction de la cruelle mouture à bras.

D'après le manuel Enlart, on voit des représentations de moulins à vent du XIV<sup>e</sup> siècle, notamment dans un manuscrit de la bibliothèque Bodléienne d'Oxford. Parmi les plus anciens encore debout, on peut citer celui de Brunenberg, XV<sup>e</sup> siècle, et ceux de Noyal-Muzillac, de

(3) Manuel Enlart.

Moulin-l'Abbé, d'Auray, de Guérande et de nombreux autres du début du xvi<sup>e</sup> siècle en Bretagne.

Né, semble-t-il, en Occident, le moulin à vent ne se répandit peut-être dans les autres régions de la terre qu'avec l'arrivée des Européens.

## §

## LA SCIERIE MÉCANIQUE

L'industrie du bois était entravée dans l'antiquité non seulement par la médiocrité des moyens de transport sur routes, mais par la pauvreté de l'outillage destiné à le travailler. Si l'on savait abattre les arbres à la hache, le charroi des troncs ne pouvait aucunement s'effectuer à l'aide de la traction animale. Le moteur humain seul était capable d'y parvenir, et c'est au dendrophore ou porteur d'arbres que cette besogne incombait tout entière. On a longtemps considéré ce dernier comme un simple porteur d'emblèmes en des cortèges religieux, ou bien un ouvrier en bois; mais c'était avant tout, et pour cause, un porteur de bois brut, l'agent intermédiaire entre le bûcheron et le charpentier. Les documents figurés assyriens et romains (bas-reliefs de Sargon II, au Louvre, de Sennachérib au mus. brit., bas-relief gallo-romain de Bordeaux) nous instruisent des modalités du métier. Celui-ci consistait à porter les troncs bruts ou équarris, à l'aide de bretelles, ou bien sur la nuque, ainsi que l'écrit Ammien Marcellin, liv. XVIII.

Quelle que fût la longueur du trajet, c'était, nous le répétons, l'unique moyen de transporter par voie de terre les troncs d'arbres de la forêt au chantier. C'est ainsi que sur les grands bas-reliefs de Sargon, qui représentent une vaste corvée de transport, par terre et par eau, des bois en grumes destinés aux palais de ce Prince, on voit les équipes d'esclaves portant les poutres, venues ainsi du Liban au Tigre, à travers le steppe sur un par-

cours de quelque six cents kilomètres. Une scène analogue est représentée sur le bas-relief romain du Musée de Bordeaux.

Si le transport du bois brut était un problème ardu, celui qui consistait à le débiter et à le façonner ne l'était guère moins, attendu que l'outillage du charpentier ne se composait à peu près, chez les anciens, que de la hache, de la scie à main, du couteau, du ciseau et de la tarière. Dans ces conditions, l'industrie du bois ne pouvait qu'être disséminée en ateliers locaux, et par conséquent vouée à la stagnation routinière.

A partir des premiers Capétiens, au contraire, l'avènement de l'attelage moderne écarta ces entraves. Grâce au nouvel agent dont le rendement dépassait de beaucoup celui du dendrophore, on pouvait désormais constituer pratiquement, loin de la forêt, les entrepôts de bois nécessaires à l'industrie. Celle-ci profita de ces facilités nouvelles, et créa la scierie à moteur hydraulique. C'est vraisemblablement au XII<sup>e</sup> siècle que les premières usines à bois commencèrent à fonctionner; mais le plus ancien document figuré qui nous révèle leur agencement ne date que du XIII<sup>e</sup> siècle; c'est un dessin de l'album de Vilard de Honnecourt, qui représente un mécanisme ingénieux, au moyen duquel un tronc d'arbre est automatiquement poussé contre une scie à mouvement vertical. Tels furent les débuts de grande industrie moderne du bois, qui assembla, dès le moyen âge, les magnifiques charpentes, objets encore de notre admiration.

### §

#### LA FORGE A MARTINET (XII<sup>e</sup> siècle)

De même que l'industrie du bois, la métallurgie se heurtait dans le monde antique aux graves difficultés provenant de la pénurie de moyens de transport sur

route. En raison de cette pénurie, en effet, le minerai ne pouvait être traité que sur place, exclusivement au marteau à main, avec les ressources locales en combustible, et le métal lui-même ne pouvait circuler que par quantités minimales.

Il n'y avait, et pour cause, ni forges ni fonderies de quelque importance, mais une multitude de petits ateliers dont la production se bornait à des armes, vases, bijoux, monnaies, meubles légers, statuettes et statues, ouvrés selon des procédés locaux excluant la grande série. Seules, les statues en bronze étaient parfois lourdes, et dans ce cas l'équipe d'esclaves assurait leur transport.

Dans ces conditions, la métallurgie antique ne pouvait faire que des progrès très lents. Quant à son rendement global, il demeura si faible, que la production annuelle en métal ouvré de la seule Belgique moderne est des millions de fois supérieure à celle de l'Empire Romain tout entier, à l'apogée de sa puissance, et que si l'on voulait exprimer en un schéma la différence, il faudrait mettre la grande pyramide en regard d'une termitière.

Grâce au tracteur animal moderne, au contraire, les charrois lourds étant devenus désormais possibles, on put songer à faire en grand le transport du minerai, du combustible et du métal, et l'on imagina de traiter mécaniquement ce dernier au moyen du moulin à eau spécialement aménagé dans ce but.

Les premières forges hydrauliques mentionnées dans les textes remontent au XII<sup>e</sup> siècle. Elles comprennent essentiellement un canal d'arrivée pour l'eau, et une forte poutre ou martinet, soutenue au milieu par un étrier en fer et munie à ses extrémités, ici d'un lourd marteau, là d'une caisse à eau formant contre-poids. La caisse une fois pleine soulevait le marteau, puis, brusquement vidée à l'aide d'une valve, le laissait retomber sur la pièce à forger.

Plus tard, dans les grandes usines, le martinet céda la place au marteau pilon vertical. La voie était ouverte, l'impulsion donnée, et l'on vit les progrès de la métallurgie s'engrener et se multiplier sans arrêt jusqu'à l'épanouissement actuel.

De même que les moulins et scieries hydrauliques, les forges à martinet du haut moyen âge ont peu à peu disparu, et pourtant, l'une des dernières fonctionnait encore dans notre jeunesse, au bord de l'Arise, près de la grotte du Mas d'Azil dans l'Ariège. D'autres ont laissé des vestiges qui permettent de se rendre compte de leur importance et de leur distribution; telle est la forge de Fontenay qui date du XII<sup>e</sup> siècle, et qui comprenait plusieurs salles, deux cheminées et un large canal pour les roues motrices (4).

### §

#### LE SOUFFLET A PLAQUES ET SOUPAPES (XII<sup>e</sup> siècle)

Les anciens se servaient, pour activer le feu de forge, d'outres à tuyère sur lesquelles piétinait un esclave.

Au XII<sup>e</sup> siècle, l'invention du soufflet à plaques et soupapes, instrument au débit régulier, constitua un progrès décisif aussi bien pour les usages domestiques que pour le traitement industriel des minerais et métaux. L'instrument facilitait en effet désormais l'emploi des foyers catalans permettant de traiter d'un seul coup le minerai par centaines de kilogrammes, et de forger sous le martinet des pièces de plus en plus importantes. Ce fut aussi l'indispensable associé du marteau à main et, tel qu'il est représenté dès le XII<sup>e</sup> siècle aux bas-reliefs de nos églises, le soufflet de forge fonctionne encore de nos jours dans l'atelier du maréchal ferrant.

(4) Manuel Lalart.

## §

## LA CROISÉE D'OGIVES

En érigeant ses colonnades à plates-bandes, ses voûtes en berceau, ses coupoles... le Monde antique n'avait pas épuisé la gamme des possibilités que lui offrait l'emploi des matériaux de construction dont il disposait, à savoir la pierre, la brique, le ciment et le bois.

Le moyen âge, dans son élan technique, inventa la croisée d'ogives, et créa du même coup l'architecture la plus savante, la plus hardie, la plus grandiose, la plus logiquement adaptée à ses divers buts, que l'humanité ait jamais connue. Grâce à la précieuse armature de pierre et à l'arc brisé qui l'accompagne, les problèmes relatifs à l'emploi des matériaux, à leur résistance, à leurs poussées, à leurs équilibres, insuffisamment étudiés jusque-là, reçurent des solutions si élégantes et pratiques que, de nos jours, les architectes les plus modernes ne font souvent que les reprendre, sous des aspects et au moyen de matériaux nouveaux. Nous bornerons là notre éloge de l'architecture gothique, de ses églises, abbayes, châteaux, halles, beffrois, maisons, car nous risquerions de trahir un pareil sujet, et puis l'art du moyen âge a pleinement retrouvé son prestige, après le néfaste retour à des formes désuètes, qui détermina son extinction au xvi<sup>e</sup> siècle, et le voua trop longtemps au mépris des classiques exclusifs.

## §

LE VITRAIL ET LA VITRE  
(xii<sup>e</sup> au xv<sup>e</sup> siècle)

Si l'avènement de la croisée d'ogives et de l'arc brisé permit aux architectes du moyen âge d'abriter les foules sous des voûtes d'une ampleur et d'une élévation prodigieuses; s'ils purent évider les murs entre les appuis et

ménager ainsi de vastes baies pour la lumière, le vitrail fut étroitement associé à ces procédés et progrès nouveaux.

Les anciens n'avaient pas connu le vitrail, l'industrie du verre étant demeurée chez eux dans l'enfance, et sa production limitée à des objets légers, principalement à des vases. On a retrouvé, il est vrai, quelques oculis de verre de faible diamètre, encastrés dans les murs d'anciennes villas romaines, mais ces embryons de vitre, translucides et non transparents, ne furent qu'un timide essai dont le rôle fut presque nul dans l'habitation antique. Chacun sait qu'en Grèce les temples n'étaient guère éclairés que par des lacunes du toit ou les portes, que l'oculus central du Panthéon de Rome était à ciel ouvert, et que la maison antique, sans autre ouverture extérieure que l'entrée, ne recevait l'air et la lumière que des portes donnant sur l'atrium.

A partir du XII<sup>e</sup> siècle au contraire, le vitrail, formé de plaques de verre coloré dans la masse et encastrées de plomb, permet de garnir des baies de plus en plus développées, et déploie son éclat dans les fenêtres, triforiums et roses. Il orna tout d'abord de sa magie les baies des églises, puis celles du château et de la maison, mais il n'était que translucide, et le désir de voir au dehors engendra la création de la vitre. Celle-ci, petite et verdâtre au début, vit ses dimensions et sa transparence progressivement accrues, pour en venir à la vitre blanche et unie avec le XV<sup>e</sup> siècle.

L'adoption du vitrage des fenêtres améliora sensiblement, au moyen âge, l'agrément, le confort et la beauté des édifices publics et du logis privé.

### §

#### LA CHEMINÉE DOMESTIQUE

Le transport du bois de chauffage étant impossible

chez les anciens, en raison de la faiblesse de la traction animale, le principal combustible était le charbon de bois. On l'employait à l'aide de fourneaux potagers et de braseros pour la cuisine et le chauffage des appartements, en laissant les portes ouvertes, quelle que fût la température, et pour le chauffage des Thermes, dans l'hypocauste.

Viollet le Duc et avec lui la plupart des archéologues ont identifié le système de l'hypocauste à celui de nos calorifères à air chaud, sans réfléchir à leurs différences pourtant essentielles. Le calorifère moderne à air chaud comporte en effet une double circulation : celle des gaz et fumées, conduits par des carneaux dans une cheminée spéciale, et celle de l'air pris à l'extérieur, chauffé au contact du foyer et des carneaux dans une chambre de chauffe, d'où il va aux appartements par des manches et bouches de chaleur.

Avec l'hypocauste au contraire, la circulation était simple, et se bornait au passage des gaz et de la fumée sous le carrelage des pièces et dans l'épaisseur des murs où ils suivaient des carneaux maçonnés et des tuyaux en poterie, entre le foyer et une cheminée terminale. Les locaux étaient donc chauffés sans bouches de chaleur et pour cause. Avec un pareil système on pouvait bien clore les portes et obtenir une température élevée, mais non sans courir le risque des infiltrations de gaz, par des fissures dans le béton ou la poterie des carneaux. On a signalé pourtant des essais de circulation double, et les fouilles de MM. Acher et Leblond (congrès archéologique de 1905) ont révélé qu'aux thermes de Beauvais, des tuyaux d'aération spéciaux étaient disposés au contact des carneaux de fumée, sous le carrelage et dans l'épaisseur des murs, mais le système, très compliqué, ne fut, semble-t-il, employé que par exception.

Lorsqu'au moyen âge le charroi en grand du bois de chauffage devint possible grâce au puissant attelage

moderne, la cheminée domestique adossée fit son apparition; vénérable appareil, où « notre frère le feu » brille sur les chenets et répand sa chaleur dans la chambre. A dater du XI<sup>e</sup> siècle, la cheminée et ses alentours devient l'endroit le plus orné, le plus gai, le plus attirant du logis, aussi bien dans la chaumière que dans la salle du château. Elle constituait désormais, ainsi que les baies vitrées, un gain des plus appréciables pour les conditions sanitaires et le confort de la vie privée.

## §

LA CHANDELLE ET LE CIERGE  
(XI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle)

Aux avantages des baies vitrées et de la cheminée domestique le moyen âge ajouta celui de l'éclairage sans fumée. Jusqu'au XI<sup>e</sup> siècle en effet, l'homme n'avait connu que la torche, le flambeau résineux et la lampe à mèche trempant simplement dans l'huile, appareils connus dès la préhistoire, et qui remplissaient les locaux de fumée. Dès le XI<sup>e</sup> siècle au contraire, la chandelle de graisse et le cierge de cire, fixés dans la douille ou sur la pointe du chandelier, vinrent offrir un éclairage plus vif, plus régulier, et presque exempt de fumée, grâce à l'emploi des mouchettes.

Mieux close, mieux chauffée et mieux éclairée que la maison antique, celle du moyen âge offrait donc des conditions d'existence très supérieures à celles dont se contentaient les anciens.

## §

LE PAVAGE DES CHAUSSÉES

Les peuples du Monde antique, préoccupés du problème de la route, lui trouvèrent deux solutions, l'empierrement et le dallage cimenté. L'empierrement, exé-

cuté sans la compression du rouleau, ne pouvait donner et ne donna jamais que des résultats médiocres. Quant au dallage, connu des Minoens, des Grecs, des Chinois, et employé en grand par les Romains, il ne valait guère mieux, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en étudiant la structure de la voie romaine. Nous heurtons ici à regret l'opinion de ceux pour qui sa perfection est un dogme, de ceux qui admirent de confiance son épaisse fondation en béton et son revêtement de dalles cimentées, « faits pour défier les intempéries et les siècles ». Nous savons qu'on l'a comparée à une puissante muraille enfoncée dans le sol jusqu'au chemin de ronde et nous demeurons confondus devant l'immensité de l'effort matériel que nécessita leur établissement. Mais l'effort n'est pas tout, c'est le résultat qui compte. Quel était donc ce résultat? On sait qu'une muraille dont les joints sont à découvert se ruine en commençant par le faitage; la voie romaine ne faisait pas exception. Sous l'action des intempéries et des variations thermométriques, les joints de son revêtement rigide ne tardaient pas à se fissurer par endroits, les dilatations et rétractions dues à la chaleur, à la pluie et à la gelée aggravaient alternativement le dommage, le roulage ébranlait les dalles disjointes et bientôt le revêtement n'offrait plus qu'une surface irrégulière et cahoteuse. On peut juger de son état par celui des voies dallées chinoises, à côté desquelles s'effectue la circulation, ou celui des chaussées de Pompéi conservées sous la cendre, avec leurs fondrières et ornières, telles qu'elles étaient au moment de la catastrophe en 79 de notre ère. Quant à la fondation en béton, elle était, il est vrai, très solide, mais, une fois le recouvrement ruiné, demeurait pratiquement inutile.

C'est vraisemblablement pourquoi nos ingénieurs des ponts et chaussées, loin d'imiter le système romain de la voie épaisse et rigide, ne donnent à nos routes que

des fondations de faible épaisseur, avec un revêtement plastique.

C'est au moyen âge, sous Philippe-Auguste, que l'avènement du pavé du roi composé de cubes de grès ou de granit encastrés de sable plastique, à même le sol naturel, vint donner pour la première fois au problème de la route une solution rationnelle et pratique, mise grandement à profit jusqu'à nos jours (5).

§

LA BROUETTE

Ce précieux instrument était probablement inconnu des anciens, car les textes n'en font pas mention et nul document figuré antique ne le représente.

Contrairement à la légende tenace qui attribue son invention à Pascal, c'est au XIII<sup>e</sup> siècle que la brouette fait son apparition, notamment sur des peintures de manuscrit citées par Viollet le Duc et Victor Gay. On en voit une sur un ivoire du XIV<sup>e</sup> siècle au Louvre, une autre sur un portail du XV<sup>e</sup> siècle à la collégiale de Saint-Quentin, une autre sur une miséricorde de stalle du début du XVI<sup>e</sup> siècle, dans la salle de la Licorne au Musée de Cluny, etc...

§

LES LUNETTES

Chez les Anciens comme de nos jours, après quarante-cinq ans, la vue de l'homme s'affaiblissait, et nombre de savants, de lettrés, d'ouvriers subissaient en conséquence un ralentissement de leur activité. C'était pour l'individu une déchéance prématurée, et pour la société un dommage certain et considérable, sans compter l'inca-

(5) Commandant Lefebvre des Noëttes : *La voie romaine et la route moderne*, « Revue archéologique », 1925.

pacité de ceux qui naissaient avec des yeux médiocres.

C'est vraisemblablement au XII<sup>e</sup> siècle que l'invention des lunettes vint offrir un moyen merveilleux de corriger la vue dès l'enfance, et de la conserver jusqu'à l'extrême vieillesse (6).

Roger Bacon (1214-1294), qui étudia dans son *opus majus* les verres concaves et les verres convexes, fut le premier sans doute à porter des besicles. Alexandre della Spina, à Pise, et Salmينو degli Armati, à Florence, en auraient perfectionné la fabrication au XIV<sup>e</sup> siècle. Sur une fresque du XIV<sup>e</sup> siècle, en l'église de Saint-Nicolas à Trévis, on voit un personnage portant lorgnon; saint Paul porte un binocle articulé dans un manuscrit de la Nationale, daté de 1380. Au XV<sup>e</sup> siècle enfin, le précieux instrument est fréquemment représenté, son emploi est ancré dans les mœurs, au grand bénéfice de l'humanité.

### §

#### LA CHARRUE A ROUES ET VERSOIR

L'araire antique n'était en somme qu'une souche recourbée avec un soc ou pointe en métal. Difficile à maintenir, incertaine dans son action, elle ne faisait qu'égratigner le sol à des profondeurs inégales, sans le brasser en totalité, au détriment de la production. Pendant des milliers d'années, l'instrument ne fit que des progrès insignifiants, et l'on vit le laboureur contourner les cépées, les souches et les rocailles, comme de nos jours encore, en certaines régions arrières d'Afrique.

En outre, les bœufs n'étant pas ferrés, tout labour en terrain rocailleux incombait aux esclaves, qui l'exécutaient en ligne, sous le bâton.

Quant au cheval, il ne servait jamais au labour et ne prenait aucune part aux travaux agricoles, en raison

(6) Docteur Bourgeois : *Les besicles de nos ancêtres*. Jacques Royer, *Miroir du Monde*, novembre 1931.

de la nature de son collier qui lui interdisait tout effort de traction sérieux. Au moyen âge par contre, quand le puissant tracteur animal moderne remplace le débile attelage antique, un grand changement survient dans le matériel et les procédés de culture. On ajoute à l'araire un coutre en fer qui fend le sol en avant du soc, une large oreille versoir, qui déverse la terre et enfouit les herbes, un régulateur de profondeur, des roues, et c'est déjà la puissante charrue moderne, avec ses éléments essentiels et ses principaux avantages pour la préparation rationnelle du sol.

Ajoutons qu'à la même époque, la diffusion de la ferrure à clous permet désormais le labour à traction animale sur n'importe quel terrain, et que grâce au collier d'épaules le cheval peut enfin déployer son effort et prendre part aussi bien que le bœuf à tous les travaux agricoles.

Plusieurs manuscrits du XIII<sup>e</sup> siècle, notamment le *Miroir de l'âme*, n<sup>o</sup> 870 à la Mazarine, et le n<sup>o</sup> 1175 à Bruxelles, représentent la charrue moderne, telle que nous venons de la décrire. En outre, dans la bordure de la Tapisserie de Bayeux exécutée vers 1130, on voit la plus ancienne figuration connue du cheval employé aux travaux de culture.

#### §

#### LE GOUVERNAIL D'ÉTAMBOT

Ainsi que le problème de l'attelage des animaux, celui de la gouverne des navires ne reçut jamais des anciens qu'une solution médiocre et provisoire.

Dès les origines de l'histoire, alors que nos lointains ancêtres ne disposaient pour naviguer que de troncs d'arbres creusés à la hache ou de barques en roseaux, la gouverne était assurée au moyen des engins mêmes de propulsion, la perche, la pagaie et la rame, comme de

nos jours pour les embarcations légères, périssaires, pirogues, canoés, etc.

Dès le iv<sup>e</sup> millénaire, les dimensions des barques ayant progressivement augmenté, on remarqua sans doute que la rame disposée à l'arrière constituait un organe de gouverne relativement commode; on la spécialisa dans cet emploi, et ce fut la rame gouvernail dont l'antiquité tout entière se contenta pour diriger les navires.

Pareil système suffisait à la rigueur pour les embarcations légères, mais avec l'augmentation du tonnage ses défauts s'avéraient de plus en plus graves. Manié par un seul homme en raison de sa position presque verticale, l'engin ne pouvait avoir en effet que des dimensions et par conséquent une action restreintes. Disposé à l'arrière où le maintenait une estrope en cuir, soumis au choc répété des vagues, il était dur à maintenir, vacillant dans sa direction et inégal dans ses effets, en sorte que par mauvais temps la gouverne était à la fois épuisante pour le timonier et dangereusement imprécise. L'insuffisance du système avait sans doute frappé les Anciens, qui cherchèrent à y remédier en accroissant le nombre des rames gouvernail. Souvent, on en voit deux (7) symétriquement disposées sur les documents figurés grecs et romains, et, sur les égyptiens, quatre, six et même dix, maniées chacune par un timonier. Mais, en dépit de ces précautions, l'appareil de gouverne demeura médiocrement efficace, et son vice originel entrava le développement de la marine chez les Anciens.

Chose étrange, la question si importante du gouvernail semble n'avoir pas éveillé l'attention des historiens du Monde naval. C'est à peine si, dans leurs plus beaux ouvrages, ils font allusion parfois à cet organe sans lequel tout navire n'est qu'une épave, se bornant à constater, avec Jal dans son glossaire nautique, que les Anciens

(7) Parfois reliées par une drosse et maniées par un seul timonier.

remplaçaient le gouvernail par une rame, suffisante pour les navires du temps.

Renversant la proposition, nous dirons que si la marine des Anciens ne posséda jamais que des navires de faible tonnage; si elle ne sut pas utiliser la voile autrement que par vent arrière et laissa la prépondérance au moteur humain; et si la navigation fut strictement interrompue en hiver et se borna pendant l'été à la pratique du cabotage; si le grand large des océans demeura toujours interdit au navigateur antique, ce fut avant tout en raison de l'emploi exclusif de la rame, en guise de gouvernail.

On peut objecter, il est vrai, que Madagascar et la Patagonie semblent avoir été respectivement colonisées par les Malais et les Polynésiens, que, d'après des annales chinoises, il est solidement établi que le commerce d'Alexandrie s'effectua en partie à travers l'Océan Indien, pendant les III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> siècles, et qu'enfin les Vikings découvrirent l'Islande, le Groënland et peut-être le continent d'Amérique, plusieurs siècles avant Colomb.

Tout cela n'est pas incompatible avec l'insuffisance de la rame gouvernail. La colonisation de Madagascar fut vraisemblablement effectuée par des peuplades qui s'aventurèrent, sans esprit de retour, sur des pirogues à balancier pratiquement insubmersibles. La mousson était de nature à faciliter la traversée de l'Océan Indien, vent arrière dans les deux sens, même à des navires gouvernés à la rame et incapables d'affronter, en tout temps, le grand large des océans; il en était de même des vents étésiens, qui poussaient les navires en poupe de la mer Egée à l'Égypte. Enfin, les relations des Vikings avec le Groënland et le continent d'Amérique, aléatoires et périlleuses, tombèrent finalement à l'abandon.

L'avènement au XIII<sup>e</sup> siècle du gouvernail d'étambot écarta d'un seul coup les obstacles qui entravaient le développement du tonnage et l'emploi rationnel de la

voile. Le nouvel engin possédait en effet toutes les qualités qui manquaient au gouvernail rame. Solidement fixé dans l'axe du navire, sur l'étambot ou partie retroussée de la quille au moyen de charnières en fer, il échappait parce qu'immergé au choc répété des vagues. On pouvait désormais accroître ses dimensions et par conséquent sa puissance proportionnellement à l'augmentation du tonnage. Grâce à la barre de gouverne, son maniement était aisé, précis et permettait de gagner au vent, de tirer des bordées vent debout. Le moteur aérien pouvait enfin prendre le pas sur le moteur humain.

On vit alors la Marine d'Occident abandonner la routine, traditionnelle, et faire plus de progrès en deux siècles que pendant les cinq millénaires antérieurs.

De nombreux documents figurés, sceaux, peintures de manuscrits, monnaies, etc., en témoignent : c'est au XIII<sup>e</sup> siècle que les premiers navires munis du gouvernail d'étambot font leur apparition dans les divers ports d'occident, de Dantzig à Marseille, y compris ceux de la côte anglaise, navires dont certains offrent déjà un profil moderne.

Au XIV<sup>e</sup> siècle, les progrès s'affirment, le tonnage augmente, la voilure se complique et se développe, tandis que, d'un mouvement contraire, le moteur humain, la chiourme, se raréfie et la rame gouvernail tend à disparaître.

Entre temps, plusieurs documents figurés nous gardent le témoignage des laborieux essais qui précédèrent la mise au point du nouvel et précieux organe de gouverne.

Au XV<sup>e</sup> siècle enfin, l'évolution se précipite, et le navire hauturier, la caravelle, puissamment gouvernée et grée, s'offre à nos yeux, capable d'affronter les risques des océans.

Il résulte, nous semble-t-il, de ce qui précède, que si Christophe Colomb, Vasco de Gama et leurs émules pu-

rent mener à bien leurs grandioses entreprises, ce fut grâce à l'invention géniale du gouvernail d'étambot.

La boussole, invention vraisemblablement chinoise, améliorée en Occident au xv<sup>e</sup> siècle par l'adjonction d'un cadran gradué, leur vint utilement en aide; mais ce fut uniquement pour les orienter, sans aplanir les difficultés matérielles (8).

## §

## L'ÉCLUSE A SAS

L'écluse à sas ou à deux portes, au moyen de laquelle on fait couramment, de nos jours, passer les embarcations d'un bief à l'autre de niveau différent, sur les canaux et les rivières, était inconnue des anciens. Quand dans le monde antique on établissait un barrage sur une rivière ou un canal, l'écluse n'avait qu'une porte, et il fallait en conséquence hisser les embarcations sur la rive, et les remettre à flot pour changer de bief. Cela compliquait gravement la navigation intérieure, et comme d'autre part les transports sur terre étaient plus malaisés encore, en raison de la faiblesse des attelages, on devait se contenter et pour cause d'une circulation très restreinte en matières premières et denrées encombrantes et lourdes.

Le Moyen Age, qui avait centuplé le rendement des transports sur route par l'invention du système d'attelage moderne, découvrit aussi le moyen de faciliter la navigation sur les rivières et canaux, au moyen de l'écluse à sas placée entre deux biefs. D'après le manuel d'Enlart il y avait des écluses de ce genre dès le xiii<sup>e</sup> siècle, en Hollande, et notamment à Spaardam.

La navigation intérieure n'en tira, il est vrai, qu'un profit limité pendant le Moyen Age, et ne se développa largement qu'après le xv<sup>e</sup> siècle.

(8) Commandant Lefebvre des Noëttes : *Le gouvernail*. Mémoires de la Société des Antiquaires de France, 1932.

## §

## LA POUDRE A CANON

Si l'on en croit l'ancien mais excellent Dictionnaire de Vorepierre, on a cru pouvoir attribuer l'invention de la poudre à canon aux Chinois, aux Arabes, aux Indiens, à Roger Bacon, à Albert Legrand, à un moine allemand nommé Berthold Schwartz et à bien d'autres encore, mais il est maintenant établi qu'elle n'a été inventée par personne. Ceci n'est point un paradoxe; la poudre dérive en effet de ces compositions incendiaires, de soufre, salpêtre et charbon, dont l'usage a été si répandu au Moyen Age sous le nom générique de « feu grégeois » et qui, de mélanges fusants qu'elles étaient, se sont peu à peu modifiées et changées en mélanges détonants, sans qu'on puisse attribuer le mérite de cette transformation à aucun individu, ni même spécialement à aucun peuple. Quoi qu'il en soit, ce n'est qu'au début du xiv<sup>e</sup> siècle que des textes cités par G. Stella et Ducange mentionnent son existence à Florence et en France. Barbour rapporte qu'Edouard III employa le canon dans sa campagne contre les Ecossais en 1327. Ducange écrit que les Français s'en servirent pour la première fois au siège de Puy-Guillaume en 1338. Selon Rapin Thoiras, les Anglais durent le succès de la bataille de Crécy à l'emploi de quatre canons qui produisirent un puissant effet de surprise. En 1372, du Guesclin fit fondre de grandes bombardes avec lesquelles il foudroya la ville de Thouars, occupée par les Anglais. En 1378, Charles V employa au siège d'Ardres 40 bombardes qui bouleversèrent les défenses.

## §

## L'HORLOGE A POIDS

Les anciens ne savaient diviser et mesurer le temps

que d'une manière incertaine et variable. Dans les poèmes homériques, la journée est divisée en trois parties seulement. Plus tard, dans le monde grec, on la divisa en cinq parties inégales, puis selon le mode babylonien en douze parties égales, ensuite en vingt-quatre parties. Les Romains et divers autres peuples adoptèrent successivement le partage en deux parties, puis en douze, puis en vingt-quatre, les heures de jour et de nuit demeurant inégales et variables selon les saisons.

Pour mesurer la durée des heures, les anciens employaient le cadran solaire, le sablier et la clepsydre à niveau d'eau variable avec un flotteur qui agissait sur une aiguille; mais ces appareils ne donnaient, on le conçoit, que des indications précaires.

C'est au début du xiv<sup>e</sup> siècle que l'invention de l'horloge à poids avec échappement et balancier horizontal vint, pour la première fois, offrir au monde occidental le moyen de régler avec précision les actes de la vie journalière.

La plus ancienne horloge mécanique dont on ait gardé mention fut, d'après le manuel d'Enlart, placée au châtelet de Caen, en 1314, par le mécanicien Beaumont. Celle de l'Abbaye de Saint-Albans eut pour auteur, en 1324, le moine Willingfort. C'est vers 1370 que fut logée dans la tour d'angle du Palais la grande horloge qu'un artisan venu d'Allemagne, Henri de Vic, mit huit ans à exécuter. Cette horloge du Palais a été restaurée sous Henri II, puis de nos jours.

## §

### LE RABOT

Les anciens, nous l'avons déjà dit, ne possédaient pour travailler le bois qu'un outillage très limité, comprenant principalement la hache, la scie à main, le couteau, la gouge et la tarière. Avec ces instruments on

pouvait débiter des poutres, poutrelles, madriers et planches, mais non les façonner en vue de multiples usages comme on le fait de nos jours. Les coffres dominaient, et pour cause, dans l'ameublement antique, et la plupart ont disparu, sauf les sarcophages égyptiens en cèdre, dont le Louvre possède plusieurs spécimens. Ces coffres d'un travail très soigné peuvent nous donner une idée de la technique embryonnaire des menuisiers du temps. Chacun d'eux se compose d'épais madriers accolés, sans aucun assemblage, sauf aux angles où les extrémités des madriers sont taillées en biseau, juxtaposées et fixées par des chevilles en bois.

A la partie supérieure des angles, un biseau, perpendiculaire aux premiers, forme recouvrement du joint. Le couvercle est construit de même. L'extérieur est uni, sans aucune moulure. Le procédé se réduisait en somme à juxtaposer des madriers tranche contre tranche et biseau contre biseau, sans autre assemblage que des chevilles en bois traversant les biseaux. On obtenait ainsi un bâti massif, aux parois épaisses, mais dénué de solidité. L'outillage ne permettait pas de mieux faire, à moins d'employer des pentures en bronze, ainsi que le firent parfois les anciens.

L'invention du rabot au xiv<sup>e</sup> siècle marque, après la scierie mécanique, une étape décisive de l'industrie du bois. Grâce à cet ingénieux instrument, ce fut désormais relativement un jeu d'aplanir les madriers et les planches, de les alléger, de façonner leurs tranches et leurs extrémités, en rainures et languettes, tenons et mortaises et en queue d'aronde, éléments essentiels des solides assemblages modernes. On put également faire de la moulure un usage courant. Dès lors, les parois massives des coffres font place à des panneaux habilement encadrés, plus résistants et plus légers que les pleins. Les portes qui, jusqu'au xiv<sup>e</sup> siècle, ne se composaient encore que de madriers jointifs uniquement assemblés

au moyen de pentures en fer, comme à la façade de Notre-Dame, s'allègent de même en panneaux et cadres moulurés. Des meubles nouveaux, savamment ouvrés, apparaissent et se multiplient en Occident, au gré des besoins d'une société nouvelle et supérieurement outillée.

Il suffit de comparer les sarcophages égyptiens du Louvre, les coffres du XIII<sup>e</sup> siècle assemblés au moyen de pentures et l'armoire de même époque conservée à Noyon, aux beaux coffres et crédences des XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècles du musée de Cluny, pour se rendre compte des immenses progrès accomplis dans l'art du menuisier, grâce en grande partie à l'invention du rabot au XIV<sup>e</sup> siècle.

### §

#### LA POLYPHONIE VOCALE

La *Polyphonie vocale* (du IX<sup>e</sup> au XVII<sup>e</sup> siècle) forme, avec l'*Homophonie vocale* qui l'a précédée (Antiquité et première partie du Moyen Age, jusqu'au XIII<sup>e</sup> siècle : musique grecque, musique juive, chant grégorien, musique populaire, chants de troubadours, de trouvères et de minnesinger), la longue période de la *Musique vocale*, à laquelle succédera, aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, l'*Harmonie instrumentale*, qui constitue proprement la Musique moderne.

La Polyphonie vocale a revêtu au cours de son développement trois formes principales :

a) *L'Organum* (ainsi nommé de sa vague ressemblance avec les effets de l'orgue), qui apparaît au IX<sup>e</sup> siècle, vraisemblablement en Angleterre, n'était à l'origine qu'une improvisation joignant à une mélodie donnée un contre-chant parallèle à distance de quarte ou de quinte, simple renforcement de la mélodie principale sur un intervalle tenu alors pour consonant.

b) *Le Déchant* (discantus), à partir du XII<sup>e</sup> siècle,

substitue au mouvement parallèle le mouvement contraire, c'est-à-dire une technique variée, souple, susceptible d'un développement que ne comportait pas la monotone rigidité de l'Organum, et d'où vont sortir dans les siècles suivants toutes les richesses de la Musique polyphonique, et, ultérieurement, de l'Harmonie.

c) Enfin, à partir du XIII<sup>e</sup> siècle, le *Contrepoint* (point contre point, note contre note), tirant de la méthode du Déchant toutes les ressources qu'elle impliquait, superpose à une partie principale une ou plusieurs autres parties à la fois indépendantes et parfaitement unies, construisant ainsi, sans autre point de repère que le chant donné, un véritable édifice de plusieurs voix simultanées. C'est dans cette forme que travailleront, du XV<sup>e</sup> au XVII<sup>e</sup> siècle, les grands créateurs des chefs-d'œuvre de la Musique polyphonique, religieuse ou profane : dans les Flandres, Guillaume Dufay, Josquin Desprès, Roland de Lassus; en Italie, Palestrina, les deux Gabrieli, Gesualdo da Venosa; en France, Clément Jannequin, Claude Le Jeune, Jacques Mauduit; en Espagne, Vittoria; en Allemagne, Arnold von Bruck, Hans Leo Hassler, Heinrich Schutz, dont les passions et les motets annoncent J. S. Bach.

Ainsi que l'écrit J. Combarieu (9) :

La grande et originale création du moyen âge, en matière musicale, c'est le contrepoint, berceau de l'harmonie et principe de tout l'art moderne. Ici, le moyen âge est créateur original. Il a frayé la voie au seul progrès qui était alors possible en musique; dans cette conquête de la technique, il a montré, devant les difficultés, une patience de savant, une volonté tenace, une ingéniosité unique. Que de tâtonnements et d'erreurs dans les débuts! Que d'expédients naïfs pour triompher de difficultés inextricables! Que de maladresses, de recommencements, d'essais insuffisants! Ce fut quelque chose d'ana-

(9) J. Combarieu : *Histoire de la Musique des origines au début du XX<sup>e</sup> siècle*, 3<sup>e</sup> partie, chap. xxii, t. I, p. 350.

logue à la recherche des moyens de construire de vastes églises gothiques, sans que la poussée des voûtes ruinât les murailles. L'intérêt que présentent ces tentatives en est d'autant plus grand. Retracer l'histoire de ces efforts et de ces découvertes, c'est pénétrer au cœur même de la musique et faire la genèse de ce qu'elle eut d'essentiel, de vraiment artistique, de ce par quoi vivent tous les compositeurs d'aujourd'hui, pourtant si éloignés de ces origines.

## §

## L'IMPRIMERIE

De l'imprimerie nous ne disons rien, si ce n'est pour rappeler que les travaux de Gutenberg, de ses associés et de ses émules, se déroulent en partie dans la première moitié du xv<sup>e</sup> siècle, et que par conséquent la grande invention est du Moyen Age.

## §

## CONCLUSION

Il ressort à nos yeux de ce bref commentaire que le Monde Antique, si riche et si grand dans le domaine de la littérature et des arts, fut d'une insigne pauvreté au contraire en ce qui concerne les instruments et les moyens de production. Pendant des milliers d'années, l'outillage des Anciens demeura stationnaire, et son insuffisance se traduisit, dans les faits, par une mauvaise exploitation des ressources, par la faiblesse de l'organisme économique, capital et crédit, par des famines périodiques et meurtrières. Des minorités énergiques et violentes accaparaient alors la production, et maintenaient leur hégémonie au moyen de cruels privilèges et abus sociaux, dont le plus grand était l'esclavage. Tel est, nous semble-t-il, le tragique secret de la société antique, son vice originel et la cause profonde de sa

corruption; telle est la raison principale des décadences et effondrements de civilisations et d'empires qui jalonnent l'histoire jusqu'aux premiers Capétiens. Avec la « nuit » du Moyen Age, au contraire, d'immenses progrès techniques enrichissent l'outillage humain, et l'avènement des forces motrices animale, hydraulique, aérienne, donne le premier branle à l'industrie moderne. Devant la concurrence de moyens de production plus puissants et plus économiques à la fois que la machine humaine, l'esclavage s'éteint parce qu'inutile. C'est l'éclosion d'un monde nouveau, où le facteur intérêt lui-même peut jouer un rôle bienfaisant, où le perfectionnement continu de l'outillage et de la machine peut déterminer l'amélioration du sort de l'ouvrier manuel et son relèvement social.

L'histoire ne pourrait, semble-t-il, que gagner en exactitude et en valeur éducative en restituant au Moyen Age le mérite et la gloire de son génie pratique et de ses créations fécondes.

C<sup>t</sup> LEFEBVRE DES NOETTES.