

IMAGES DE LA SCIENCE,
SCIENCE DE L'IMAGE.
LES TECHNIQUES DE REPRESENTATION
DANS L'ENCYCLOPEDIE.

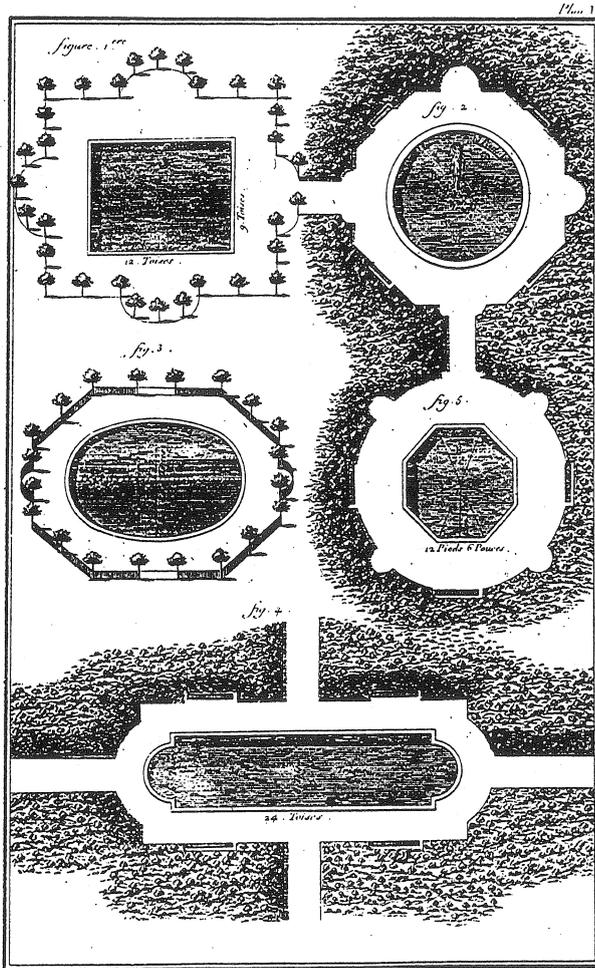
Jean-Pierre LE GOFF.
Avril 88. [0]

L'un des intérêts de l'*Encyclopédie* est qu'elle joue parfois son rôle de catalogue des sciences et des techniques, non pas de propos délibéré, mais d'une manière irraisonnée, conséquence inévitable de la taille de l'entreprise et de la diversité du dessin. Il en va ainsi des techniques de représentation : lorsqu'au fil des planches du *Recueil*, les dessinateurs et graveurs de l'entreprise encyclopédique mettent en scène, sciences, techniques et métiers, ils recourent à divers procédés graphiques, et nous livrent ainsi de précieux renseignements sur les techniques, les conventions et les codes de représentation en usage à leur époque, alors même que les rédacteurs d'articles n'en ont pas dressé le tableau général, comme si l'image, son usage et sa nécessité allaient de soi. Diderot a beau écrire, en 1751, qu'un *coup d'oeil sur l'objet ou sur sa représentation en dit plus long qu'une page de discours*, il n'en reste pas moins que les encyclopédistes restent quasiment muets sur les multiples conventions à l'oeuvre dans les planches du *Recueil* : signe de leur intelligibilité réelle ou supposée ? ou d'une certaine superficialité de l'information ?

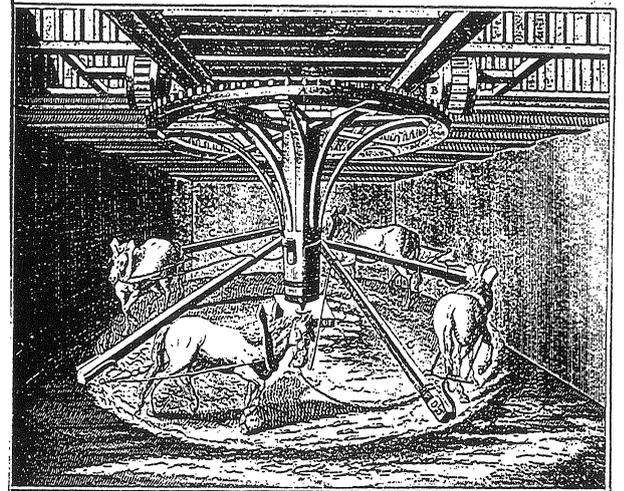
L'on sait, depuis Roland Barthes [1] et surtout Jacques Proust [2] que les planches disent souvent bien plus que le propre aveu de leurs concepteurs ; mais ce qui est clair c'est qu'elles ne disent pas tout ce qu'elles voudraient donner à voir, puisqu'elles requièrent un appareil de commentaires qui n'est pas que simple paraphrase de l'image : si celle-ci en dit long, que penser de la page de discours qui l'accompagne le plus souvent ? Faute d'une réflexion sur les conventions de la représentation, qui ne s'explicitent que dans l'usage qui en est fait, le projet encyclopédique s'est sans doute privé de l'efficacité que semblait requérir Diderot. Il reste le catalogue irraisonné des techniques de représentation mises en oeuvre, qui renseigne celui qui tenterait une archéologie de la pensée procédant par formes et par figures, en particulier lorsqu'elle se déploie dans le champ des Sciences.

Une étude de la représentation des sciences et des techniques dans les planches de l'*Encyclopédie*, de ce que les graphistes nous donnent à voir lorsqu'ils livrent leur dessins, suppose un travail complémentaire, voire même préalable : un recensement critique des sciences et techniques de représentation en usage au XVIII^{ème} siècle, et un état comparatif avec les pratiques enregistrées dans le *Recueil*, tous deux replacés dans le cadre historique de l'évolution de ces procédés depuis leur apparition. Ce travail systématique reste à faire, qui tenterait une sorte de cartographie des planches, dont l'un des caractères, le seul que nous étudierons ici, serait le mode de représentation employé ; nous tenterons dans cette communication d'indiquer quelques éléments permettant de situer la question et d'engager la réflexion.

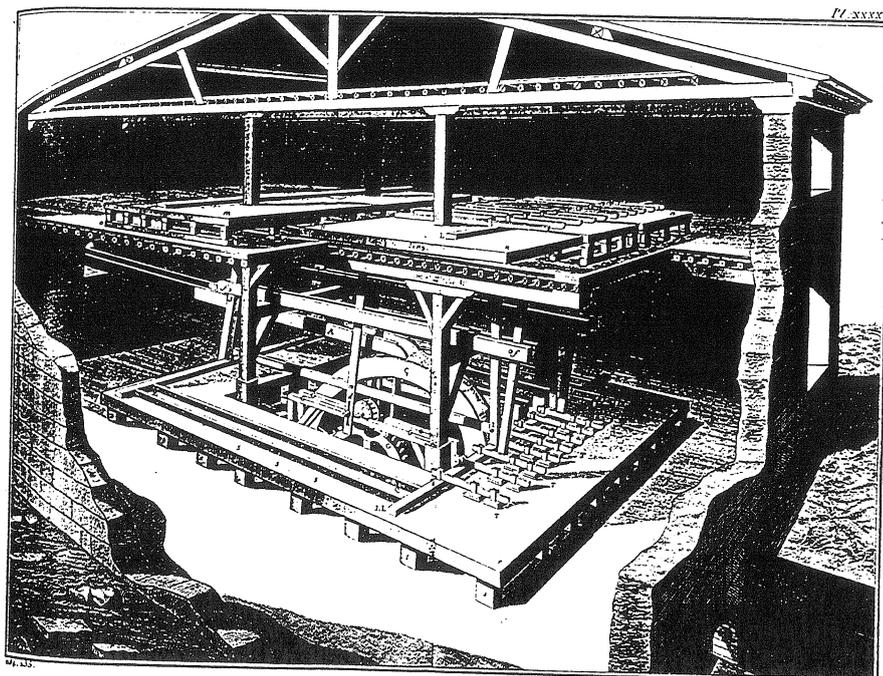
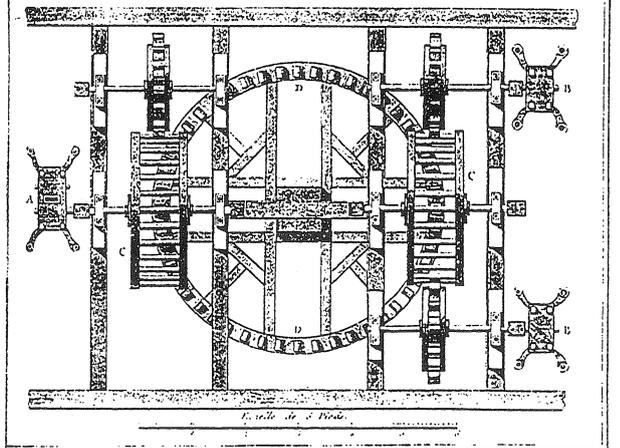
Planches de l'Encyclopédie.
Agriculture : planche V.
Monnayage : planche VII.
Glaces : planche XXXVI.



Agriculture Jardinage. Fontainer



Monnayage. Moulin de la Monnaie



Glaces. Elevation perspective de la Machine à polir les Glaces. Etablie à S. Idelfonse

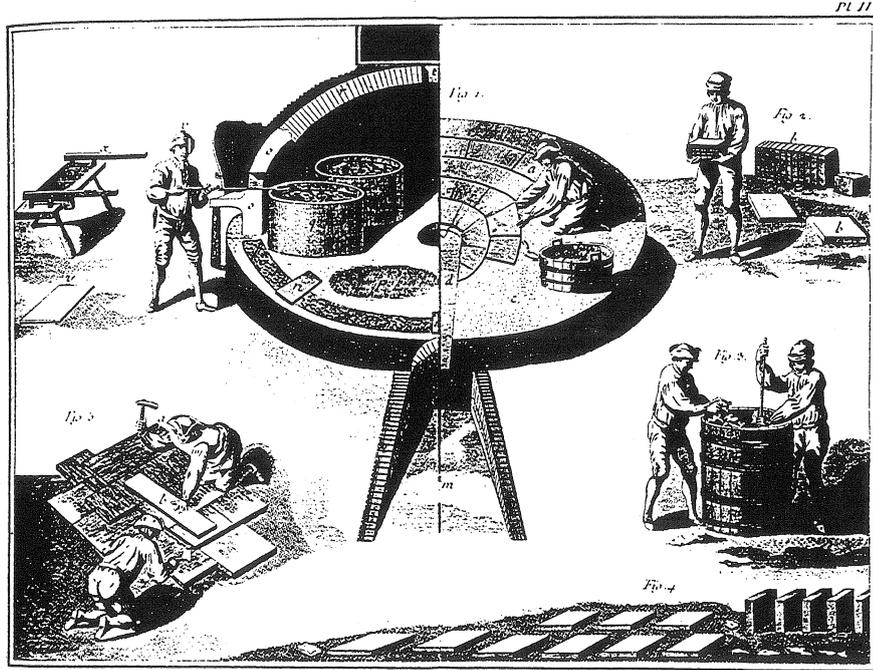
I) Aperçu des procédés de représentation
mis en oeuvre dans le Recueil.

La matière est riche dans le *Recueil*, qui nous permet un inventaire sinon exhaustif du moins panoramique sur le sujet, au milieu du XVIII^{ème} siècle. Mais l'absence de réflexion, sur cette question de la représentation, dans l'ouvrage même, rend la tâche plus difficile : en effet, hormis les articles *Dessin* et *Perspective*, il n'existe pas, à notre connaissance, de réflexion d'ensemble, ni même de série juxtaposable ou récurrente d'articles touchant à cette question. Il faut donc s'employer à étudier les planches elles-mêmes. Vaste programme dont nous ne présenterons ici que les prémisses.

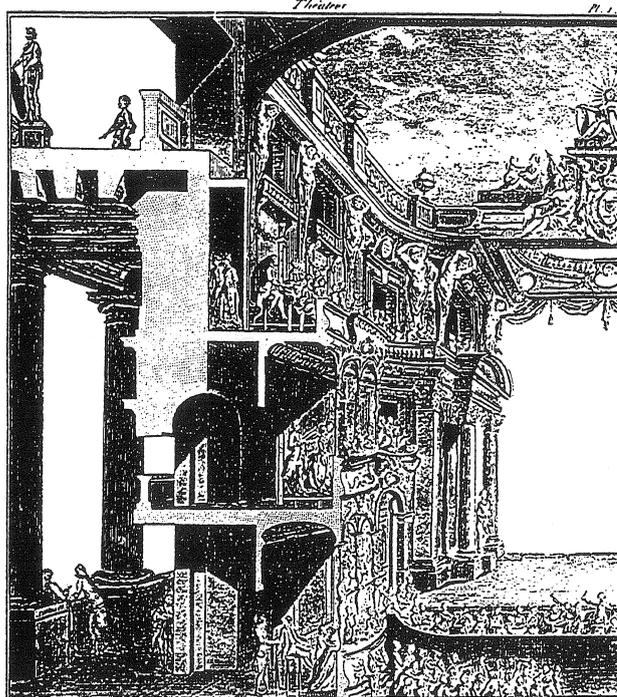
Nous commencerons par donner un aperçu de la diversité des techniques et des codes, utilisés isolément ou de concert, que l'on peut distinguer dans les planches à première lecture ; pour chaque type, nous donnerons un ou deux exemples que le lecteur pourra trouver, pour certains dans le présent article, et les autres dans le *Recueil*, s'il dispose d'un exemplaire de tout ou partie des planches [3] : sans support visuel, il est conseillé de s'en tenir à un rapide survol des intitulés de procédés.

- tableaux simples ou à plusieurs entrées : *Caracteres de Chymie, Alphabets ou Lutherie, Table du Rapport de l'Etendue des Voix, Architecture, Carreleur, Planche II* ;
- schémas fonctionnels : *Soierie, Planches XXXVIII à CX* ou *Chorégraphie* ;
- énumérations par juxtaposition : *Fourbisseur, Armes anciennes* ;
- éclatés pour les machines, par dispersion pluridirectionnelle : *Métier à faire des bas* ou *Lutherie, Orgues, Planche I* ; ou par juxtaposition récapitulative : *Imprimerie, Développemens de la Presse et du Train de la Presse* ;
- écorchés pour les corps, par dissection : *Anatomie, Planches VII & XVI* ; par dépouillement : *Anatomie, Planches IV & V* ; ou par présentation réticulaire : *Anatomie, Planches VIII & IX* ;
- orthographies pour les plans dans le géométral : *Glaces, Plan d'une Halle* ou *Marbrerie, Plan du Pavé du Val de Grace* ;
- ichnographies pour les élévations : *Architecture, Théâtre : Elévation latérale* ou *Architecture, Planches XV, XIX, XXII* ou *XXIV & alii* ;
- perspective linéaire : la quasi-totalité des planches descriptives des intérieurs d'atelier ou de mise en situation des métiers, mais aussi, *Travail du Bas au Métier, Planches I & II* ou *Soierie, Planche XXXI* ;
- perspective cavalière : *Papetterie, Moulin, Planche VIII, Métier à faire des Bas* ou *Tisserand, Métier* ;
- perspective dite militaire : c'est-à-dire le rabattement des verticales sur le sol, comme dans les planches d'*Agriculture, Jardinage* ou *Marine, Evolutions Navalles* ;
- plans et rabattements simultanés : *Menuisier en Bâtiment, Coupe des Bois, Gnomonique, Planches I à VII* du *Supplément* ou *Fleuriste Artificiel, Surtout de Table* ;
- projections planes, cylindriques ou sphériques pour la cartographie ou la topographie : les 10 cartes du *Supplément, Astronomie, Planches VI, VIII & IX* ou *Géographie, Planches I & II* ;
- quasi-axonométries : *Métallurgie, Lavoir et Bocard* ou *Métallurgie, Calamine, Planches I, II, IV & V*, et *Métallurgie, Plomb* ;
- effacements partiels : *Grosses Forges, Lavage de la Mine, Vue perspective d'un Fatouillet, Marine, Planche XI* ou *Glaces, Elévation perspective de la Machine à polir les Glaces* ;
- coupes : *Anatomie, Planche XV, Verrerie en bois, Plan et Coupe d'un Four, Planche IV* ou *Théâtres, Planche IX* ;

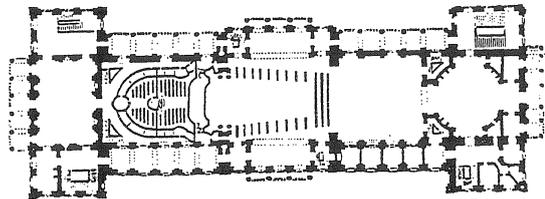
Planches de l'Encyclopédie.
Verrerie en bois : planche IV.
Théâtre, Salles de spectacle : planche I.



Verrerie en bois. Plan et Coupe d'un four de verre à piston, et différentes opérations relatives à sa construction.



Coupe du nouvel Opéra de Stuttgart exécuté pour en voir l'effet sans aucunes règles de Perspective.



Plan ou Projet de la restauration de l'Opéra de Stuttgart.

- translucidification des surfaces pour permettre la visibilité des ressorts et organes internes ou cachés : *Lutherie, Orgues, Planche I* ou *Anatomie, Planches I, II & III, le Squelette* ;
- usage des ombres : *Menuisier en Bâtiment, Sallon, Planche III* ou *Architecture, Planche XIII & alii* ;
- usage des grisés pour la perception du relief : *Minéralogie, Ardoiserie de la Meuse, Planche I* ; ou des coupes architecturales & mécaniques : *Architecture, Sallon, Plan* ou *Verrerie en Bois, Planche XVIII* ; ou géologiques : *Minéralogie, Planche I à III* ou *Minéralogie, Ardoiserie de la Meuse, Planches III à V* ;
- conventions de la main facturière : *Gravure en Taille-douce, Planche III, Art d'écrire, Planches II, III & IV* ou *Tapis de Turquie, Planches VI & VII* ;
- convention du pointillé opposé au trait plein ou gras : *Verrerie en bois, Planche II* ;
- convention de l'échelle permettant la mesure : assez systématique, voir par exemple : *Fileur d'Or* ou *Fondeur en Sable* ;
- &c... la liste n'est pas exhaustive. Le lecteur pardonnera cette fastidieuse énumération qu'une projection rendait plus attrayante lorsque cet exposé fut prononcé ; l'auteur espère que ce parcours non linéaire au travers des planches aura permis à celui qui aura pu le suivre, "le *Recueil à la main*", de se familiariser avec certaines techniques évoquées ici, et de découvrir, peut-être, une autre entrée dans l'univers graphique de l'*Encyclopédie*.

Signalons enfin que les planches requises dans cette énumération montrent à l'évidence qu'une même planche peut conjuguer les procédés et les conventions, comme par exemple celle intitulée *Salles de Spectacle : Plan où Projet de la restauration de l'Opéra de Stuttgart*, où l'on trouve conjointement un plan et une élévation en coupe prolongée d'une perspective linéaire.

Qu'en est-il de la représentation à l'époque de l'*Encyclopédie*, et singulièrement, de la représentation des Sciences et des Techniques ?

II) La figuration plane de l'espace et du réel.

Parmi tous ces procédés, nous intéressent particulièrement ceux permettant la représentation figurative globale : les projections, orthographies (plans et profils), projections cartographiques, et surtout perspectives, linéaire et cavalière essentiellement, et leurs aménagements : la coupe et les ombres.

Car l'une des caractéristiques de l'extraordinaire développement que va connaître l'occident à partir du XVII^{ème} siècle, sur le plan scientifique, technique et industriel, est l'existence de procédés codés de la représentation, sans lesquels la transmission des savoirs techniques et scientifiques est impensable. On associe souvent la naissance du monde moderne et singulièrement l'émergence de la science rationnelle à l'invention de l'imprimerie sur le plan technique, à la révolution copernicienne et galiléenne sur le plan scientifique et enfin à l'émergence du sujet dans la philosophie de Descartes, penseur de la pluralité des mondes infinis. On oublie alors que l'émergence de la science moderne ne relève pas seulement de la pensée spéculative, dont le véhicule est essentiellement l'écrit que l'imprimerie aura permis de multiplier, mais au moins autant d'une pensée qui procède par formes et par figures, qui se transmet par le dessin et la gravure, relayés encore par le livre : de ce point de vue, le moment où

s'initialise la perspective linéaire au début du Quattrocento italien nous apparaît comme ce moment où la rationalisation de la vue (même s'il ne s'agit, pour finir, que d'une forme symbolique dans la pratique artistique, et d'une modélisation du point de vue scientifique), ouvre la voie à la reproductibilité de l'image que l'individu se fait du réel, cette image faisant alors sens commun a minima, même dans le cas d'un complexe, grâce au jeu des conventions (au même titre que le mot est censé faire sens commun).

Que cette reproductibilité, comme celle du discours, passe, sur le plan matériel, par le développement de l'imprimerie, ne fait pas de doute, mais il reste que l'irruption de ce que nous appellerons [4], le *video* brunelleschien (du nom de "l'inventeur" de la perspective linéaire, l'architecte florentin Brunelleschi), est un moment essentiel de la lente constitution du sujet, propre au monde occidental, moment qui se situe dans ce processus entre Saint Augustin et le *cogito* cartésien, et de la transformation parallèle qui a conduit les sociétés occidentales vers la société technique et industrielle. Lorsque Brunelleschi imagine un dispositif mettant en évidence la possible rationalisation de la vision, définie comme intellection, grâce à une construction géométrique, lorsqu'après lui Alberti décrit cette construction dite légitime et définit la peinture, et en conséquence toute représentation donnée à voir du réel comme intersection de la pyramide visuelle avec un plan, ces humanistes de la Renaissance affirmaient en somme que la vue précède l'intellection, que le *video* précède le *cogito*.

Ce n'est pas le lieu ici de rappeler toutes les conséquences de cet acte fondateur dans le domaine de la peinture occidentale jusqu'à nos jours, ni même dans le champ de la pensée ; signalons simplement et trop rapidement, deux faits de nature à faire comprendre l'enjeu de cette invention : 1°) le succès de la métaphore perspective dans la pensée occidentale, illustrée ici par cette seule citation de Diderot qui fait écho à Pascal et à tant d'autres [5] : *Plus le point de vue d'où nous considérons les objets sera élevé, plus il nous découvrira d'étendue, et plus l'ordre que nous suivrons sera instructif et grand.* (article Encyclopédie) ; 2°) à contrario, l'absence de perspective linéaire et de peinture à point de vue dans la civilisation chinoise, ce qu'il nous faut développer un tant soit peu : cette civilisation s'est développée dans le double contexte d'une philosophie morale et politique (le confucianisme) qui n'est pas centrée sur la métaphysique et la logique formelle - l'empire n'a connu d'équivalent, ni de notre fonds antique (et particulièrement la pensée et la géométrie grecques) -, et de religions (taoïsme et bouddhisme sinisé) qui ne sont pas anthropomorphiques et contrastent avec nos religions de salut, anthropocentriques, qui font la part belle à l'humain. La science et la technique chinoises précédaient pourtant l'Occident jusqu'au XIII^e siècle, au point d'atteindre un niveau que se plaisaient à relever les premiers missionnaires jésuites, découvrant la première contrée de païens qui ne fût pas peuplée de sauvages. Mais science et technique chinoises ont stagné à partir du XV^e siècle car elles n'ont pas connu la profonde mutation opérée du XV^e au XVII^e siècle par la civilisation occidentale [6]. Un simple coup d'oeil aux dessins techniques que l'on peut trouver en Extrême-Orient, par exemple en Chine, jusqu'au XVII^e siècle (époque où l'influence occidentale va commencer à se faire sentir, avec l'arrivée des Jésuites), permet de comprendre la stagnation qu'a connu l'empire du soleil.

Cette innovation perspective, spécifique du monde occidental, ne pouvait être sans influence sur l'évolution des sciences et des techniques, puisqu'elle autorisait la saisie du réel sous la forme d'une représentation réglée, et donc la transmission des modèles. Ce n'est sans doute pas un hasard si les XV^e et XVI^e siècles furent une période de

progrès techniques lisibles dans les faits mais aussi dans les carnets des ingénieurs de la Renaissance et dans les nombreux *Théâtres de machines* et traités techniques qui furent publiés à cette époque : Ramelli, Agricola, par exemple. En deux siècles furent imaginées de nombreuses conventions graphiques pour améliorer la compréhension des dessins, telles : les éclatés (qui présentent les pièces détachées d'une machine), les coupes, les pointillés, la perce des surfaces opaques pour révéler les contenus cachés, la transparence des plans, le jeu des ombres pour marquer le relief, tous procédés facilitant la lisibilité.

Mais ces procédés, dans le cadre de la perspective linéaire, ont leurs limites, en particulier en matière de cotation et de mesure, ce qui explique l'émergence d'autres procédés, comme la perspective cavalière, le dessin coté, dit industriel, et l'axonométrie. En effet la cotation et les échelles permettant la mesure et son report ; c'est au début du XVII^e siècle que furent systématisés ces procédés alternatifs à la perspective linéaire (celle des points de fuite), tels : la perspective cavalière et la perspective dite militaire, par exemple, qui vinrent s'ajouter aux élévations géométrales et autres orthographies (projection sur le plan au sol, ou assiette) déjà connues depuis Vitruve. Dès le début du XVII^e siècle, tous ces procédés sont connus comme en témoignent les planches des *Plus excellents bâtiments de France* de Jacques Androuet du Cerceau, ou les traités de perspective d'Abraham Bosse et du père Dubreuil. C'est que l'on a bien compris que les méthodes perspectives ne sont pas démonstratives de la vision physiologique : les déformations qu'entraîne en marge la perspective linéaire sont bien connues des peintres qui vont en user jusqu'au procédé avec l'anamorphose, comme des perspectivistes, qui appellent artificielle la perspective linéaire. Abraham Bosse, graveur dont on connaît les démêlés, sur la question de la stricte observance aux règles perspectives, avec Lebrun à l'Académie des Beaux-Arts naissante, dessine pour son traité une planche pour, dit-il : *prouver qu'il ne faut pas dessiner ni peindre comme l'oeil voit*, c'est-à-dire qu'il faut appliquer les règles de son maître à penser, l'ingénieur et architecte lyonnais, Girard Desargues. Conventions, donc, auxquelles il faut ajouter tous les procédés que se sont donnés d'autres sciences, pour leurs besoins propres : l'écorché, par exemple, en anatomie.

III) Les planches de l'Encyclopédie : une mémoire visuelle ?

L'intérêt de la représentation figurative ou graphique, en matière d'information, réside en ce qu'elle véhicule un grand nombre de signaux qui peuvent être perçus quasi-simultanément : la plus ou moins grande exhaustivité et la plus ou moins grande complexité de l'image construite en font, soit un substitut de la mémoire humaine, soit un véhicule privilégié pour la mémorisation, mais aussi un outil de communication essentiel entre techniciens, artisans et scientifiques.

Ce sont certainement des préoccupations de cet ordre, - c'est-à-dire constituer une mémoire, un système de normes ainsi qu'un véhicule des connaissances techniques -, que devait plus ou moins expliciter Colbert lorsqu'il demanda à l'Académie des Sciences, ainsi qu'à certains corps de métier de rédiger des traités illustrés sur leurs pratiques, faisant état des techniques, des machines et des outils qu'elles mettent en oeuvre. Entre autres conséquences, se fit jour la nécessité d'une cotation qui devait conduire à des modes de représentation assez précis pour permettre la mesure de l'objet en même temps qu'une représentation permettant sa compréhension. L'objectif de ces directives était, bien sûr, la centralisation de l'information et de la décision, mais aussi la normalisation de certaines productions essentielles (les vaisseaux de guerre et de commerce, les tissus,

par exemple [7]), à fins de redressement de l'économie du Royaume: il fallait, chaque fois qu'une pratique d'atelier se raréfiait faute d'hommes du métier, éviter d'avoir à recommencer les travaux d'étude et les essais, ou encore éviter d'avoir recours à une main d'oeuvre étrangère qualifiée, à moins qu'on en puisse tirer le bénéfice de pratiques alternatives ou novatrices [8]; il s'agissait de rompre avec les pratiques empiriques qui menaient souvent aux pires catastrophes (cf. par exemple, les pertes de navires tout juste sortis des chantiers que connut la France, à cette époque [8]), et de fixer les résultats en matière de construction.

Il est clair qu'à terme, on espérait la constitution d'un répertoire de techniques fiables, d'une collection descriptive des pratiques et des outils permettant une meilleure mémorisation et une meilleure transmission de l'information, supposant une codification qui faciliterait et rendrait univoque la lecture, permettant enfin la reproduction des modèles graphiques et surtout des objets qu'ils décrivent.

La question qu'on peut se poser alors est la suivante : qu'en est-il des choix, ou d'une absence de choix explicites, alors significative, en matière de techniques de représentation, dans l'*Encyclopédie* ? Ces choix, explicites ou implicites, ne seraient-ils pas signifiants quant à la nature de l'ouvrage qui se présente comme une somme ou pour le moins un état des connaissances théoriques et pratiques dans les domaines des Sciences et des Techniques ? Les quelques remarques que je souhaite faire ici, permettront peut-être de mesurer ce qui peut rester de l'objectif colbertien dans l'entreprise encyclopédique, en particulier, en la confrontant à la *Description des Arts et Métiers*. Ces remarques peuvent contribuer, me semble-t-il, à éclairer d'un jour nouveau les questions connexes suivantes, depuis longtemps posées et discutées: les articles et les planches pouvaient-ils permettre d'apprendre les gestes d'une pratique artisanale, de construire une machine ou un instrument scientifique, de mettre en oeuvre une technique ? S'agit-il seulement d'un ouvrage de vulgarisation, et pour quel public ? Quelle est donc la nature de cet ouvrage, en tant que reflet, tel qu'il s'est voulu et tel qu'il est perçu, des Sciences et des Techniques de son temps.

Je commencerai par quelques remarques à propos des conditions de conception et d'édition des volumes de planches de l'*Encyclopédie* et des ouvrages constituant la *Description des Arts et Métiers*.

Diderot était conscient de la nécessité des figures pour accompagner un texte touchant aux arts et métiers - nous l'avons déjà cité à ce propos -, et il a d'ailleurs beaucoup contribué à l'établissement des planches. Il n'en reste pas moins qu'il ne pouvait pas avoir la maîtrise de l'exécution des dessins, confiée à des dessinateurs et graveurs multiples, ni même de la conception d'ensemble: on sait que la publication du *Recueil de planches sur les Sciences, les arts libéraux et les arts mécaniques, avec leur explication*, fut d'abord différée : Diderot voulait reprendre les planches dont il disposait, celles de Chambers, essentiellement, celles de l'Académie des Sciences qui en avait accumulé sur beaucoup de pratiques, suite aux directives de Colbert que j'évoquais plus haut, quelques unes provenant enfin de divers ouvrages techniques ; il s'agissait de les corriger, de les compléter en fonction de l'évolution constatée depuis leur création, d'en améliorer la lisibilité et surtout de les adapter au texte des articles correspondants des volumes de texte. On sait qu'en raison de la révocation en 1759 du privilège accordé pour l'*Encyclopédie*, après les sept premiers volumes de texte, Diderot décide de précipiter la publication des volumes de planches, très attendus des souscripteurs, en prenant un nouveau privilège

pour ce qui devait donc être une publication séparée: le prospectus prévoyait 600 planches en deux volumes, suivant en cela le précédent de Chambers ; le privilège fut demandé pour 4 volumes et 1000 planches : c'est dire si l'on savait déjà que le *Recueil* serait plus abondant que prévu et que les explications annoncées - annonce sans doute intentionnelle - dans le titre du *Recueil*, risquaient d'être un substitut à l'ouvrage interrompu ; enfin l'on sait que ce furent 11 volumes et 1805 planches qui virent le jour. Il paraît difficile, dans ces conditions d'attribuer aux concepteurs un plan d'ensemble, une répartition rigoureuse des contenus, des parti-pris précis quant à la réalisation, bref tout autre chose que des intentions d'ordre général.

Diderot avoue par exemple son pragmatisme lorsqu'il explique qu'il ne peut refuser à un homme du métier d'insérer les planches que celui-ci lui propose lorsque leur nombre dépasse largement ses prévisions [9]. On ne peut donc certainement pas parler de choix délibéré à propos des techniques de représentation utilisées, et si l'on peut relever des constantes, on le verra, elles sont plus le résultat de traditions d'atelier, de pratiques individuelles, voire même et surtout de la recopie de documents existants, que de l'application de règles. Les limites que je me propose de mettre en évidence dans le projet de *Recueil* de l'*Encyclopédie* ne sont donc pas imputables aux concepteurs. Cela posé, l'absence d'intention n'empêche pas la production du sens, - je serais tenté d'ajouter : -, surtout lorsqu'il s'agit d'images.

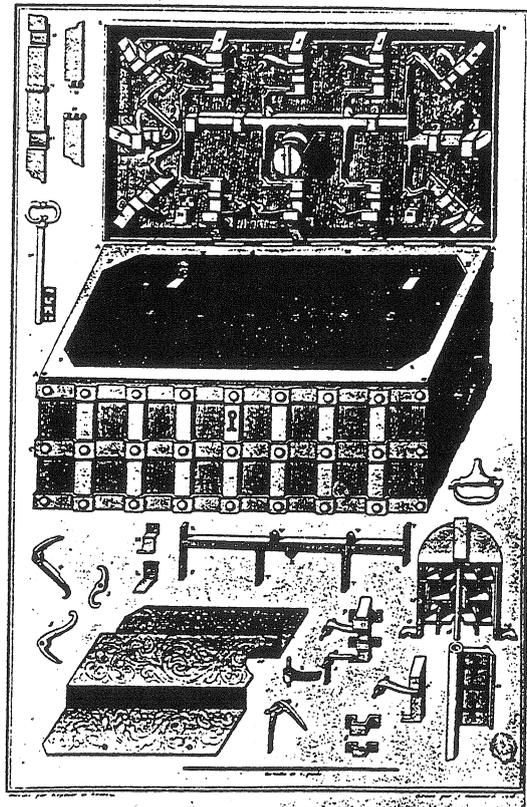
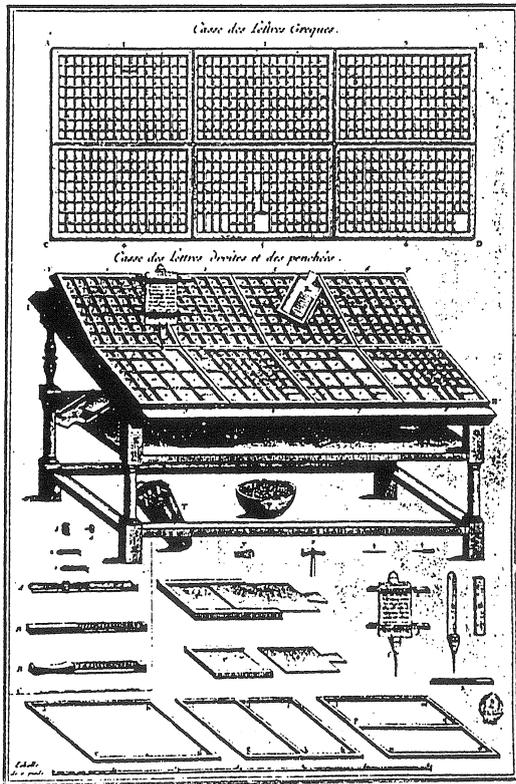
2) Le statut des planches de l'*Encyclopédie*, n'est pas aussi clair, à bien relire Diderot, que ce que certaine citation faite plus haut le laisse entendre : voici les lignes qui précèdent son exclamation affirmant la primauté du coup d'oeil sur la page de discours. *Le peu d'habitude qu'on a, et d'écrire, et de lire des écrits sur des arts, rend les choses difficiles à expliquer d'une manière intelligible. De là naît le besoin de figures.* Faut-il entendre là qu'une langue mieux conçue parce que moins méprisante à l'égard des arts mécaniques, et pratiquée plus couramment par tous, dispenserait de toute figure ?

Et que penser de ces machines qu'il fit construire en modèle réduit pour mieux en comprendre le fonctionnement, comme s'il se méfiait, par expérience, de la seule description par le texte et par l'image ? [10]. D'Alembert, d'ailleurs renchérit, qui écrit dans le *Discours préliminaire* : *Il est des métiers si singuliers, et des manoeuvres si déliées, qu'à moins de de travailler soi-même, de mouvoir une machine de ses propres mains, et de voir l'ouvrage se former sous ses propres yeux, il est difficile d'en parler avec précision.* C'est presque un constat d'échec avant la lettre : quel procédé rendra compte du coup de main ? Et pourtant, les planches existent, dont on pourrait attendre qu'au-delà du spectacle de ces mains immobiles, de ces corps figés et de ces mécaniques au repos, elles décrivent l'outil et la machine avec le souci de leur reproductibilité.

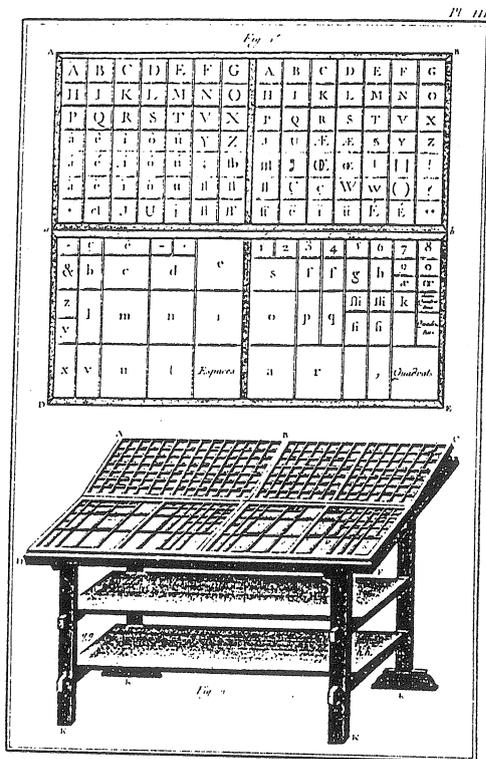
IV) Le Recueil et la Description des Arts et Métiers.

Nous tenterons donc une première comparaison entre les planches du *Recueil* et celles de la *Description des Arts et Métiers*, entreprise sous Colbert par l'Académie des Sciences, mais qui ne verra le jour qu'après la parution de l'*Encyclopédie*, rivale et parfois plagiaire. Nous pensons pouvoir relever un glissement significatif de la perspective cavalière, techniquement plus informative, utilisée assez couramment par la *Description* (dont les dess(e)ins de planches sont souvent antérieurs à ceux du *Recueil*), vers la perspective linéaire, graphiquement plus séduisante, employée plus systématiquement dans le *Recueil*. Il pourrait s'agir là d'une trace supplémentaire de la spécificité du public visé par l'entreprise encyclopédique.

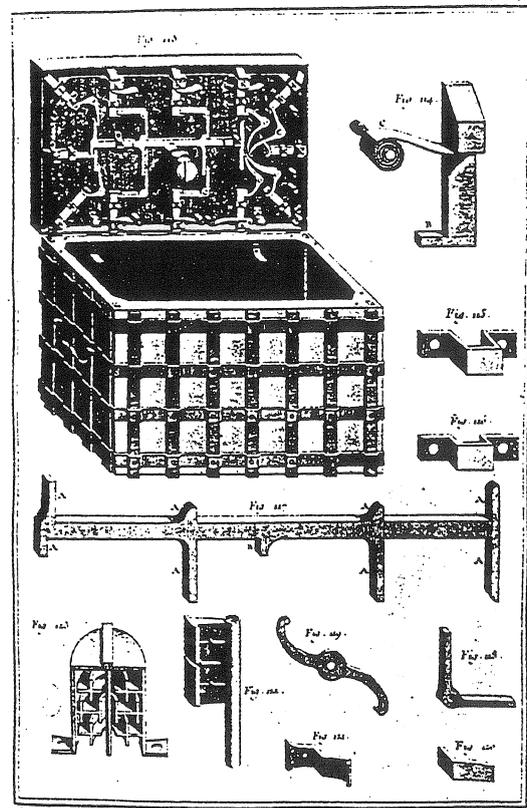
Planches de la Description des Arts et Métiers.
 Imprimerie : Casse des lettres (1694).
 Serrurerie : Serrure de coffre.



Planches du Recueil de l'Encyclopédie.
 Imprimerie, Casse : planche III (1769).
 Serrurerie, Serrure de Coffre : planche XXVIII.



Imprimerie, Casse.



Le terme moyen entre le projet colbertien et *l'Encyclopédie* est la *Description des Arts et Métiers* de l'Académie des Sciences. On sait quel profit Diderot et son graveur Goussier tirèrent des portefeuilles de planches préparatoires, appartenant à Réaumur, réunies depuis 1693 et qui ne virent leur publication commencer qu'en 1760, la sortie du *Recueil* ayant secoué la léthargie de la docte assemblée. Mise à part la question du plagiat, la comparaison entre ces deux ouvrages est rendue difficile par le fait que la *Description* est inachevée d'une part, et n'avait d'autre part pour ambition que de décrire les arts et métiers: ce n'est pas un projet encyclopédique universel donc, et en particulier les sciences n'y figurent qu'en temps qu'elles donnent lieu à fabrication d'instruments. Sur certains sujets, comme la pêche, les instruments d'astronomie ou la facture d'orgues [11], les traités de la *Description* dépassent largement en taille et en nombre de planches leurs équivalents de *l'Encyclopédie*. Mais l'inverse est vrai, par exemple, quant à l'imprimerie et aux techniques du livre: *l'Encyclopédie*, certes, se devait d'inclure un hymne à la gloire de la technique qui l'engendrait, mais ce n'est pas le seul exemple et l'on ne peut conclure à une profonde différence de nature, entre ces deux ouvrages, dans le champ des arts et métiers qui leur est commun, différence qui ferait de la *Description* un ouvrage technique et du *Recueil* un livre d'images; tout au plus peut-on mettre cette différence au compte de la diversité des auteurs et de leur proximité relative. C'est pourquoi je m'autoriserai quelques comparaisons entre planches analogues qui permettent de relever ce que j'appellerai une certaine dérive. Il reste que le délai entre la commande de la *Description* et le produit fini est si grand que l'on peut lire dans ce dernier bien des distorsions par rapport aux soucis de mesure et de planification que je soulignais en commençant.

Le *Recueil*, à y regarder dans un premier temps, va justifier de son caractère encyclopédique dans ce domaine, en utilisant toutes les conventions que je citais à l'instant: elle apparaît donc comme une sorte de répertoire des genres qui ne se signaleraient qu'en temps qu'ils sont utilisés, répertoire sans index, donc. Car ce ne sont pas les planches *Perspective* qui nous renseignent à ce sujet, n'y sont décrits que la perspective linéaire, l'anamorphose et des projections de type cartographique: à noter qu'elles sont intégrées dans l'ensemble *Dessein*, parmi les techniques artistiques. Si l'on examine maintenant l'usage qui est fait de ces modes de représentation, on s'aperçoit qu'à l'exception de ceux qui sont à usage unique, comme l'écorché ou la coupe, les procédés interchangeables, c'est-à-dire qui se valent si l'on veut simplement une image du réel, comme la perspective linéaire et la perspective cavalière par exemple, se fondent en un usage indistinct. Glissement insensible que l'on peut lire par exemple d'une planche de la *Description* où les objets sont en cavalière stricte, à une planche du *Recueil* où la perspective linéaire s'impose au nom de la convenance visuelle et au mépris de la convention technique, ce qui a pour résultat de ne plus permettre la mesure ou la comparaison des mesures dans la troisième dimension, même si l'on dispose d'une échelle, qui ne vaut plus alors que pour deux dimensions: il faudrait alors un système de cotation qui se substituerait à l'échelle défailante et que l'on trouve par exemple déjà dans le traité d'architecture de Philibert de l'Orme; or le seul endroit où l'on trouve un usage systématique des cotes dans le *Recueil* est, assez paradoxalement, mais aussi significativement, le dessin des proportions des statues antiques: curieux avatar des tentatives de mesure des proportions du corps humain que l'on trouve chez Piero della Francesca, Léonard de Vinci ou Albrecht Dürer.

Autre exemple: la perspective militaire est ainsi appelée en raison de son utilisation dans les traités d'architecture militaire; elle sert aussi à la représentation cartographique de la ville;

Planche de la Description des Arts et Métiers.
Ardoises d'Anjou : Dessin pour l'Académie;
Planche revue par Réaumur; Planche pour la Description.

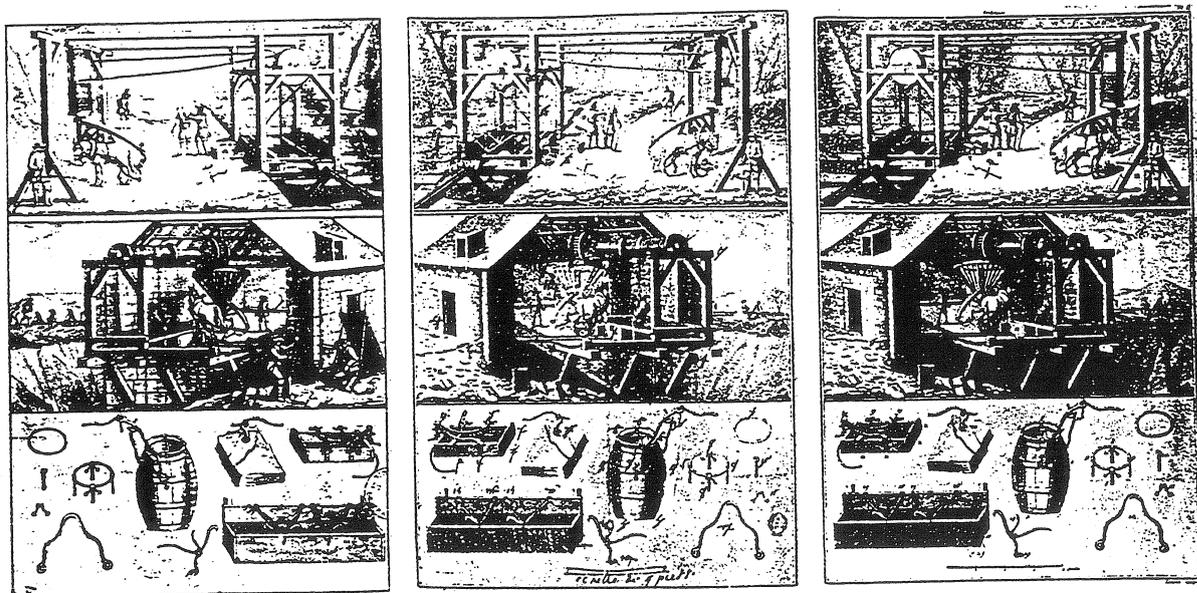
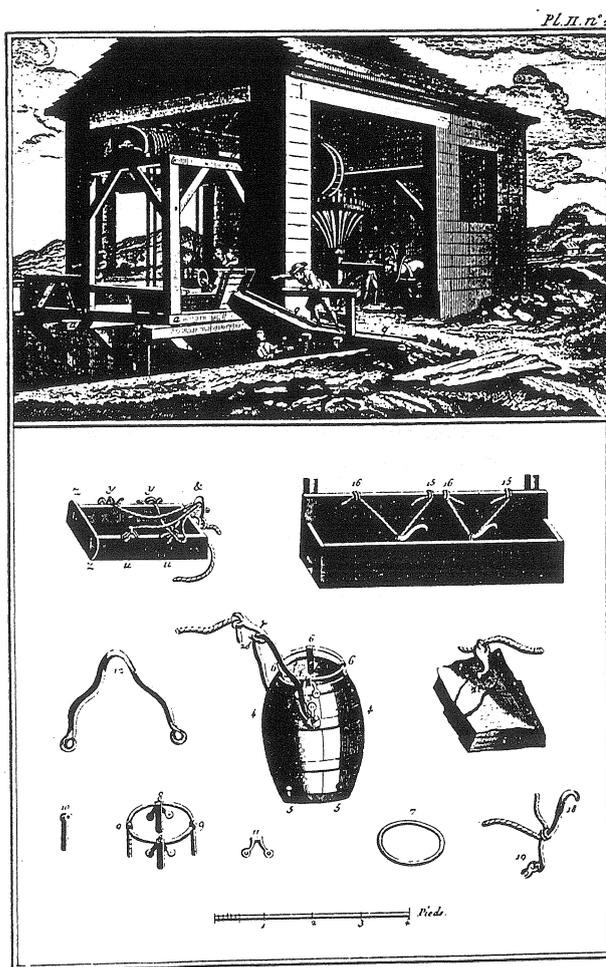


Planche de l'Encyclopédie.
Minéralogie, Ardoises d'Anjou : planche II n°2.



Minéralogie, Ardoises d'Anjou.
L'opération d'enlever les Eaux et les Ardoises du fond de la Carrière

dernier usage, et le seul rencontré dans le *Recueil*: le plan de jardin, vu du dessus, assorti du rabattement des espèces plantées ainsi reconnaissables à leur forme codée, comme le recommande Buchotte, dans ses *Règles du dessein et du lavis* (1743).

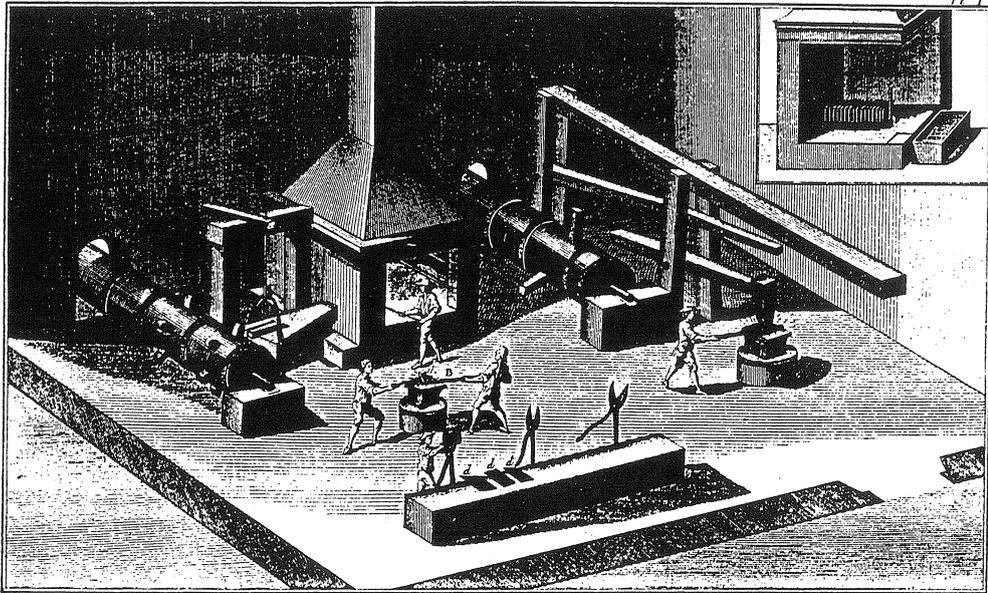
Ce flottement touchant à la pertinence des règles perspectives utilisées dans le *Recueil*, dont l'aspect descriptif m'amènerait à dire qu'il eût mieux porté le titre de *Description*, tandis que l'ouvrage commandé par Colbert pour servir de conservatoire des arts et métiers, aurait assez bien mérité le nom de *Recueil*.

V) Techniques ou procédés ?

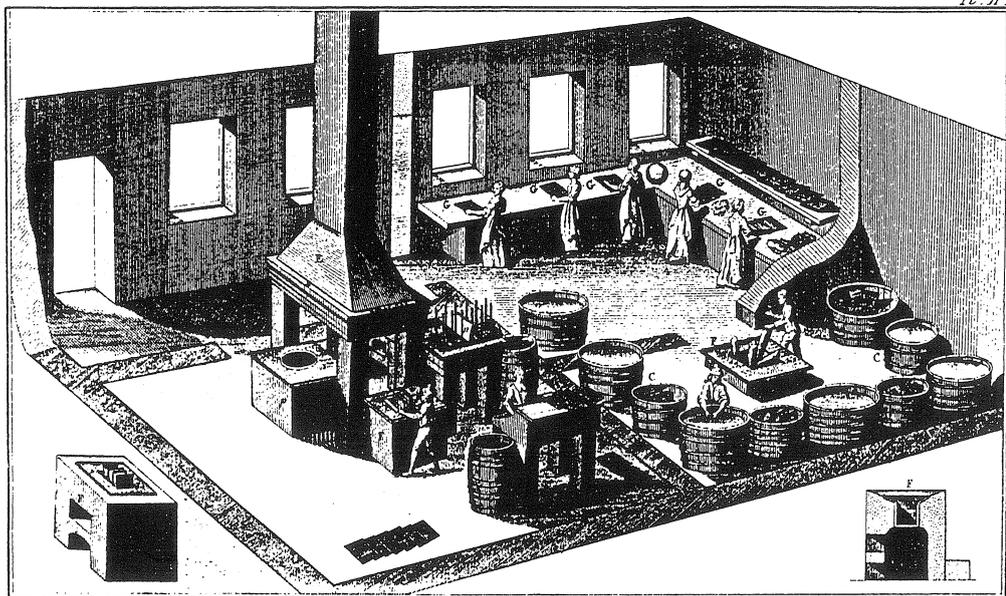
Il nous reste à reprendre la perspective historique évoquée plus haut. En cette deuxième moitié du XVIII^{ème} siècle, la technique n'est pas la seule à se chercher des modes de figuration pertinents, tout en recourant à des procédés plus descriptifs qu'indicatifs; c'est aussi le cas de l'architecture dont le dessin, sous l'impulsion de Jean-Laurent Legeay et Jacques-François Blondel, s'oriente vers le bel aspect, le rendu qui permet de juger de l'effet de la composition, par l'usage combiné de la perspective linéaire et des ombres mettant en scène et en relief le projet: on se fera une idée du résultat en feuilletant les envois de Rome des élèves architectes ou encore, à la fin du XVIII^{ème} siècle, les carnets d'architecture civile de Lequeu ou de Boullée. Cette évolution vers une dramatisation du dessin d'architecture fera dire à Quatremère de Quincy, dans son dictionnaire d'architecture: *Depuis que l'art s'est divisé, par le fait et dans la pratique, en invention et en exécution, depuis qu'il s'est trouvé des hommes qui inventent et composent sans savoir construire, et d'autres qui construisent pour ceux qui ne savent qu'inventer, il a bien fallu faire des dessins plus rendus, plus précieux et plus finis.*

Nous ne sommes pas loin d'une conclusion provisoire: en l'absence de l'appareil conceptuel des géométries descriptive et projective élaboré par Monge et Poncelet au début du XIX^{ème} siècle, les encyclopédistes ne disposent que d'un ensemble disparate de moyens de représentation; on sait que Diderot et d'Alembert considéraient que la science mathématique ne pouvait guère progresser, car le calcul infinitésimal des Leibniz et Newton était une sorte de méthode universelle, pensait-on, et l'on était en passe de tout résoudre: il n'est qu'à regarder les planches de mathématiques du *Recueil* pour y repérer d'une part le petit nombre de figures de géométrie dans l'espace qui s'y trouve (la géométrie analytique, i-e calculatoire permet de s'en dispenser) et d'autre part le caractère utilitaire qu'elle revêt (on y trouve jusqu'à une chaise roulante pour handicapés, dans la section mécanique); on est loin là du renouveau de la Géométrie synthétique que produiront au siècle suivant Monge, Poncelet et Chasles. La géométrie descriptive de Monge, et ses applications potentielles, le dessin industriel, le dessin coté, qui furent développées essentiellement dans les pays anglo-saxons, marquaient, dans le champ des techniques de représentation, le début de l'industrialisation que la France avait manquée juste avant la révolution - et sans doute (plus encore ?), pendant les débuts de celle-ci -; à noter aussi que ces nouvelles techniques graphiques devaient avoir comme conséquence ultime d'approfondir la division du travail évoquée par Quatremère de Quincy: le monde réconcilié des manufactures que nous montre l'Encyclopédie ne pouvait qu'être étranger à pareille entreprise. L'Encyclopédie, dans le domaine des techniques de représentation comme dans celui des technologies nouvelles, fait figure de bilan plus que d'ouverture, de fin d'un règne que plus que d'aurore d'une ère nouvelle.

Planches de l'Encyclopédie.
Métallurgie, Fer blanc : planches I & II.



Métallurgie, Fer Blanc.



Métallurgie, Fer Blanc.

VI) De l'axonométrie .

Mais nous voudrions terminer cette intervention par une mise en perspective historique de notre propos, en convoquant encore quelques planches du *Recueil*, qui n'ont pas manqué d'attirer notre regard: elles auront pour effet d'apporter une note ambiguë, propre à susciter le doute, et elles montreront que l'oeuvre des encyclopédistes n'a pas fini de nous poser problème.

J'ai ébauché plus haut un parallèle entre dessin d'architecture et dessin technique. Qu'en advint-il à quelques temps de là ? C'est à la fin du XIX^{ème} siècle que l'on vit les premières axonométries d'architecture [12], dessinées par Auguste Choisy (en 1873) [13]. Encore était-il bien timoré dans ses audaces : pour lever l'ambiguïté de l'image axonométrique - pensez aux images réversibles de Vasarely: où est le creux ? où est le plein ? -, Choisy multiplie les ombres portées qui retrouvent là une utilité qu'elles avaient perdu, au profit du seul "rendu", avec les architectes "dessinateurs" du siècle passé. Il faudra d'ailleurs attendre 1920, avec l'exposition du tandem C. van Eesteren - T. van Doesburg, du mouvement "de Stijl", qui présentait des dessins axonométriques de maisons particulières, pour que les architectes se saisissent de ce fantastique outil graphique : juste retour des choses, c'est un peintre, van Doesburg, théoricien du "de Stijl", qui devait ouvrir cette "perspective" aux architectes ; ceux-ci n'avaient que trop abusé de la perspective linéaire qu'un architecte avait "inventé" pour les peintres, au Quattrocento [14].

Or il se trouve, dans le *Recueil*, une série de planches de métallurgie qui sont des quasi-axonométries. On pourrait les ranger dans la longue succession des dessins à point de fuite assez éloigné pour être assimilé à un infini potentiel : de ceux qui ont conduit à l'usage de la perspective cavalière ou militaire, qui sont des axonométries particulières. Mais ils présentent une particularité supplémentaire : le parti-pris de trois directions non frontales - du type "vue d'angle" - qui en fait de véritables prototypes des boîtes d'espace axonométriques. Elles sont le fait d'un seul et même dessinateur, à l'évidence; mais la nouveauté de la forme et aussi sa singularité dans l'ensemble que constitue le *Recueil*, ont l'aspect énigmatique de l'innovation. Faut-il y voir une influence d'une connaissance toute récente des modes de représentation du réel en Extrême-Orient, conséquence inattendue d'un exotisme dont le XVIII^{ème} siècle s'est si peu défendu [15] ? Ou une simple volonté particulière de rompre avec quelque habitude et de proposer des solutions graphiques nouvelles ? Quoiqu'il en soit, se manifeste ici, une singulière propension à changer de point de vue. Et peut-être est-ce là, sous une forme figurée, l'un des mérites majeurs de l'Encyclopédie.

Il reste enfin que les planches du *Recueil* sont l'oeuvre d'une assez grande diversité de dessinateurs et graveurs, et qu'elles peuvent nous donner à voir, à côté des procédés déjà classiques, certains modes de représentation dont la modernité graphique n'échappera pas aux voyeurs actuels que nous sommes : ainsi en va-t-il des planches consacrées à la *Métallurgie*, *Fer Blanc* et *Calamine*, qui sont de la série de ces quasi-axonométries que nous signalions, et de celles qui illustrent la *Minéralogie*, *Ardoiserie de la Meuse*, images sur lesquelles nous achèverons cette errance.

NOTES :

[0] Ce texte est celui d'une communication faite au Colloque d'Alençon (26 mars 1988), sur *L'Encyclopédie*, dont les actes sont parus en 1989 (Association Diderot et l'encyclopédisme, Alençon). C'est aussi le prolongement d'une conférence prononcée lors du Colloque de Caen (12-16 janvier 1987), sur *L'encyclopédisme Sciences et techniques de représentation et représentation des sciences et techniques*; les actes de ce colloque sont parus en 1991 (Aux Amateurs de Livres, Diff. Klincksieck).

[1] Cf. *L'univers de l'Encyclopédie*. Collection Images d'une civilisation. Ed. Les libraires associés, Paris, 1964.

[2] Cf. *Diderot et l'Encyclopédie*. Jacques Proust. Ed. Armand Colin, Paris, 1962.

[3] *L'Encyclopédie Diderot et d'Alembert*, planches et commentaires présentés par Jacques Proust. Ed. Hachette, Paris, 1985.

[4] Selon l'heureuse expression de J.-L. Deotte, in *Le Cahier* du Collège International de Philosophie, n°1, Ed. Osiris, Paris, 1985. Voir aussi les articles du même in *Cahiers de la Perspective* n°3 & 4, IREM de B.-N.

[5] Et particulièrement à telle réflexion de Pascal sur la corrélation des deux infinis, dans *L'Esprit de Géométrie*, par l'observation d'un bateau fuyant et disparaissant à l'horizon : *Si l'on regarde au travers d'un verre un vaisseau qui s'éloigne toujours directement, il est clair que le lieu du diaphane où l'on remarque un point tel qu'on voudra du navire haussera toujours par un flux continu, à mesure que le bateau fuit. Donc, si la course du vaisseau est toujours allongée et jusqu'à l'infini, ce point haussera continuellement ; et cependant il n'arrivera jamais à celui où tombera le rayon horizontal mené de l'oeil au verre, de sorte qu'il s'en approchera toujours sans y arriver jamais. D'où l'on voit la conséquence nécessaire qui se tire de l'infinité de l'étendue du cours du vaisseau, à la division infinie et infiniment petite de ce petit espace restant au-dessous de ce point horizontal*. Ou encore telle remarque du même sur l'horizon qui s'éloigne lorsque le point de vue s'élève, dans sa préface au *Traité du vide*.

[6] Il faut attendre le XVII^e siècle pour voir s'esquisser un redressement dû à l'influence européenne : la mission jésuite de Chine est en effet constituée de savants et d'artistes émérites. Cf. nos travaux sur les missions jésuites en Chine, les rapports de Leibniz avec la Chine, et sur la peinture chinoise et le conflit entre peintres jésuites européens et peintres chinois, au XVIII^e siècle : in *Cahiers de la Perspective* n°5, et *Scholies*, Actes du Séminaire Interdisciplinaire d'Histoire des Sciences du Lycée Malherbe, n° à paraître, et note [15].

[7] On pourra consulter à ce sujet : *L'Histoire de Colbert* de Clément.

[8] *La grande industrie sous Louis XIV* de Martin.

[9] Dans un *factum* imprimé en 1771 pour répondre à Luneau de Boisjermain, Diderot écrit : *Le moindre artisan met une grande importance à son métier, et vous dit, je veux qu'on dessine et qu'on grave toutes mes figures, sans rien y changer, ou je laisse la besogne*. (Cité par J. Proust in *L'Encyclopédie Diderot et d'Alembert*, planches et commentaires, Paris, 1985).

[10] Cette idée du modèle réduit reprend un projet de Descartes d'équiper certaines salles du Collège royal de machines de démonstration ; on a quelques témoignages de réalisations de ce genre : on vit, à Paris, en 1683, un théâtre de machines exposé sous forme de maquettes, à fins d'éducation du public ; par contre, c'est dans le but d'en fabriquer grandeur nature que des navires de combat en réduction furent présentés au Roi Louis XIV sur les canaux de Versailles ; Duhamel du Monceau, l'un des auteurs qui a le plus signé d'ouvrages techniques contenus dans la *Description des Arts et Métiers*, avait sa collection de modèles (B. Gille, *Histoire des Techniques*, La Pléiade, 1978). *L'Encyclopédie* fut à l'origine de maquettes fabriquées à la demande de la comtesse de Genlis : chargée, en 1781, de l'éducation des fils du duc de Chartres, elle eut l'idée de faire reproduire fidèlement certaines vignettes sous forme de 17 modèles réduits d'ateliers.

[11] L'ouvrage de Dom Bedos de Celles, *L'art du facteur d'orgues* était considéré comme le plus fameux traité du genre jamais écrit. Il reste un classique toujours utilisable de nos jours pour qui voudrait fabriquer un instrument de cette époque (676p. 137pl. en 4 parties: Paris, 1766 à 1778).

[12] L'axonométrie est une représentation des 3 dimensions suivant 3 directions du plan, permettant la mesure des longueurs dans les trois dimensions, sur 3 axes gradués orientés dans ces trois directions. Les lignes parallèles à chacun des 3 axes, le restent en représentation: le point de fuite, dans chacune des directions de l'espace ainsi repéré, est donc "rejeté à l'infini" [14].

[13] Auguste Choisy: *L'Art de bâtir chez les Romains* (1873), *L'Art de bien bâtir chez les Byzantins* (1883).

[14] Un point de fuite, et donc un point de vue "rejeté à l'infini" : en 1925, le peintre Lissitzky, compagnon de route occasionnel du "de Stijl", s'exclamait : *Le suprématisme a fait reculer l'extrémité de la pointe de la pyramide visuelle à l'infini...[Ce faisant] Il a inventé la dernière illusion : l'extensibilité infinie vers l'arrière-plan ou l'avant-plan.* C'est, semble-t-il, en avoir fini avec la peinture du sujet renaissant : le peintre s'assimile alors au Créateur par le regard venu de l'infini et non d'un point de vue actuel. Il nous paraît pourtant que dans cette axonométrie, le point de vue, est toujours présent, tout rejeté qu'il est et justement du fait qu'il est rejeté: une exclusion n'est pas une absence, d'autant que la géométrie projective a montré à suffisance que toute droite du plan peut être "choisie" comme droite de l'infini, par changement de repère projectif. Nous sommes loin, en l'occurrence du système a-perspectif, et donc "hors-sujet", de représentation, des civilisations extrêmes-orientales (cf. [6] et [15]).

[15] Cf. *L'a-perspective chinoise*, in "Actes du Colloque Destin de l'Art et desseins de la Science", (Colloque de Caen, octobre 86), à paraître.

* * * * *

ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

0) LA PERSPECTIVE.

- *La perspective*. A. Flocon & R. Taton. Que sais-je ? P.U.F. n°1050.
- *Traité de perspective*. Pierre Descargues. Ed. Le Chêne.
- *Points de vue : les Cahiers de la Perspective*, revue interdisciplinaire de l'IREM de Basse-Normandie, n° parus: 1-2, 3 et 4. Les prochains numéros inclueront des articles sur l'étude systématique des procédés utilisés dans l'Encyclopédie, sur l'évolution comparées des techniques perspectives en peinture, en architecture et dans la représentation des sciences, sur la représentation du réel dans la peinture et dans les ouvrages techniques de la Chine ancienne.
- *La perspective en question*, J.-P. Le Goff, in *Le Pérugin, exercices sur l'espace*, catalogue de l'exposition au Musée des Beaux-Arts de Caen, 1984.
- Actes du Colloque *Destin de l'Art et desseins de la Science*, Colloque de Caen, octobre 1986; à paraître.

I) LE DESSIN TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE.

- *Le graphisme technique, son histoire et son enseignement*. Yves Deforge. Collection Milieux. Ed. Champ Vallon. 1981.
- *Le graphisme technique*. Thèse pour le doctorat es Lettres et Sciences humaines, Yves Deforge. Université de Paris V, 1975, (1 vol. de texte, 1 vol. de planches).
- *Dessin et Sciences (XVII et XVIII^{èmes} siècles)*. Catalogue de l'exposition du Cabinet des Dessins du Musée du Louvre, Ed. de la réunion des musées nationaux, Paris, 1984.

II) LE DESSIN D'ARCHITECTURE.

- *Dessin et Architecture du Moyen-Age au XVIII^{ème} siècle*. J.-M. Savignat. Ed. de l'Ecole nationale supérieure des Beaux-Arts. Paris, 2^{ème} éd., 1983.
- *Images et imaginaires d'architecture*. Catalogue de l'exposition du Centre Georges Pompidou, Paris, 1984. En particulier un article d'Yves-Alain Bois sur l'axonométrie.
- *L'architecture en représentation*. Catalogue de l'exposition de l'Inventaire Général des Monuments, Paris, 1985.
- *Figuration graphique en architecture*. Fascicule 2 : *Le Théâtre de la figuration*, Jacques Guillerme, Ed. DGRST-AREA, Paris, 1976.

III) HISTOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES.

- *Histoire des Techniques*. Dir. Bertrand Gille. Collection La Pléiade, Ed. NRF Gallimard, Paris, 1978. En particulier: *La description et le dessin & Le modèle réduit* in *Essai sur la connaissance technique* de B. Gille.
- *Enseignement et diffusion des Sciences en France aux XVII et XVIII^{èmes} siècles*. Dir. René Taton. Ed. Hermann, Paris, 2^{ème} éd., 1986.
- *D'Alembert*. N° spécial de la Revue Dix-huitième siècle (n°16). Ed. P.U.F., Paris, 1984.

- *Les instruments scientifiques aux XVII et XVIII^{èmes} siècles.* Maurice Daumas. Ed. Presses Universitaires de France, Paris, 1953.
- *Aux confins de la Science et de la Technique : les instruments scientifiques au XVII^{ème} siècle,* J.-P. Le Goff, à paraître dans un prochain numéro de *Scholies*, actes du Séminaire Interdisciplinaire d'Histoire des Sciences du Lycée Malherbe de Caen.

IV) LE RECUEIL DE L'ENCYCLOPEDIE & LA DESCRIPTION DES A. & M.

- *L'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert*, planches et commentaires présentés par Jacques Proust. Ed. Hachette, Paris, 1985.
- *L'univers de l'Encyclopédie.* Collection Images d'une civilisation. Ed. Les libraires associés, Paris, 1964.
- *La Description des Arts & Métiers.* Reprint de l'édition de Paris, 1767-1780. Ed. Slatkine-Reprints, Genève, 1984.
- The handicrafts of France, as recorded in *the Description des A. & M.* 1761-1788. A.H. Cole & G.B. Watts. Ed. Baker Library, Boston, Massachussets, 1952.
- *Les techniques au siècle de l'Encyclopédie et la collection des Maquettes de Madame de Genlis.* Catalogue de l'exposition du Musée du Conservatoire National des Arts et Métiers. Paris, 1963.
- *Diderot et l'Encyclopédie.* Catalogue de l'exposition de la Bibliothèque Nationale. Paris, 1951.
- *L'Encyclopédie et le progrès des Sciences et des Techniques.* Centre International de Synthèse. Ed. P.U.F., Paris, 1952.
- *Diderot et l'Encyclopédie.* Jacques Proust. Ed. Armand Colin, Paris, 1962.
- *L'Encyclopédie.* Jacques Proust. Ed. Armand Colin, Paris, 1965.
- *Marges d'une utopie.* Jacques Proust. Ed. Le temps qu'il fait. Cognac, 1985.
- *Réaumur, un esprit encyclopédique en dehors de l'Encyclopédie.* Jean Torlais. Ed. Desclée de Brouwer. Paris, 1936.

* * * * *
* * * * *
* * *
* *
*