

CHAPITRE II.

RESTITUTIONS COMPARÉES.

Exposé de la question et premières considérations.

221. Quand un spectateur regarde un tableau, il est bien rare qu'il se place au point de vue qui a été choisi pour l'établissement de la perspective; alors l'objet qu'il voit n'est pas exactement celui que le peintre a représenté, mais un autre qu'on peut déterminer en faisant la restitution du plan et de l'élévation pour le point de vue spécial où le spectateur est placé.

Ainsi, quand on fait une perspective, le point de vue est fixe et l'objet invariable; mais quand on regarde un tableau de diverses positions successives, le point de vue est mobile, et l'objet éprouve des modifications corrélatives.

Avant de traiter la question d'une manière générale, nous allons présenter quelques considérations très-simples qui feront comprendre la nature des déformations que produit le déplacement du point de vue.

222. Dans quelque position que se place le spectateur, les lignes verticales restent évidemment verticales, et les rapports des parties dans lesquelles une droite de front est divisée ne sont pas altérés. Il résulte de là qu'un édifice reste toujours d'aplomb, que les rapports

des hauteurs de ses différentes parties n'éprouvent pas de modifications, et que si les images produites par la réflexion des nappes d'eau ont été bien déterminées, elles ne cessent pas de correspondre exactement aux objets.

223. Quand le déplacement de l'œil se fait dans le plan d'horizon, les lignes horizontales et parallèles restent horizontales et parallèles, parce que leur point de fuite est toujours sur la ligne d'horizon.

Les rapports des parties dans lesquelles une horizontale est divisée ne sont pas altérés (art. 17). D'après cela la distribution des croisées sur une façade n'est pas modifiée ; un fronton reste isocèle, car la verticale du sommet partage la base et toutes les horizontales en parties égales ; un faite est toujours au milieu de la largeur de l'édifice ; une anse de panier, une ogive sont légèrement modifiées, mais restent symétriques par rapport à leur axe.

224. Si l'œil s'élevait ou s'abaissait d'une quantité notable, les horizontales parallèles n'ayant plus leur point de concours sur la ligne d'horizon paraîtraient inclinées ; les frontons seraient scalènes ; les marches des perrons auraient des girons inégaux ; les fenêtres d'un édifice ne seraient plus également larges, etc. Il est donc très-important que le plan d'horizon n'éprouve que de petits déplacements. Cette condition est généralement satisfaite, car l'œil du spectateur reste toujours à peu près à la même hauteur. Quand on est obligé d'élever un tableau, on doit l'incliner de manière à ramener le plan d'horizon de construction, qui cesse d'être horizontal, à passer à peu près par l'œil du spectateur.

Toutefois une perspective exacte vue d'un point placé hors du plan d'horizon est moins choquante qu'un dessin où les règles essentielles de la perspective sont violées. Cela vient de ce qu'il y reste une certaine harmonie : ainsi les lignes parallèles ne cessent pas d'être parallèles ; la diminution de largeur des croisées d'un édifice ou des marches d'un escalier se fait suivant une loi régulière.

225. Une ligne représentée par un point paraît dirigée vers l'œil du spectateur, quelque part qu'il se place. Si l'on se croit menacé à l'œil par un archer, c'est que, sur le tableau, toute la flèche est cachée par son fer, et alors chacun se verra menacé à l'œil. Si la partie empennée paraît en grand raccourci au-dessus du fer, tous les spectateurs croiront la flèche dirigée vers leurs poitrines.

La visée de l'archer se détourne vers le spectateur comme la flèche, parce que la direction du regard résulte de la position des différentes parties de l'œil, qui n'est donnée sur une perspective que relativement au point de vue. C'est par le même motif qu'un portrait regarde tous les spectateurs ou n'en regarde aucun.

**Relations géométriques entre deux figures planes restituées
d'une même perspective.**

226. Nous allons maintenant entrer dans des détails géométriques plus précis, et, pour procéder avec ordre, nous nous occuperons d'abord des restitutions d'une même figure horizontale, lorsque l'œil se déplace dans le plan d'horizon.

Si l'on regarde le tableau représenté sur la figure 189, en se plaçant au droit du point P, à une distance PD, un point quelconque M du géométral sera restitué en un point *m* qui pourra être facilement déterminé sur le plan (fig. 190). Son éloignement *nm* (fig. 189 et 190) est évidemment proportionnel à la distance PD (fig. 189) ou *po* (fig. 190). Donc, si le spectateur, en se tenant toujours au droit du point P, s'éloigne ou se rapproche du tableau, chaque point représenté paraîtra s'en éloigner ou s'en rapprocher de quantités proportionnelles. On voit sur la figure 190 la position *m*₁ du point considéré quand la distance est PD₁ (fig. 189).

Si le spectateur se meut parallèlement au tableau, le point principal passera, par exemple, de P en P' (fig. 189), la distance P'D' étant égale à PD. L'éloignement du point M ne changera pas, il sera donné par la longueur $n'm'$ égale à nm . Le point restitué ira de m en m' (fig. 190); il se transportera à gauche pendant que le spectateur s'avancera vers la droite.

Enfin, si le spectateur se meut obliquement de o' en o_1 , le point considéré ira de m' en m_1 , et comme les deux parties de la figure sont inversement semblables par rapport au point M, on voit que $m'm_1$ est parallèle à o_1o' , et qu'ainsi chaque point du géométral s'est transporté sur une parallèle à la droite que l'œil a parcourue.

227. Supposons que *murs* (fig. 199) soit la restitution, pour une certaine position de l'œil, d'une figure horizontale représentée en perspective sur un tableau placé en AB; connaissant le point m_1 où se transporte le point m pour une situation différente de l'œil, on peut facilement construire la nouvelle figure, car tous les points ont parcouru des parallèles à mm_1 , et en prolongeant les diverses droites jusqu'au tableau, leurs traces restent les mêmes.

Si l'on connaît la position O de l'œil qui correspond à la première figure, on en déduira, par une construction analogue, la position O_1 corrélatrice à la seconde.

Les droites qui sont parallèles sur une figure sont parallèles sur l'autre, ainsi que nous avons reconnu que cela devait être (art. 223).

228. Supposons maintenant que l'œil passe d'un point O (fig. 195) à un autre point O_1 situé à une hauteur différente; le point m restitué sur le géométral du point M du tableau ira en m_1 , et la droite mm_1 , intersection du géométral avec le plan des deux rayons visuels Om, O_1m_1 , passera par le point G, trace de la ligne OO_1 sur le géométral. Toutes les lignes qui joignent les points homologues des deux figures divergent donc du point G. Quand l'œil reste dans le plan d'horizon, la ligne OO' étant parallèle au géométral, le point G disparaît à l'in-

fini, et les lignes qui joignent les points homologues sont parallèles, comme nous l'avons déjà reconnu.

Les points de la première figure situés sur la base AB du tableau appartiennent à la seconde; enfin, toute droite a pour homologue une droite, car sa perspective est nécessairement une droite, qui doit être restituée suivant une autre droite, quelle que soit la position de l'œil.

Nous n'avons pas supposé que le tableau fût perpendiculaire au plan de la figure; les choses se passeront donc sur un plan quelconque comme sur le géométral.

On voit ainsi que deux figures restituées sur un même plan d'une perspective plane pour des positions différentes du point de vue sont homologues (art. 26). Les traces du tableau et de la droite des points de vue sur le plan des figures sont l'axe et le centre d'homologie.

Application des théories qui précèdent à la restitution des édifices.

229. Nous avons représenté sur la planche 15 trois restitutions du plan d'une galerie pour des positions différentes de l'œil. L'altération des angles est assez grande dans les figures 95 et 96; elle serait très-remarquable si le tableau représentait le plan lui-même, mais elle paraît moins pour l'ensemble de l'édifice. C'est ainsi qu'on saisit bien mieux l'irrégularité du plan d'une maison quand les murs sortent de terre, que quand elle est achevée.

Sur la figure 96 les éloignements rectangulaires sont les mêmes que sur le plan 97, mais les longueurs obliques sont plus grandes. On peut se demander quels sont les déplacements de l'œil dans le plan d'horizon, pour lesquels une ligne est toujours restituée avec la même grandeur sur le géométral.

230. Soit AB la trace d'un tableau (fig. 200), mn une droite res-

tituée sur le géométral, et O la projection de l'œil. La trace G de la droite et son point de fuite F ayant des positions déterminées sur le tableau sont fixes, de sorte que si l'œil se transporte en O_1 , la droite se placera en m_1n_1 parallèlement à FO_1 . Les cordes mm_1 , nn_1 sont d'ailleurs parallèles à OO_1 ; donc, si le spectateur est resté à la même distance du point de fuite, la droite mn aura conservé la même longueur en se transportant.

231. L'angle de deux droites étant égal à celui que forment les rayons visuels qui vont à leurs points de fuite, si l'œil se meut dans le plan d'horizon sur un cercle passant par ces points, les droites feront toujours le même angle.

Si l'une des lignes est de front, et l'autre dirigée vers le point principal, l'angle paraîtra droit à tout spectateur placé sur le rayon principal.

Cette observation et celle de l'article 230 vont nous conduire à des conséquences intéressantes pour la discussion des perspectives; mais nous devons faire remarquer auparavant que la grandeur des lignes de front ne dépend pas de la position du point de vue dans le plan d'horizon. Ainsi, la verticale MN (fig. 198) a pour grandeur IG à l'échelle du premier plan, quelles que soient les positions des points principaux de fuite et de distance sur la ligne HH' .

232. Si l'on conçoit dans le plan d'horizon d'un tableau un demi-cercle ayant son centre au point de fuite des horizontales d'une façade, en quelque point de cette courbe que le spectateur place son œil, la façade lui paraîtra toujours exactement de la même grandeur, mais en des positions différentes. S'il entre dans le cercle, la façade se raccourcira; s'il en sort, elle s'allongera en conservant d'ailleurs la même hauteur.

Quand le spectateur s'éloigne du point de fuite des horizontales d'une galerie, il augmente sa profondeur, et rend ses arcades fuyantes moins élancées. Ces modifications sont du reste peu appréciables. Les

courbes de front, qui seules manifestent leur forme d'une manière précise, n'éprouvent jamais d'altération.

233. Si l'œil du spectateur se meut dans le plan d'horizon sur un cercle passant par les points de fuite des horizontales de deux façades, il verra ces façades tourner en comprenant toujours le même angle ; l'une se raccourcira, l'autre s'allongera, et les hauteurs resteront invariables. Si le spectateur entre dans le cercle ou en sort, l'angle des façades augmentera ou diminuera.

En quelque point du demi-cercle *fof*, (fig. 139) que le spectateur se place devant le tableau *ab*, le pontceau qui s'y trouve représenté lui paraîtra droit. Il prendrait du biais vers la droite ou vers la gauche, si le spectateur sortait du cercle ou y entrait.

234. Quand une perspective est exacte, les objets restitués ont une grande mobilité ; pour peu que l'on change de position, on voit les édifices se déplacer suivant les lois que nous venons de reconnaître. Il faut cependant que le tableau ait de la profondeur. Lorsque tous les objets sont à peu près sur le même plan, et que, par conséquent, il n'y a pas de dégradation perspective sensible, ces effets sont peu appréciables.

Lorsqu'une perspective n'est pas entièrement exacte, les objets sont moins mobiles. Une étude sérieuse d'un grand nombre de gravures nous a montré que c'était à ce signe qu'on pouvait reconnaître le plus facilement, à la première vue, le degré d'exactitude géométrique d'un dessin. Quand il y a un accord parfait entre toutes les lignes d'un tableau, les objets se placent dans la position précise où ils doivent être vus ; mais lorsque les indications perspectives de ses différentes parties se contrarient, la restitution dépend des préoccupations du spectateur, et par suite ses effets sont beaucoup moins certains.

**Relations entre deux figures à trois dimensions restituées
d'une même perspective assujettie à un géométral.**

235. Nous allons maintenant exposer la loi générale des relations qui existent entre deux figures à trois dimensions restituées d'une même perspective. Nous supposerons que le tableau considéré est un de ceux où l'on trouve un plan géométral, et dont, par suite, on peut faire une restitution géométrique pour chaque position assignée à l'œil.

Soit O le point de vue d'un tableau (fig. 196) et MM' la perspective d'une verticale mm' élevée sur le géométral. Si l'œil passe en O_1 , le point m' ira en m'_1 , et la droite $m'm'_1$ sera dirigée vers la trace G de la ligne OO_1 (art. 228). Le point m_1 homologue du point m sera l'intersection de la verticale du point m'_1 et du rayon O_1M .

Les lignes mm' , $m_1m'_1$ et MM' forment un prisme triangulaire vertical tronqué. Les lignes homologues des bases se rencontrent en trois points O , O_1 et G qui doivent être sur une même droite intersection des plans des deux bases. La ligne mm_1 qui joint deux points homologues quelconques passe donc par le point G où la ligne des points de vue perce le géométral.

236. Nous avons démontré que, sur le géométral, à toute droite de la première figure correspond une droite de la seconde (art. 228). Pour étendre cette proposition aux figures de l'espace, il suffit de remarquer que la ligne homologue d'une droite, ayant des droites pour projection sur le géométral et pour perspective sur le tableau, est l'intersection de deux plans.

Enfin les points d'une figure situés sur le tableau appartiennent à l'autre figure.

Ces relations constituent l'homologie dans l'espace. Le tableau est

le *plan d'homologie*; la trace de la ligne des points de vue sur le géométral est le centre d'homologie.

Les positions de l'œil sont des points homologues sur les deux figures.

Il est facile de déduire diverses restitutions d'une première, quand on connaît les positions correspondantes du point de vue.

237. Si le point de vue se rapproche du géométral, les lignes verticales paraîtront plus grandes. Ainsi, la ligne d'horizon devenant $H_1H'_1$ (fig. 198), la grandeur de NM sera GI_1 à l'échelle du premier plan.

Le géométral peut être inférieur ou supérieur : la règle telle que nous venons de l'énoncer est toujours juste.

Il arrive quelquefois, surtout dans les tableaux d'intérieur, que les divers points représentés peuvent être rapportés indifféremment à un géométral inférieur ou à un géométral supérieur. Dans ce cas l'abaissement du point de vue fera paraître les verticales plus grandes ou plus petites, suivant que, par une préoccupation involontaire, on attachera plus d'importance au premier ou au second de ces plans. Ce sera généralement au plan inférieur représentant le parquet; le plafond paraîtra alors légèrement incliné.

Quand l'œil se meut dans le plan d'horizon, l'objet restitué se modifie de la même manière, à quelque plan horizontal qu'on le rapporte; mais quand l'œil s'élève ou s'abaisse, l'objet est différent suivant le géométral auquel on l'assujettit.

238. Toute droite primitive étant représentée par une droite sur une restitution quelconque, il en résulte que la position relative des objets est toujours conservée. Nous avons vu (art. 225) qu'un portrait qui regarde le spectateur dans une position le suit toujours de son regard; il en est de même des personnages représentés. Si l'un d'eux en regarde un autre dans une restitution, il le regardera dans toutes, et aucun autre personnage ne viendra se placer entre eux.

Ce que nous disons du regard s'étend à tout ce qui comporte l'idée de direction : une pierre qu'on jette, un cheval qui s'élance, une main qu'on tend, des rayons qui éclairent; cette dernière question, ayant une grande importance, mérite une étude spéciale.

Des ombres dans les objets restitués.

239. Supposons qu'un peintre ait mis en perspective des objets éclairés par des rayons divergents, et qu'il ait déterminé les ombres avec soin. Si le tableau est regardé d'un point différent du point de vue, les objets restitués, que nous supposons assujettis à un géométral, seront homologues des objets réels, et les lignes homologues des rayons de lumière seront des droites qui divergeront de la nouvelle position du point lumineux. Ceux des rayons qui étaient tangents aux surfaces seront encore tangents aux points homologues, et détermineront les mêmes lignes de séparation d'ombre et de lumière. Ceux qui portaient ombre de certains points sur d'autres passeront par les homologues de ces points, et donneront les mêmes ombres portées. En résumé, quelque part que le spectateur se place, les ombres seront toujours justes et le tableau convenablement éclairé.

240. On voit d'après cela que la position du point de vue est inutile pour la construction des ombres; et, en effet, si l'on jette les yeux sur les figures des planches 11 et 12, on remarquera que les ombres ont été obtenues sans le secours des points principaux de fuite et de distance qui sont restés indéterminés. Nous avons utilisé la ligne d'horizon, mais seulement comme ligne de fuite des plans considérés. Reportons-nous, par exemple, à la figure 81, et supposons que le point principal ne soit pas sur la ligne $F'F$, mais au-dessous d'elle. Le sol, ayant toujours $F'F$ pour ligne de fuite, ira en s'élevant, et, comme le

Prisme conserve des arêtes verticales, il se trouvera obliquangle. Le point *s'* sera le point de fuite des rayons de lumière projetés sur le sol par des plans verticaux. Il n'y a d'ailleurs rien à changer aux ombres : toute l'épure est exacte.

Des points accidentels sont indiqués sur les planches 13 et 16, mais ils ne servent pas pour la détermination des ombres.

Sur la planche 20, nous avons utilisé pour les ombres le point principal, mais uniquement parce qu'il se trouve être le point de fuite des génératrices du Berceau.

241. Le point principal et le point de distance nous ont été nécessaires pour la détermination des ombres de la Niche (pl. 22); il est facile de reconnaître la cause de cette différence. Nous avons vu que quand deux figures à trois dimensions sont restituées d'une même perspective pour des points de vue différents, toute droite de l'une a pour homologue dans l'autre une ligne droite; il en résulte qu'un plan a pour homologue un plan, et, par suite, que quand un tableau représente des polyèdres, les raisonnements et les constructions pour déterminer les ombres qu'ils projettent les uns sur les autres restent les mêmes, quelque part que l'œil soit placé.

S'il s'agit, au contraire, d'une surface courbe, sa nature varie suivant la position du spectateur. Une sphère, par exemple, n'a pas une sphère pour homologue. Si donc on base la détermination de ses ombres sur ses propriétés spéciales, il faudra appuyer la construction sur la position du point de vue. Lorsque le spectateur se déplace, la surface courbe s'altère, mais les ombres restent exactes.

Nous avons pu déterminer les ombres des cylindres représentés sur les figures 82 et 83, sans connaître la position du point de vue, parce que les lignes droites restent droites pour toutes les positions de l'œil, un cylindre ne cesse pas d'être un cylindre, et que, par suite, les propriétés qui ne dépendent pas de la forme de la directrice sont conservées.

Les mêmes considérations s'appliquent au cône de la figure 85, et aux intrados cylindriques des planches 16 et 20.

Conséquences de la loi géométrique des déformations des objets restitués.

242. En rapprochant les résultats successivement exposés dans ce chapitre, on comprend pourquoi la projection conique donne des perspectives convenables; c'est que le déplacement du spectateur, qui se fait généralement de manière à conserver à peu près le plan d'horizon, n'altère pas l'harmonie de la composition, et n'introduit aucune forme que les lois de l'architecture repoussent. Les angles des édifices sont un peu modifiés, les images produites par les miroirs ne sont plus complètement exactes, mais l'œil ne saisit pas facilement ces altérations, surtout la dernière. Il en est de même des effets de la réfraction, que d'ailleurs les peintres atténuent toujours, et peut-être avec raison. Les contours apparents des surfaces soulèvent seuls quelques difficultés; c'est une question dont nous nous occupons dans le prochain chapitre.

243. Nous avons supposé que les objets étaient assujettis à un géométral. Nous pouvons examiner rapidement les autres cas.

Quand les objets primitifs présentent des droites diversement placées, toute restitution doit leur être homologique. Le tableau est le plan d'homologie. Si l'œil est resté dans le plan d'horizon, le centre d'homologie est à l'infini; s'il en est sorti, on peut appuyer la restitution sur un géométral quelconque, et, par suite, le centre d'homologie peut être placé arbitrairement sur la ligne des points de vue. Le spectateur profite de l'indétermination du problème géométrique, pour soumettre les objets aux convenances de leur nature.

Enfin, lorsque les objets ne présentent ni arêtes droites, ni direc-

tions nécessaires à conserver, les restitutions que font les spectateurs sont plus satisfaisantes encore que dans les autres cas, parce que l'indétermination géométrique est plus grande.

Observations sur les plafonds.

244. Quand un spectateur est devant un tableau vertical, il peut se placer à diverses distances et donner ainsi plus ou moins de profondeur à la scène ; son œil reste d'ailleurs dans le plan d'horizon, ce qui est essentiel. Pour un plafond , au contraire, le spectateur est toujours à la même distance du tableau, et il peut prendre diverses positions autour du point principal.

Les directions verticales ne sont conservées que quand on se trouve directement au-dessous du point principal ; lorsqu'on s'éloigne de cette position, les inclinaisons peuvent devenir assez grandes. C'est un inconvénient, car les verticales ont plus d'importance que les autres droites. Quand un édifice se présente obliquement, il est difficile de voir si les lignes des cordons ou des corniches ne sont pas inclinées, tandis qu'un défaut dans la verticalité est promptement remarqué. On trouve d'ailleurs dans la stature des animaux, dans les arbres et dans beaucoup d'autres objets, une direction à peu près rectiligne et verticale, qui doit être conservée.

On voit que les plafonds sont, pour la perspective, dans des conditions plus mauvaises que les tableaux ordinaires. Néanmoins, quand la hauteur d'une salle est un peu grande relativement à ses dimensions horizontales, on peut très-bien représenter des édifices sur son plafond. Il suffit, pour les empêcher de surplomber dans les différentes positions que prend le spectateur, de donner, sur les figures géométrales, un peu de fruit aux murs. Cela diminue, il est vrai, leur hauteur perspective, et il peut en résulter quelque confusion dans le des-

sin, mais il est facile de remédier à cet inconvénient en élevant le point de vue. Nous croyons donc que Montucla s'est exprimé en termes beaucoup trop absolus, quand il a écrit, à l'occasion des plafonds du Père Pozzo : « Il n'y a pas moyen d'empêcher que l'architecture ainsi mise en perspective n'ait l'air de crouler sur le spectateur. »

Nous sommes porté à penser que Montucla n'avait pas étudié cette question, et qu'il a seulement exprimé l'impression qu'il avait éprouvée à la vue des plafonds qui sont dans l'ouvrage du Père Pozzo ⁽¹⁾.

Si le plafond est un tableau vertical couché, il ne pourra être regardé que par les personnes qui sont du côté de la salle où se trouve le bord supérieur du cadre. Le plan d'horizon aura dû être établi en conséquence.

(1) Les plafonds du Père Pozzo ne sont pas irréprochables à tous égards. Si, par exemple, nous regardons celui qui est représenté sur la figure 88 de son ouvrage, nous verrons que la distance est petite; comme d'ailleurs les murs représentés n'ont pas de fruit, il en résulte que leur développement perspectif est considérable, ce qui leur donne un peu l'air de crouler sur le spectateur. Néanmoins cet effet diminue beaucoup quand on place son œil dans l'espace qui correspond à la salle.

Le Père Pozzo reconnaît expressément que pour ce plafond la distance est trop petite.

En général les plafonds doivent être vus sur place; ils perdent beaucoup, sous le rapport de la perspective, à être reproduits par la gravure, d'abord parce qu'on ne les regarde pas dans la position convenable, ensuite et surtout parce que l'œil peut se rapprocher du dessin, et s'éloigner du rayon principal, beaucoup plus que le spectateur qui a nécessairement les pieds sur le parquet dans la salle du plafond.