

## LIVRE III.

### OMBRES LINÉAIRES.

---

#### CHAPITRE I.

##### GÉNÉRALITÉS.

---

**Principes. — Ombres sur un plan horizontal.**

**148.** Quand un corps opaque arrête des rayons lumineux, les points situés sur leur direction prolongée sont dans l'ombre, c'est-à-dire qu'ils ne reçoivent pas de lumière directe. La limite de l'ombre est formée par l'ensemble des rayons qui touchent la surface du corps ou qui rencontrent les arêtes extrêmes. Ces rayons éprouvent une petite déviation dont le résultat est de porter un peu de lumière dans la partie obscure, et un peu d'ombre dans la partie éclairée; mais nous négligerons entièrement ces effets d'ailleurs peu sensibles, et qui sont du domaine de la Perspective aérienne.

**149.** Lorsque le soleil est au delà du tableau, la perspective de son centre est au-dessus de la ligne d'horizon, en un point *s* (fig. 70) qui peut se trouver hors du cadre. Vu l'éloignement de l'astre, les rayons qu'il nous envoie doivent être considérés comme parallèles. Ils ont leur

point de fuite en  $s$ . Les plans qui les projettent sur un plan horizontal quelconque ont pour ligne de fuite la droite  $ss'$  perpendiculaire à la ligne d'horizon;  $s'$  est le point de fuite des rayons projetés.

L'ombre d'une droite verticale  $AB$ , sur le plan horizontal du point  $A$ , est la ligne  $s'A$  prolongée; elle s'éloigne de la ligne d'horizon parce que le soleil est devant le spectateur, et se termine au point  $B_1$  sur le rayon du point extrême  $B$ .

La construction géométrique place quelquefois le point  $B_1$  au delà de la ligne d'horizon (fig. 71). Dans ce cas l'ombre doit être indiquée du point  $A$  au cadre du tableau en  $E$ . Si l'on prend, en effet, sur la verticale  $AB$  un point  $C$  voisin de  $A$ , on trouve son ombre en  $C_1$ , et considérant des points de plus en plus élevés sur la verticale  $AB$ , on voit que l'ombre s'étend indéfiniment sur la ligne  $AC_1$ , à partir du point  $A$ .

Le point  $B_1$  (fig. 71) étant au delà de la ligne d'horizon, nous devons en conclure que l'ombre du point  $B$  est plus éloignée du tableau que le point de vue (art. 48). Dans une projection conique complète, l'ombre de  $AB$  serait la ligne indéfinie  $EAB_1$ , sauf la partie  $As'B_1$ .

**150.** Quand le soleil est derrière le spectateur, on ne peut pas le représenter sur le tableau; mais en menant par l'œil une parallèle aux rayons, on détermine, au-dessous de l'horizon, leur point de fuite  $s$  (fig. 72). Dans le cas que nous venons d'examiner, les perspectives des rayons divergeaient de leur point de fuite; dans celui-ci elles convergent vers lui. Si, en effet, nous considérons la droite  $m''m$  (fig. 60) comme un rayon de lumière, le soleil étant derrière le spectateur, le point  $m'$  portera ombre sur le point  $m$ , et le rayon dirigé, en perspective, de  $M'$  à  $M$  s'avancera vers son point de fuite.

L'ombre d'une verticale  $AB$  sur le plan horizontal du point  $A$  (fig. 72) s'obtient, dans le cas qui nous occupe, par les mêmes constructions que précédemment. L'ombre  $AB_1$  s'éloigne vers la ligne d'horizon.

**151.** Il peut enfin arriver que les rayons soient parallèles au tableau; ils sont alors parallèles à leurs perspectives, et leurs projections

sur un plan horizontal sont des lignes de front. La direction des rayons doit alors être donnée par une droite R (fig. 73).

**152.** Pour les ombres au flambeau on met en perspective la flamme considérée comme un point, et sa projection sur le géométral. Les perspectives des rayons et celles de leurs projections divergent de ces deux points  $s$  et  $s'$  (fig. 74), ou convergent vers eux (fig. 75), suivant que le flambeau est devant ou derrière le spectateur. Le problème se présente donc comme dans le cas des rayons parallèles : le point de concours  $s'$  des rayons projetés n'est plus sur la ligne d'horizon, mais cette différence de position n'en entraîne aucune dans les tracés.

On voit sur la figure 74 l'ombre d'un écran vertical rectangulaire sur un plan horizontal. Les constructions sont faciles à comprendre. L'horizontale BE est parallèle à son ombre et à AC, et ces trois lignes ont, par suite, le même point de fuite sur la ligne d'horizon.

Dans le cas de la figure 75 le flambeau est derrière le spectateur, au-dessus du plan d'horizon. S'il s'abaissait graduellement, le point  $s$  s'élèverait; les points E<sub>1</sub> et B<sub>1</sub> pourraient arriver sur la ligne d'horizon, et même la dépasser : cela indiquerait des ombres géométriquement infinies.

**153.** En considérant les rayons du soleil comme exactement parallèles, et ceux d'une flamme comme divergeant d'un même point, nous obtiendrons des ombres terminées d'une manière brusque, et sans cette légère dégradation que l'on appelle *pénombre*, et qui se trouve sur l'espace privé par le corps opaque d'une partie seulement des rayons que lui envoient les différents points des corps lumineux. La détermination graphique des pénombres serait très-laborieuse et peu utile : il suffit que le peintre sache qu'elles existent, et qu'il en tienne compte.

**154.** D'après Léonard de Vinci, « la hauteur de la lumière doit être prise de telle sorte, que la longueur de la projection des ombres de chaque corps sur le plan soit égale à leur hauteur. » Cette règle

paraît trop absolue, mais elle indique une bonne disposition pour faire ressortir les effets d'ombre et de lumière.

Quand on représente un fait historique arrivé dans un lieu déterminé à une heure connue, il est convenable de donner au soleil la position qu'il occupait. Alors, après avoir calculé sa hauteur et son azimut<sup>(1)</sup>, on tracera sur les figures géométrales le rayon dirigé vers l'œil, et on verra en quel point il perce le tableau.

Le plus souvent il suffira de connaître la hauteur méridienne du soleil, afin de ne pas lui donner, un jour de neige, une position qu'il ne puisse avoir que dans l'été, ou le mettre, même dans une vue d'été, à une hauteur que la latitude du lieu ne lui permet pas d'atteindre.

La règle est très-simple, et, si on la restreint à nos climats, elle peut être exprimée en quelques mots sans ambiguïté.

Si la déclinaison du soleil est boréale, on l'ajoute au complément de la latitude; on l'en retranche si elle est australe : le résultat est la hauteur méridienne, le jour considéré.

Toutes les cartes géographiques donnent la latitude; on trouve la déclinaison du soleil dans les almanachs un peu soignés.

#### Ombres sur un plan vertical.

**155.** On peut construire directement les ombres sur un plan vertical, ou les déduire des ombres horizontales.

(1) Nous ne pouvons entrer ici dans le détail des opérations à faire pour déterminer la hauteur et l'azimut du soleil à une heure donnée, et en un lieu dont la latitude est connue. On trouvera les renseignements nécessaires dans les Traités de cosmographie.

Il peut également être utile de connaître l'azimut du soleil levant; mais cette question, comme la précédente, est entièrement en dehors de notre sujet.

Si l'on cherche l'ombre qu'une partie avancée  $BC$  projette sur un mur (fig. 77), l'ombre horizontale  $CM$  fera trouver le point  $m$  sur le rayon  $sc$ . On pourra aussi remarquer que la ligne de fuite du plan d'ombre de  $bc$  passe par les deux points de fuite  $s$  et  $f$  des rayons de lumière et de la droite  $bc$ . La ligne de fuite du parement du mur est la verticale du point  $F$ . Le point de fuite de la droite  $bm$ , intersection des deux plans, sera donc  $G$ . Ce point sera très-utile, si l'on doit déterminer les ombres de plusieurs lignes parallèles à  $bc$  sur le plan  $BM$  ou sur des plans parallèles.

La ligne horizontale  $bc$  sera souvent perpendiculaire au parement du mur, et alors l'un des deux points  $F$  et  $f$  sera nécessairement hors du cadre de l'épure. Si c'est  $F$ , le point  $G$  sera éloigné, et ne pourra pas être utilisé. Si c'est  $f$ , on déterminera la ligne  $sf$  sur laquelle est le point  $G$  par les procédés qui suppléent à l'éloignement des points de concours (art. 15); on pourra aussi obtenir ce point en construisant une ombre horizontale.

Le point  $f$  disparaît (fig. 76), et la ligne  $Gs$  est horizontale, quand la droite  $bc$  est parallèle à la ligne d'horizon. Cette circonstance se présente souvent dans les vues de front.

Lorsque les rayons sont divergents (fig. 78 et 79), on détermine le point  $G$  où le rayon parallèle à  $bc$  perce le parement du mur. Les ombres que les lignes parallèles à  $bc$  projettent sur le mur divergent toutes de ce point. Sur un autre mur, même parallèle, le point de concours serait différent.

---