

Les instruments anciens : volvelles

Yaël Nazé

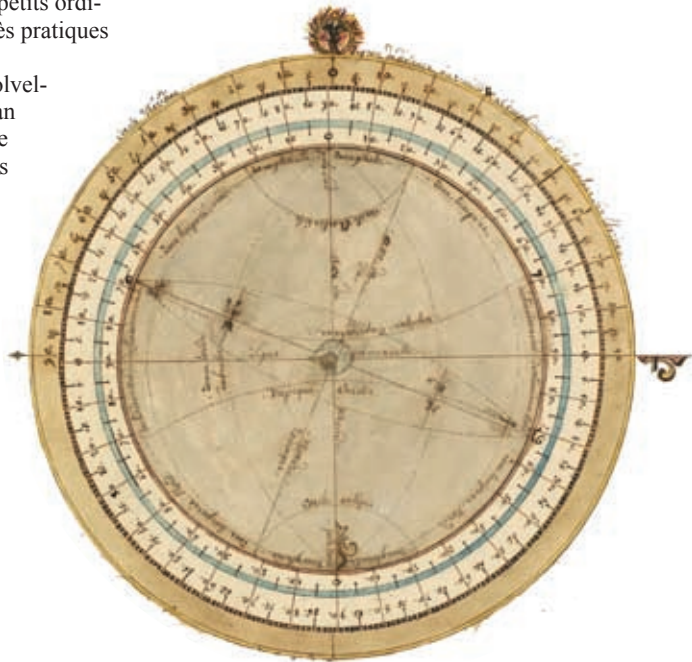
Le plus modeste instrument des Anciens se cache dans une feuille de papier... Les volvelles sont des auxiliaires utiles à la connaissance du ciel, mais peu connues.

« Volvelle » tire son nom français du latin *volvere*, tourner. Cela définit bien ces objets, composés de plusieurs structures pivotant les unes sur les autres. Elles servent à simplifier les calculs d'événements cycliques (ou de combinaisons de cycles), et elles sont donc souvent utilisées en astronomie vu le nombre de cycles existant dans ce domaine (jour solaire ou sidéral, mois lunaire, année, périodes synodiques des planètes,...). En évitant l'emploi de longues tables ou la résolution de calculs complexes, les volvelles se comportent comme de véritables petits ordinateurs analogiques – des *apps* très pratiques avant la lettre.

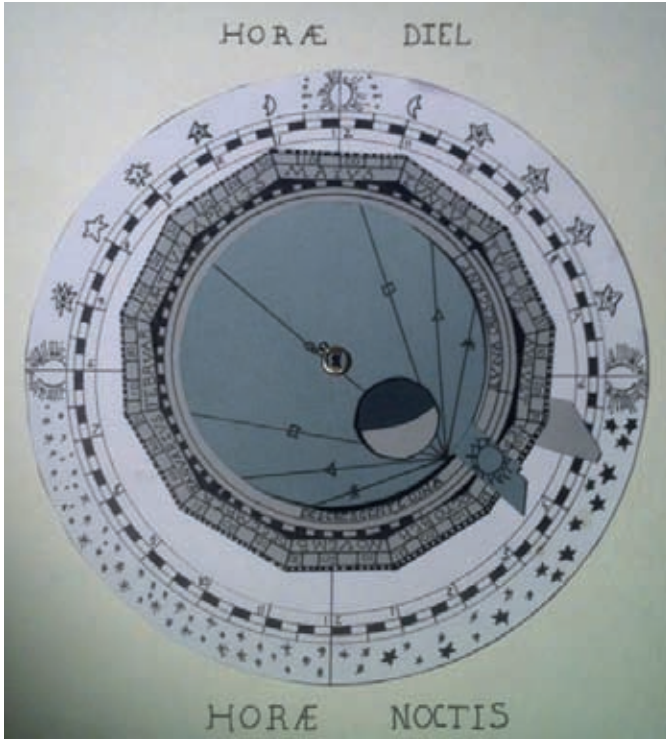
On retrouve des traces de volvelles dans le monde arabo-musulman médiéval, mais leur invention date probablement de l'Antiquité. Elles sont devenues très populaires en Occident après l'invention de l'imprimerie. Parsemant les ouvrages savants, elles permettaient, suite à une courte introduction et quelques manipulations, de calculer sim-

plement un phénomène complexe, améliorant ainsi la compréhension de la chose : elles ont donc souvent un côté didactique. En plus, elles sont bien moins coûteuses que les instruments classiques, en métal, ce qui permet une diffusion à grande échelle. Par contre, le fait d'être en papier les rend peu solides... mais c'est le prix à payer pour une accessibilité renforcée.

La plus connue des volvelles parmi les astronomes amateurs est la « simple » carte du ciel : en effet, elle se compose bien d'une partie tournante, ajustée en fonction de la date et de l'heure, qui évite le fastidieux calcul de la zone céleste observable. Il en existe bien d'autres, de la détermination de la date de Pâques, à celle de la position de Mars, en



*1 – Volvelle astronomique de Denouville (assprouen.free.fr, basé sur le *Traité de Navigation*, J.-B. Denouville)*



2 – Volvelle lunaire d'Apian, donnant la position relative du Soleil et de la Lune pour n'importe quelle phase.
(© McGill University)

passant par des volvelles didactiques montrant la position de l'étoile polaire en fonction de la latitude. Hévelius en proposait même une permettant de mesurer le changement d'orientation de la Lune... Un des plus bels exemples historiques est donné par Apianus – dans ses ouvrages *Cosmographia* et *Astronomie des Césars*, il fournit de jolies volvelles très pratiques.

Vous voulez essayer ?

Il existe quelques sites avec des reproductions de volvelles historiques.

Une association de Rouen propose celles du *Traité de Navigation* de Jean-Baptiste Denouville (1760) : <http://assprouen.free.fr/denouville/sommaire.php> (voir aussi http://www-obs.univ-lyon1.fr/labo/fc/navigation/lune&marees/volvelles_imp.pdf)

Parmi celles-ci, notons :

- une volvelle astronomique qui permet de trouver la latitude du lieu par la mesure de la hauteur maximale du Soleil au-dessus de l'horizon en un jour donné (Fig. 1);
- une volvelle des ports pour déterminer les heures des marées en fonction de l'âge de la Lune (temps écoulé depuis la Nouvelle Lune), du nombre d'or (permettant de placer l'année dans le cycle de Méton de 19 ans : il suffit d'ajouter un à l'année, et de garder le reste de la division de la somme par 19), de l'épacte (l'âge de la Lune au dernier jour de l'année précédente), et du rumb (donnant le décalage, fixe pour un port donné, entre l'heure de passage au méridien de la Lune et la pleine mer – exprimé par convention en direction : nord pour zéro, est pour 6 h, ...)

3 - Cadran solaire universel, une (autre) volvelle d'Apian.

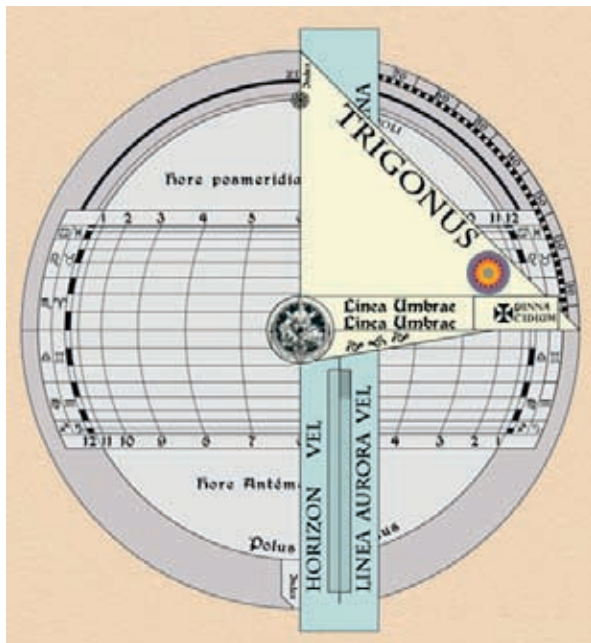
(© Alixe Brigitte www.astrolabes.fr)

Le planétarium de Provence propose quant à lui une volvelle lunaire sur <http://www.planetarium-provence.com/volvelle.pdf> (et d'autres, sans leur donner ce nom, sur leur site général). En positionnant le Soleil parmi le zodiaque (en fonction de la date), on trouve la position de la Lune dans les constellations en fonction de son âge. Une version plus élaborée de cette volvelle existe dans les écrits d'Apian (Fig. 2), mais le principe est similaire : donner la position relative du Soleil et de la Lune en fonction de la phase observée. Cela peut servir à déterminer l'heure de nuit assez facilement. En effet, la différence d'angle correspond aussi à une différence en heures (360° correspondant à 24 h) : si l'on utilise un cadran solaire avec la lumière lunaire, il suffit d'ajouter cet intervalle temporel à l'heure « lunaire » indiquée pour trouver l'heure exacte...

On trouve aussi souvent une autre volvelle d'Apian, le cadran solaire universel (Fig. 3, voir début de <http://cadrans-solaires.scg.ulaval.ca/v08-08-04/pdf/XIV-2-p23-28.pdf>).

Il comporte :

- un support fixe gradué de 0 à 90° ;
- un disque rotatif avec un index permettant de repérer sa position sur la graduation angulaire et un cœur gradué rappelant l'astrolabe de Rojas¹ (lignes verticales pour les heures et lignes horizontales pour les différentes positions du Soleil sur l'écliptique au cours de l'année – autrement dit pour les différentes dates) ;



- une règle verticale fixe ;
- un triangle rectangle couplé à un petit viseur.

Pour l'utiliser, il faut d'abord tourner le disque pour obtenir la bonne position de la Polaire (autrement dit, on règle le dispositif pour la latitude du lieu). Ensuite, on place l'ensemble verticalement, à l'aide d'un fil à plomb fixé à la règle verticale (un repère permet de s'aider). Enfin, après avoir fixé un deuxième fil à plomb à un des sommets du triangle rectangle, on fait tourner le rectangle pour que son viseur fasse une ombre suivant un des côtés : l'heure est alors lue là où le fil à plomb rencontre la ligne correspondant à la date du jour.

Si la volvelle pâlit certainement en comparaison avec les fiers instruments en laiton, elle fut néanmoins bien utile à des générations d'astronomes, de marins, et d'amateurs du ciel. Les exemples historiques sont légion, et rappellent que les *apps* qui facilitent la vie existaient bien avant l'iphone !

¹ voir Y. Nazé, « Les secrets de l'astrolabe (suite) », *Le Ciel*, mars 2012, 104