

## NOTES DE LECTURE

### LES CHEVEUX DE BÉRÉNICE

Denis Guedj, romancier et mathématicien, est professeur d'histoire des sciences à l'université Paris 8.

Il est l'auteur de nombreux ouvrages, dont :

- L'Empire des nombres. Gallimard, 1996
- Le Théorème du Perroquet. Roman, Le Seuil. 1998
- Le mètre du monde. Essai-récit, Le Seuil. 2000
- Les cheveux de Bérénice, Roman, Le Seuil, 2003

L'auteur est parti en Egypte sur les traces d'Eratosthène. Ce roman est un hommage à l'Egypte et à la culture grecque du III<sup>ème</sup> siècle avant notre ère mettant en exergue la figure emblématique et charismatique d'Eratosthène. Au travers de cette fresque, le lecteur voyage avec Eratosthène dans les hauts lieux de la civilisation égyptienne. Théo (=Denis Guedj?) est notre guide, c'est lui qui parle de l'expédition, qui commente les faits et gestes d'Eratosthène, qui décrit les paysages et le peuple égyptien.

#### Résumé

«Les cheveux de Bérénice» est un roman historique et scientifique qui se déroule à Alexandrie d'Egypte à l'époque où le roi Ptolémée Evergète et son épouse Bérénice régnaient sur le pays des Deux Terres, de -246 à -222. Alexandrie était célèbre pour son phare, pour le tombeau d'Alexandre le Grand et pour sa bibliothèque dont le directeur était Eratosthène.

Théo, notre cicérone, voyage sur un bateau reliant la Grèce à Alexandrie. Il observe une partie du ciel avec le capitaine du navire. Dans le ciel il y a une nouvelle constellation,

celle des cheveux de Bérénice, explique Théo. Le capitaine est étonné, car d'habitude ce sont les marins qui donnent des noms aux constellations et étoiles mais celle-ci lui est inconnue. Théo raconte la légende associée à cette constellation. Ptolémée Evergète est parti en guerre contre la Syrie. La guerre s'éternise et la fortune n'est pas toujours du côté d'Evergète. Alors, Bérénice, craignant pour la vie de son époux, décide de faire don de sa chevelure blonde et opulente à la déesse Isis afin que son mari revienne vivant et victorieux de la guerre. Isis accepte le présent, l'époux revient victorieux et une nouvelle constellation apparaît dans le ciel entre la tête de la vierge et la queue du lion. L'île de Pharos et son phare approchent. Le bateau est guidé dans le port d'Alexandrie. Les douaniers montent à bord. Ils cherchent des livres sur ordre du roi pour alimenter la grande bibliothèque. Ils les confisquent aux passagers et la bibliothèque en fait une copie. Théo possède justement un rouleau très convoité, le De la Nature de Philolaos. Pour récupérer son bien, Théo se rend au Mouseion qui est le domaine d'Eratosthène. Sous ses ordres, des dizaines de scribes recopient des manuscrits anciens venus de tout le monde connu, tandis que d'autres scribes rangent les merveilles de la pensée humaine sur des étagères selon un classement bien précis. Mais ce jour là, Eratosthène présente au roi ses dernières études : un plan du monde connu et une nouvelle discipline la géographie. Ptolémée est très intéressé, autant du point de vue militaire que pour satisfaire sa curiosité naturelle. Puis il formule la question qui allait influencer la vie d'Eratosthène et de Théo : quelle est la surface représentée par la maquette du monde connu réalisée par Eratosthène? Mais, mon roi, dit Eratosthène, pour répondre à cette question, il faudrait connaître la dimension de la Terre. Alors, répliqua Ptolémée, mets toi au travail et calcule la dimension de la Terre. Théo rencontre Eratosthène, qui l'engage pour travailler au Mouseion. Sur un fond de crise politique de succession, Eratosthène met sur

pied l'expédition qui va mesurer la Terre. Les rouleaux de sa bibliothèque le renseignent sur les connaissances mathématiques, cosmologiques et géographiques de son époque.

Il choisit de consulter «Les Eléments» d'Euclide, «Le Traité de la Sphère» d'Archimède, «Du Ciel» d'Aristote et en particulier le «Sur la grandeur et la distance du Soleil et de la Lune» d'Aristarque de Samos.

Après avoir relu et étudié avec un autre regard les documents à sa disposition, Eratosthène ébauche la méthode qu'il va utiliser. Tous les auteurs affirment que la Terre est ronde. Il suffit donc de mesurer une portion de l'un de ses méridiens pour en connaître le pourtour. Il décide de mesurer l'ombre portée par un gnomon à midi dans les deux villes d'Alexandrie et de Thèbes. Pour mesurer une portion de ce méridien passant par Alexandrie, il va mesurer la distance entre les deux villes situées le long du Nil. Entre ces deux villes, le Nil s'écoule du sud au nord, pratiquement sur le méridien d'Alexandrie. La différence des angles obtenus avec les deux gnomons fournira la valeur de l'angle au centre, puis le périmètre de la Terre.

Ptolémée est informé de l'idée d'Eratosthène et ordonne de mettre sur pied une expédition pour mesurer le cours du Nil jusqu'à Thèbes avec le concours de l'administration royale. On affrète un bateau et on engage Béton, bématisse et descendant du célèbre Béton qui accompagna Alexandre le Grand dans ses campagnes, pour arpenter le Nil. L'expédition se met en route. Béton arpente de ses pas réguliers les berges du Nil, Théo compte les pas et Eratosthène mesure les méandres du Nil. Le soir toute l'équipe se retrouve sur le bateau, Théo met à jour son journal, l'équipage parle des villes traversées, et Rekhmiré, l'érudit égyptien de l'expédition, raconte des légendes égyptiennes. Un jour, Rekhmiré raconte à Eratosthène qu'il existe à Syène, l'actuelle Assouan, un puits où la lumière tombe perpendiculairement le jour du solstice d'été. Eratosthène comprend tout de suite la portée de cette information. S'il mesure le Nil jusqu'à la première cataracte, il ne devra plus

faire qu'une seule mesure d'ombre à Alexandrie le jour du solstice. Après bien des péripéties, l'expédition parvient à Syène juste avant le début de la grande crue. Avant de reprendre le chemin d'Alexandrie, la petite équipe se rend au nilomètre d'Eléphantine et au temple de Philae.

De retour à Alexandrie, le travail de la bibliothèque attend Eratosthène et Théo. Lors du solstice suivant, Eratosthène mesure l'ombre portée par le gnomon et en déduit l'angle au centre qui est le cinquantième du pourtour total. La distance Alexandrie - Syène, mesurée par les pas de Béton est de cinq mille stades. Cette distance, multipliée par cinquante donne un périmètre terrestre de 25000 stades soit avec nos mesures modernes 39600 km.

## Commentaires

J'ai trouvé ce livre passionnant et captivant. L'auteur a su doser aventures, découvertes et savoirs de telle manière que le lecteur ne s'ennuie jamais. Le lecteur peut ainsi faire agréablement une mise à jour de ses connaissances en histoire des sciences et en culture grecque et égyptienne principalement. L'auteur nous décrit Eratosthène comme un scientifique émerveillé par le monde et par les connaissances à découvrir et non seulement comme le personnage qui a inventé le crible d'Eratosthène que tous les enfants ont étudié. J'ai laissé volontairement de côté toutes les intrigues de la cour dans ce résumé. Et les cheveux de Bérénice?

Pour le savoir... allez commander un exemplaire de cet ouvrage!

## Pour se mettre à jour :

- Deux sites qui présentent les grands scientifiques de l'Antiquité et les connaissances astronomiques de la culture grecque :  
<http://coll-ferry-montlucon.pays-allier.com/gdscient.htm>  
<http://users.win.be/ws109220/profs/astro/pythagore.htm>

- Pour en savoir un peu plus sur Eratosthène : <http://users.skynet.be/sky35213/erato.htm>
- Pour en savoir un peu plus sur l'Égypte : [http://www.osirisnet.net/docu/llen\\_bib.htm](http://www.osirisnet.net/docu/llen_bib.htm)  
<http://2terres.hautesavoie.net/pegypte/texte/ptolem4.html>

### Raisonnement de la mesure de la Terre

Je devrais dire raisonnement supposé. En effet on ne possède aucun texte original d'Eratosthène. On connaît ce grand personnage seulement par les citations et descriptions faites par d'autres scientifiques. Le jour du solstice d'été, à midi, les rayons solaires tombent perpendiculairement dans le puits de Syène (**S**) alors qu'ils produisent un angle  $\alpha$  à Alexandrie. Cet angle  $\alpha$  est calculable à partir de l'ombre projetée par un gnomon sur le sol, le même jour à midi. Comme en première approximation Alexandrie et Syène sont sur le même méridien, il est midi simultanément dans les deux villes. Par la propriété des angles formés par une sécante qui intercepte deux droites parallèles,  $\alpha$  est aussi l'angle formé par le rayon solaire passant par Syène et prolongé au centre

de la Terre avec le prolongement du gnomon d'Alexandrie en direction du centre de la Terre.

Autrement dit,  $\alpha$  est la mesure de l'angle, en degrés, qui mesure la portion de courbe terrestre qui relie Syène à Alexandrie, Eratosthène trouva  $7^{\circ} 12'$ .

$$\frac{\text{périmètre terrestre}}{5000} = \frac{360}{7^{\circ}12'}$$

Sachant que la distance qui relie ces deux villes est de 5000 stades, il ne reste plus qu'à poser la proportion :

Ce qui donne 25000 stades soit 39600 km. Comparée aux mesures actuelles, Eratosthène a fait une erreur de 400 km ce qui équivaut à 1% , donc un exploit.

Antoine Gaggero

