



Les travaux et les jours

Charles Henri Eyraud

Charles Henri Eyraud nous propose un exercice qu'il a composé pour des collègues de Lettres venant en formation continue à l'IUFM de Lyon. Il s'est inspiré d'un texte d'Hésiode sur les Pléiades et nous propose une carte du ciel de cette époque (650 avant notre ère) tenant compte de la précession.

Expliquez ces vers du poète Hésiode.

"Au lever des Pléiades, filles d'Atlas, commencez la moisson, les semailles à leur coucher. Elles restent on le sait quarante jours et quarante nuits invisibles ; mais l'année poursuivant sa course elles se mettent à reparaître quand on aiguise le fer".
"Les travaux et les jours", vers 383 à 388.

Avec une carte du ciel (tenant compte de la précession).

1 - Trouvez les dates des équinoxes dans le calendrier julien.

2 - Période d'invisibilité :

- Vérifiez que Sirius est invisible entre son coucher vespéral et son lever matinal.

- Conclure pour les Pléiades. Peut-on généraliser cette conclusion?

3 - Trouvez la date et l'heure du Lever matinal et du Coucher matinal, du Lever vespéral et du Coucher vespéral des Pléiades.

4 - À quel Lever et à quel Coucher fait référence Hésiode ? Que pensez-vous des dates des moissons autour de la Méditerranée? (En vous aidant des indications ci-dessous).

- Exode 9 v 30 à 35 (Après la grêle, la septième plaie d'Égypte avant le départ que commémore Pâque à la Pleine Lune du mois de Nisan. "mois des Épis", pre-

mier mois de l'année) : Le lin et l'orge étaient détruits car l'orge était en épis et le lin était en fleur ; mais le froment et l'épeautre étaient saufs parce qu'ils sont tardifs.

- Voir également les textes instituant chez les Hébreux la fête de Pâque et la fête des Semaines (Pentecôte).

Exode 12 v 15 à 17 ; Exode 23 v 15 ; Exode 34 v 18 et 22 ; Lévitique 23 v 5 et v 15 ; Deutéronome 16 v 9.

- L'orge, la plus ancienne des céréales connues, pousse encore à l'état sauvage dans les steppes qui bordent la mer Caspienne. Sa culture s'est développée avec celle du blé dès la plus haute antiquité au Proche Orient, en Inde et en Europe. C'est la plus tolérante des céréales, son cycle végétatif de moins de trois mois du semis à la récolte lui permettant de supporter pauvreté du sol, aléas climatiques (sécheresse, humidité, froid, chaleur), altitude (jusqu'à 4 500 m dans l'Himalaya).

Avec un logiciel d'astronomie.

Le logiciel Planétaire sur Apple tient compte de la précession.

1 - Dans le menu "Recherche de proximité", trouvez les dates des équinoxes dans le calendrier julien.

2 - Dans le menu "Aspect du ciel", trouvez la date et l'heure du Lever matinal

et du Coucher Matinal, du Lever vespéral et du Coucher vespéral des Pléiades (en T.U. et en heure solaire pour comparer aux résultats donnés avec la carte du ciel).

3 - Trouvez par tâtonnement la date pour laquelle le "Lever matinal" des Pléiades et leur "Coucher vespéral" ont lieu quand le Soleil est à une hauteur h de -15° sous l'horizon.

Solution avec la carte du ciel ci-jointe.

1 - Les dates des équinoxes sont données par l'intersection Écliptique-Équateur : 28 mars et 30 septembre.

2 - Périodes d'invisibilité.

- Sirius est invisible entre le 12 mai (Coucher vespéral) et le 14 juillet (Lever matinal).

- Une étoile intérieure au cercle écliptique n'a pas de période d'invisibilité: Les Pléiades sont dans ce cas.

3 - Levers et couchers exacts (On peut aussi trouver l'équation du temps $E = \alpha_{\text{moyen}} - \alpha_{\text{vrai}}$).

- Lever matinal le 14 avril à $T_{\text{sol}} = 5\text{h } 35$; $E = -0,3\text{ min}$.

- Coucher vespéral le 22 avril à $T_{\text{sol}} = 18\text{h } 30$; $E = -2,6\text{ min}$.

- Lever vespéral le 17 octobre à $T_{\text{sol}} = 17\text{h } 35$; $E = -10,7\text{ min}$.

- Coucher matinal le 24 octobre à $T_{\text{sol}} = 6\text{h } 35$; $E = -11,8\text{ min}$.

Conclusion : Hésiode fait référence au Lever matinal pour la moisson. Il peut faire référence au Coucher matinal pour des semailles d'automne ou au Coucher vespéral pour des semailles de printemps (dont la date réelle est donnée avec le logiciel; ceci expliquerait pourquoi Hésiode mentionne une période d'invisibilité de 40 jours qui paraît néanmoins très courte pour le cycle végétatif de l'orge).

Solution avec le logiciel Planétaire.

1 - Date des Équinoxes en - 651 (- 651 notation des astronomes = an 650 avant J.C. des historiens)

- La recherche de proximité du Soleil avec le point de coordonnées ($\alpha = 0\text{ h}$, $\delta = 0^\circ$) donne comme dates

d'équinoxes le samedi 28 mars à 13h 18 et le mercredi 30 septembre à 15h 23.

- Le bureau des Longitudes donne les dates d'équinoxes le 27 mars - 651 à 22 h 47 et le 30 septembre - 651 à 1h 22.

2 - Pour trouver l'heure T.U. avec l'heure donnée par la carte : la longitude d'Athènes est $L = -23^\circ 44'$ soit $-95\text{ min} = -1\text{h } 35\text{ min}$.

$H_{\text{Solaire Athènes}} =$

$H_{\text{T.U.}} + 1\text{h } 35 - E.$

- Prendre pour valeur de E celle donnée par l'heure de culmination du soleil à Greenwich ou établir les valeurs à partir des formules (Jean Meeus).

3 - Levers et couchers exacts à Athènes ($23^\circ 44'$ Est, 38° Nord).

- Lever matinal vers le 14 avril à 4 h 05 T.U. ($E = 0\text{ min}$) ; $H_{\text{sol}} = 5\text{h } 40$.

- Coucher vespéral vers le 22 avril à 16h 50 ($E = -3\text{ min}$) ; $H_{\text{sol}} = 18\text{h } 28$.

- Lever vespéral vers le 16 oct. à 15h 53 T.U. ($E = -12\text{ min}$) ; $H_{\text{sol}} = 17\text{h } 40$.

- Coucher matinal vers le 25 oct. à 4h 43 T.U. ($E = -13\text{ min}$) ; $H_{\text{sol}} = 6\text{h } 31$.

4 - Levers et couchers lorsque le soleil est à la hauteur de -15° sous l'horizon.

- Lever matinal : 17 mai à 1h 55 T.U.

$E = -9\text{ min}$. $H_{\text{Levers Soleil}} = 3\text{h } 18$.

- Coucher vespéral : 7 avril à 17h 50 T.U. $E = +3\text{ min}$.

$H_{\text{Couchers Soleil}} = 16\text{h } 38$.

- 40 jours environ séparent ces deux dates. Il s'agirait donc du semis de l'orge de printemps et de sa moisson vers Pâque deux à trois mois plus tard (40 jours paraît très court ...).

- L'idéal serait d'avoir un astrolabe et d'utiliser le cercle crépusculaire de hauteur -12° ou -18° .

Annexe : Moissons dans la Bible.

1 - Institution de la Pâque.

- Exode 12 v 15 à 17 : Sept jours durant vous mangerez des pains sans levain... Le premier jour, ainsi que le septième, vous aurez une sainte assemblée... Vous observerez la fête des Azymes, car c'est ce jour-là que j'aurai fait sortir d'Égypte vos armées. Le premier mois, depuis le soir du quatorzième jour jusqu'au soir du

vingt et unième jour, vous mangerez des pains sans levain.

- Exode 23 v 15 (et Exode 34 v 18) : Tu observeras la fête des Azymes : pendant sept jours au mois des épis, tu mangeras des pains sans levain (c'est en ce mois que tu es sorti d'Égypte).

- Lévitique 23 v 5 : Le premier mois, le quatorzième jour du mois, au crépuscule, ce sera la Pâque du Seigneur. ...Quand vous aurez fait la moisson vous apporterez au prêtre une gerbe comme prémices de votre moisson. Il balancera cette gerbe devant le Seigneur pour qu'il vous soit favorable.

2 - Institution de la Fête des semaines (Shavouot qui deviendra la fête Chrétienne de Pentecôte).

- Deutéronome 16 v 9 : Tu compteras sept semaines à partir du moment où tu commenceras à mettre la faucille à la moisson. Tu célébreras alors la fête des semaines en l'honneur du Seigneur ton Dieu en présentant de ta main l'offrande volontaire que tu mesureras selon les bénédictions dont t'aura gratifié le Seigneur ton Dieu.

- Exode 34 v 22 : Tu célébreras la fête des semaines au temps des prémices de la moisson du froment.

- Lévitique 23 v 15 : A partir du lendemain du sabbat où vous aurez apporté la gerbe pour être balancée vous compterez sept semaines entières. Vous compterez cinquante jours jusqu'au lendemain du septième sabbat et vous présenterez alors une nouvelle offrande: deux pains faits de deux dixièmes de fleur de farine et cuits avec du levain.

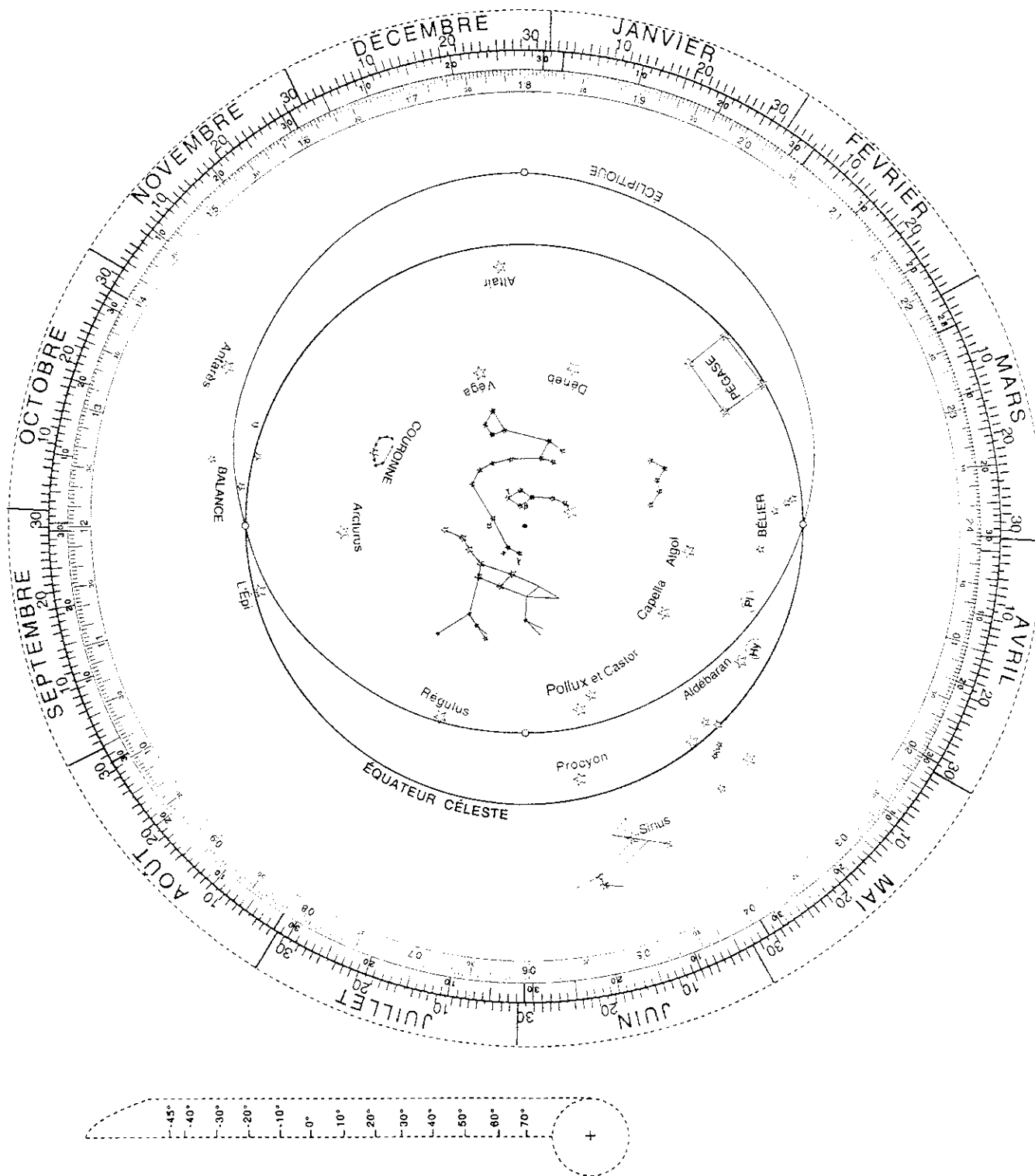
3 - "Le nombre quarante joue dans un grand nombre de cultures, un rôle déterminant pour la pratique des rites mortuaires et du culte des ancêtres. c'est le nombre de jours considéré comme indispensable pour que la dépouille, débarassée de tous liens avec le monde des vivants, accepte de partir définitivement vers l'au delà... Dans le monde balkanique, le nombre quarante est particulièrement significatif dans le cadre des travaux agricoles. "Mange quarante, bois quarante et plante quarante" recommande un dicton populaire.

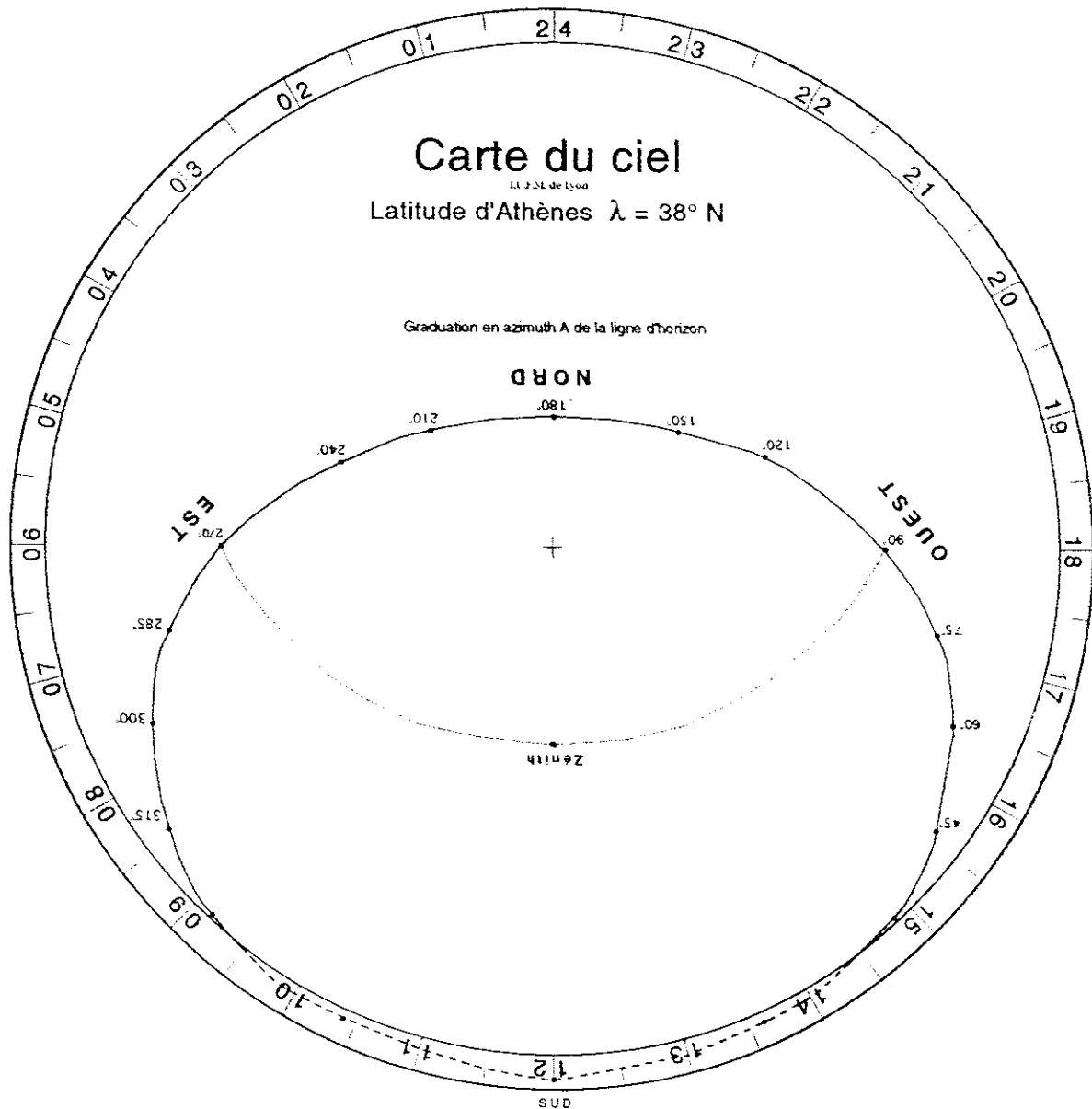
D'après Fêtes en Europe, Y. de Sike, BORDAS,

Carte céleste à l'époque d'Hésiode (vers - 650 avant J.C.)

Graduation de l'intérieur vers l'extérieur

- 1) Ascension droite α de 0h à 24h
- 2) Position du soleil vrai dans le calendrier julien
- 3) Graduation permettant de trouver E (équation du temps)





MODE D'EMPLOI: Faire coïncider le jour J avec le temps solaire du lieu d'observation

Le T.U. (Temps Universel) représente le temps solaire moyen de Greenwich

La longitude d'Athènes est $23^\circ 45'$ Est

On passe du Temps Universel, $t_{T.U.}$, au temps solaire d'Athènes, t_{solA} , par

$$t_{solA} = t_{T.U.} + 1\text{h } 35\text{mn} - E$$

Annexe : Levers et couchers héliques de Sirius (époque actuelle).

En vous aidant d'une carte du ciel mobile de l'époque actuelle, calculée pour la latitude $\lambda = 45^\circ$, trouver les dates des phénomènes :

I (Lever vespéral), II (Coucher vespéral), III (Lever matinal) IV (Coucher matinal). Commenter.

