

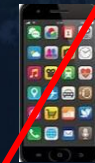
# TOUT SUR LES LEVERS DE SOLEIL ET DES ETOILES SUR LES RELIEFS

UNE AUTRE FAÇON D'OBSERVER NOS MONTAGNES

Gilbert VINCENT

Club Astro Nuits Magiques  
St Albin de Vaulserre / Isère  
Lundi 13 mai 2024

Fichier pdf sur demande  
[gilbert.belledonne@orange.fr](mailto:gilbert.belledonne@orange.fr)



# Observations

## Lieu

Biviers Domaine Les Plantées 12bis

un peu partout (arbres) dans le (petit) jardin → ~~arbres~~ → point fixe = milieu baie vitrée (1m ↔ ~ ~ 1 sec)

## Moyens d'observation et astres observés

### Soleil

petites jumelles + filtre type sextant

### Lune / Planètes / Satellites de Jupiter / Étoiles

oeil, jumelles ou télescope

## Heure à la seconde

Montre calée sur 4 tops de France Inter

Montre radio (Francfort)

Montre connectée / GPS

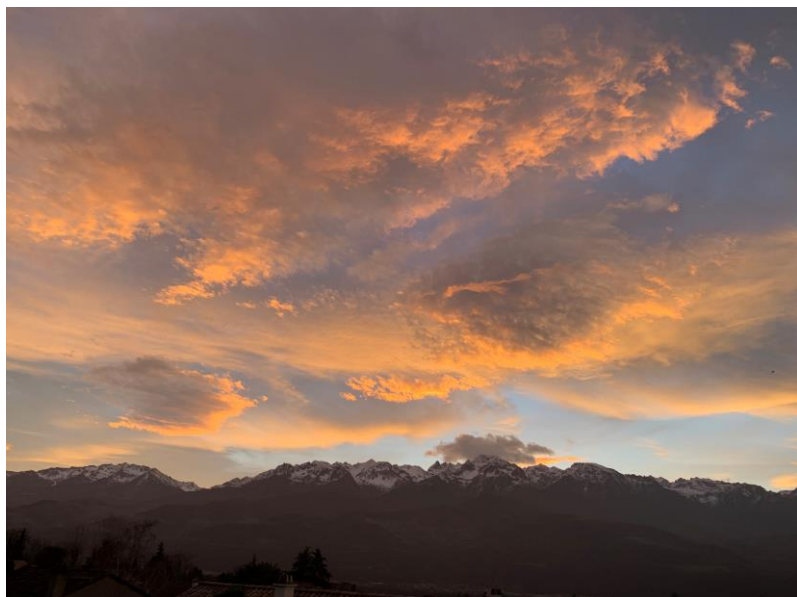
Smartphone, vérifier!

## De 1990 à 2024

Tous astres confondus

12500 observations

[Merci à Madame et aux enfants](#)



# Sommaire

## Soleil

Heures levers

Le pape Grégoire XIII

Relief Belledonne

Courbe escagassée

Grand 8 et cadran solaire

Heures couchers

Relief Vercors Chartreuse

Les prés de cinq heures

Lucie et le facteur

## Planètes

Pied droit du Grand Colon

## Étoiles (et Lune)

Observation remarquable

Spica au fil des ans

La Terre toupie

Concours Spica ouvert à tous

Chamrousse Lune et Fomalhaut

Sirius la reine des étoiles

Généralisation

## Deux cadeaux

D'équinoxes

Étoilé

# Premier rayon de soleil Biviers / 12bis Plantées

31-mars-95	6:00:38
31-mars-96	5:59:25
31-mars-97	6:00:15
31-mars-98	6:00:30
31-mars-99	6:00:36
PAS DE MESURE en 2000 / BISSEXTILE	
31-mars-01	6:00:12
31-mars-02	6:00:26

Pourquoi une année bissextile ?  
Pour que le printemps  
(Soleil : Sud → Nord)  
soit toujours le 20 - 21 mars

1 jour de plus tous les 4 ans →  
année moyenne **365,25** jour

Entre 2 printemps  
(année solaire, équinoxiale, tropique)

365 jours 5 h 48 min 45 sec

**365,2422** jours

$1 / 4 - 1 / 100 + 1 / (400) = 0,2425$   
Calendrier grégorien

Année sidérale  
365,25636 jours  
365 jours 6 h 9 min 10 sec

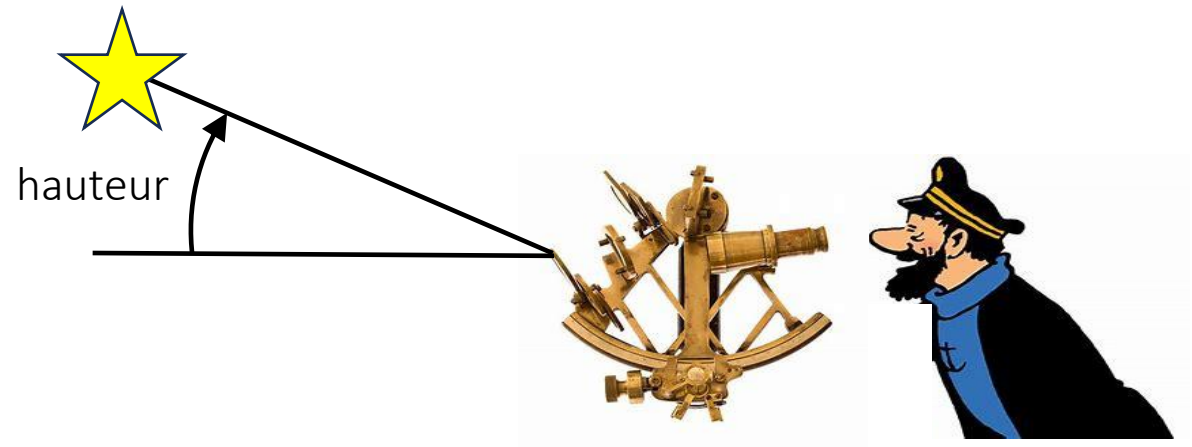
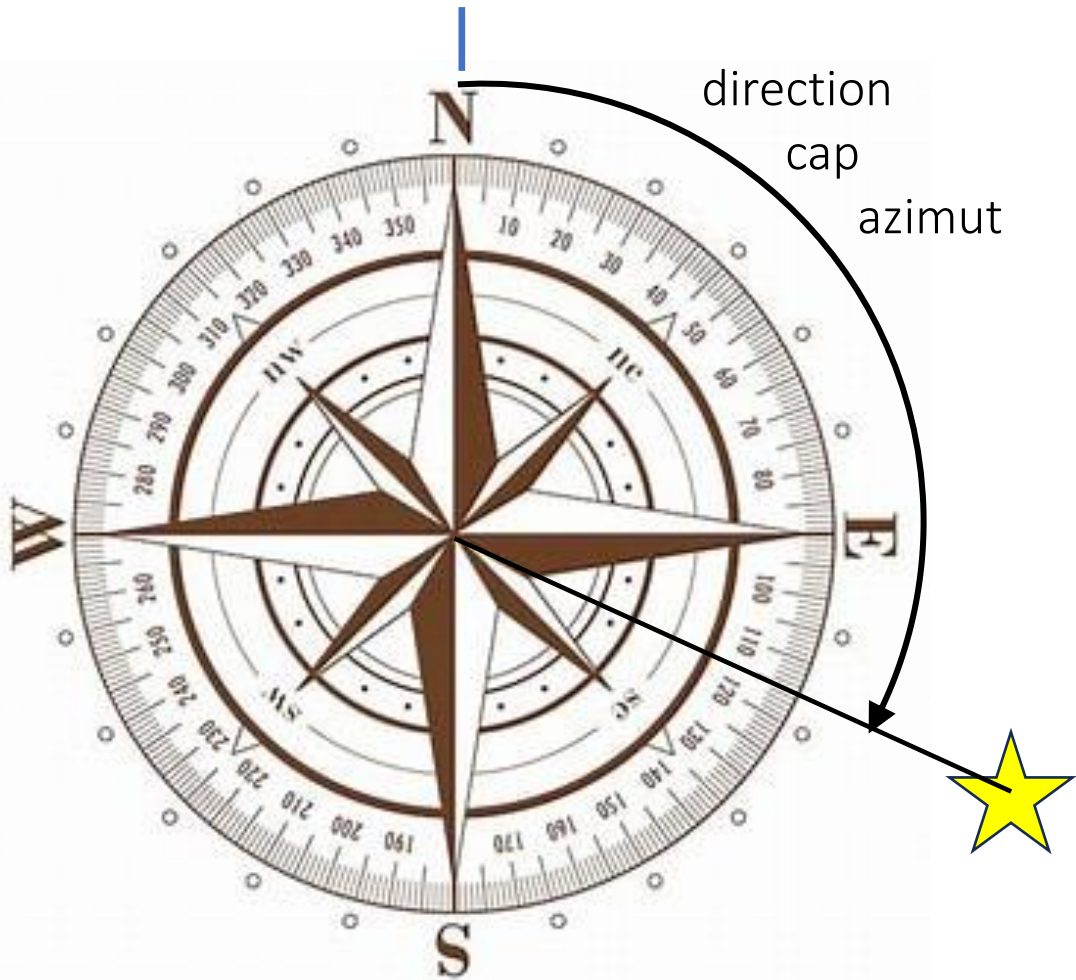
	Cycl <sup>9</sup> E- paç. An. Cor. 1582.	Lfa Dés cal.	Dies men- fis.	OCTOBER 1582 Cui defunt decem dies pro correctione Anti Solaris.
← JULIEN	xxii	A Kal.	1	Remigii epi & confes
	xxi	b vi	2	
	xx	c v	3	
	xix	d iii.No.	4	Francisci confes. duplex.
← GREGORIEN ←	viii	A Idib <sup>9</sup>	15	Dionysii, Kustici, & Eleutheri mart. semidup. cum c. mo. S. Marci Papæ & confessoris, & ss. Sergij, Bacchi, Marcelli, & Apuleij martyrum.
	vii	b xvii	16	Callisti Papæ & mar. semid.
	vi	c xvi	17	
	v	d xv	18	Lucæ Evangelistæ. dupl.
	iiii	e xiiii	19	
	iii	f xiii	20	
	ii	g xii	21	Hilarionis abbatis & c. 18
	i	h xi	22	

Cacophonie assurée  
Paye / mois ? / jour ?  
Date application  
- France du 9 au 20 décembre 1582  
- Arabie Saoudite 2016

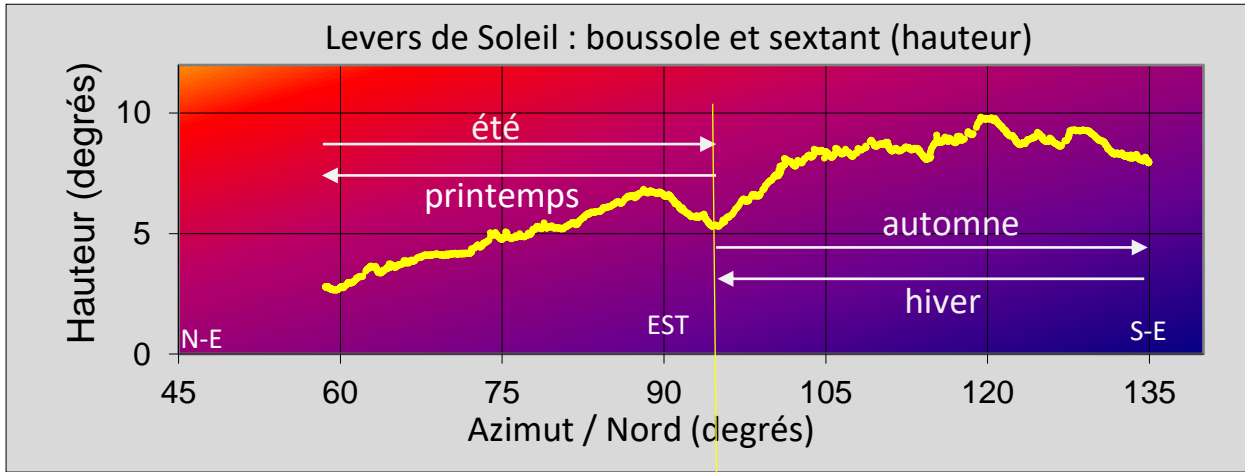
Sinon printemps 1583 le 10 mars  
**Aujourd'hui 1<sup>er</sup> mai**  
Noël → printemps (au balcon!)

Page extraite du Calendrier imprimé à Rome en 1582,  
par ordre du pape Grégoire XIII, montrant le pas-  
sage du 4 au 15 octobre et la suppression des  
10 jours.

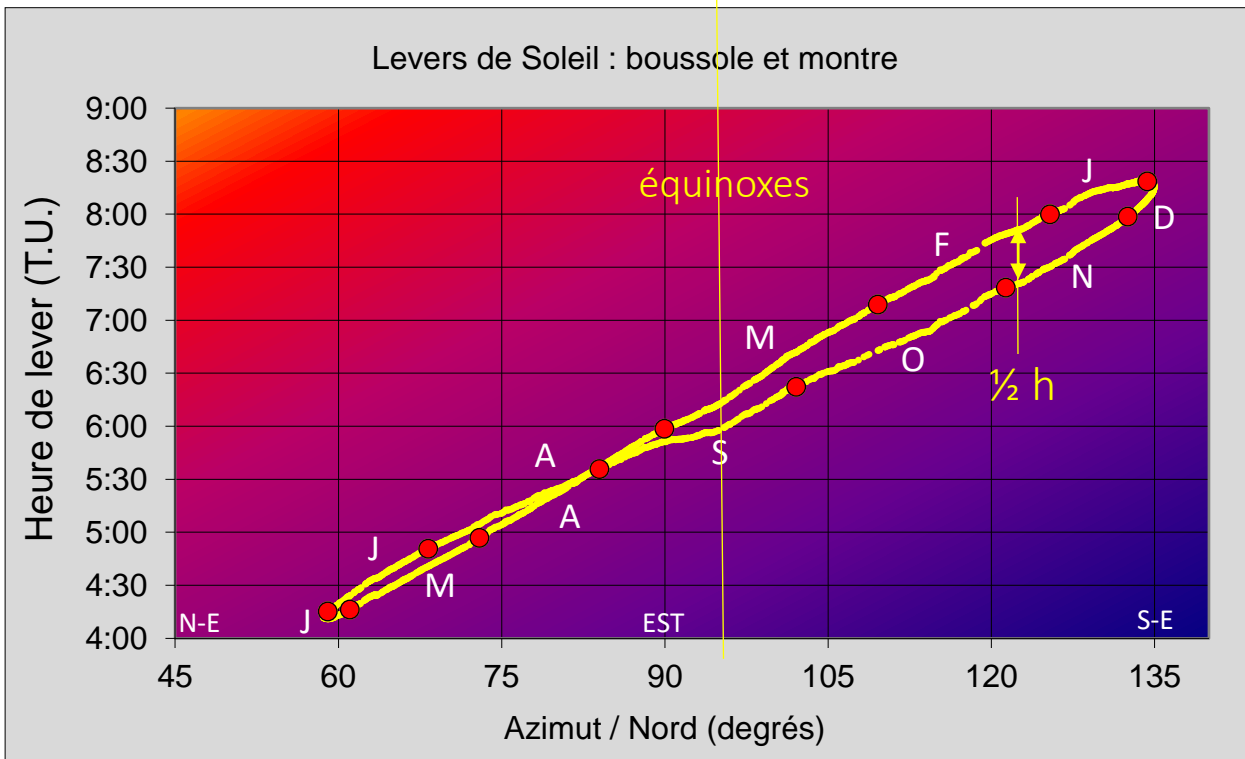




Logiciel ou smartphone  
Heure → azimut et hauteur



1990-2023  
3300 levers de soleil en 33 ans  
← 30 km →  
~ ~ 1 point tous les 10 mètres de Belledonne



Exemple simple pour équinoxe<sup>S</sup>

Aequinoctium →

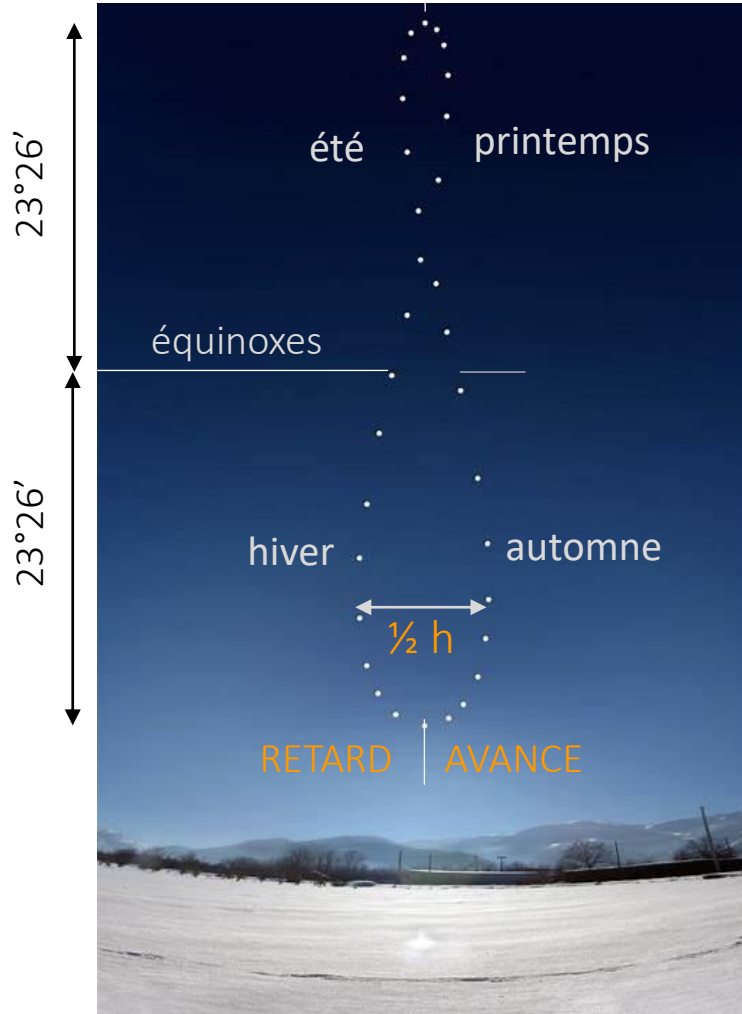
« nuits » identiques dans le monde entier

6h 12h 18h

Ici une heure de lever pour le printemps  
et une autre heure pour l'automne !

Entourloupe relief ?

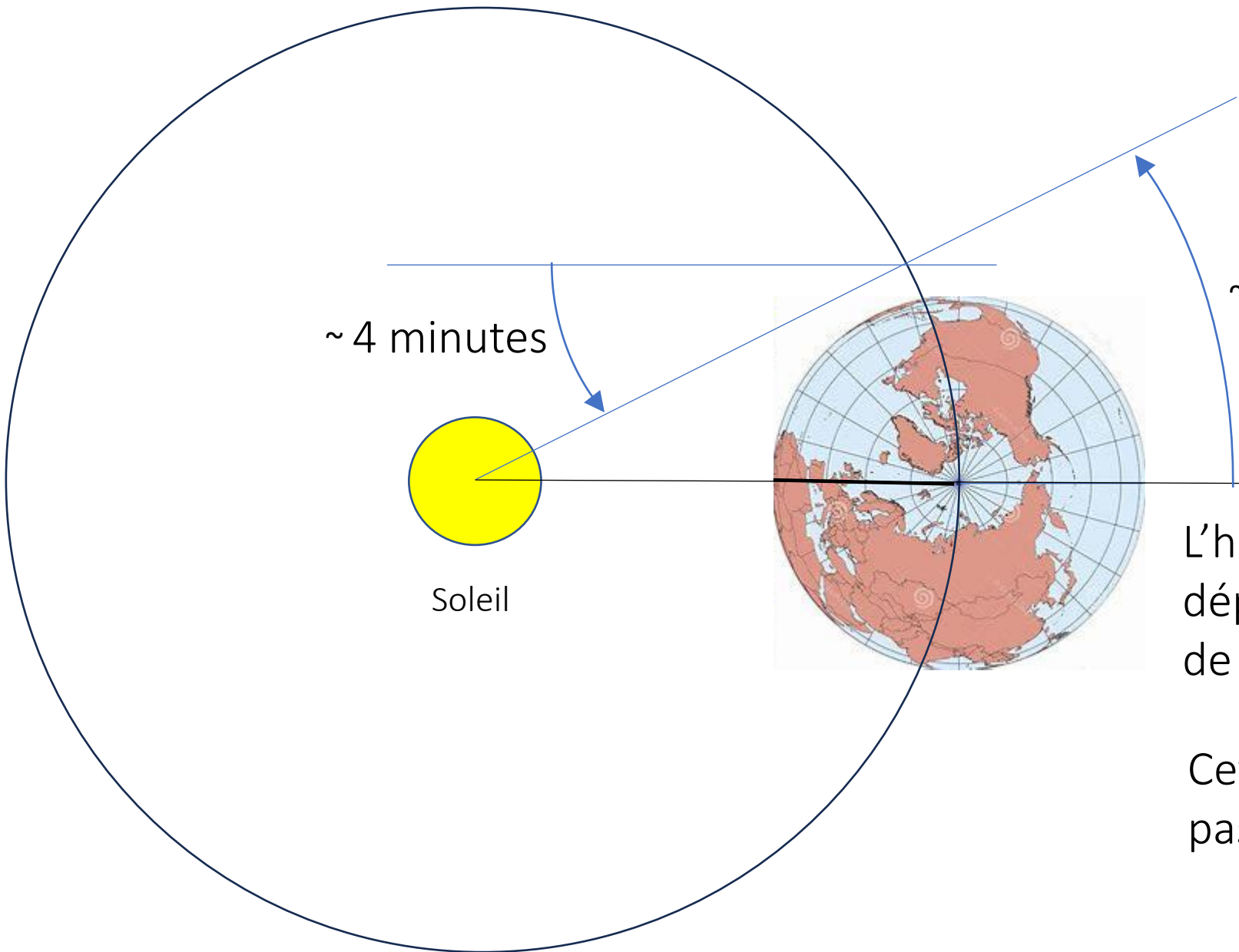
Appareil photo (grand angle !) **FIXE** / des photos toujours à la **même heure de la montre** (hors changement légal)



Courbe en 8, ou équation du temps ou analemme du soleil

Écart : deux causes distinctes

# Écart 1



★ Jour sidéral

★

L'heure de passage au Sud dépend du rattrapage de l'angle parcouru sur l'orbite

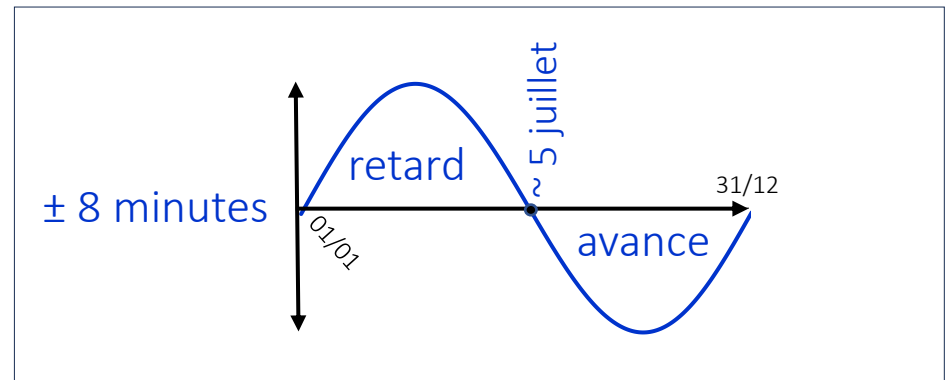
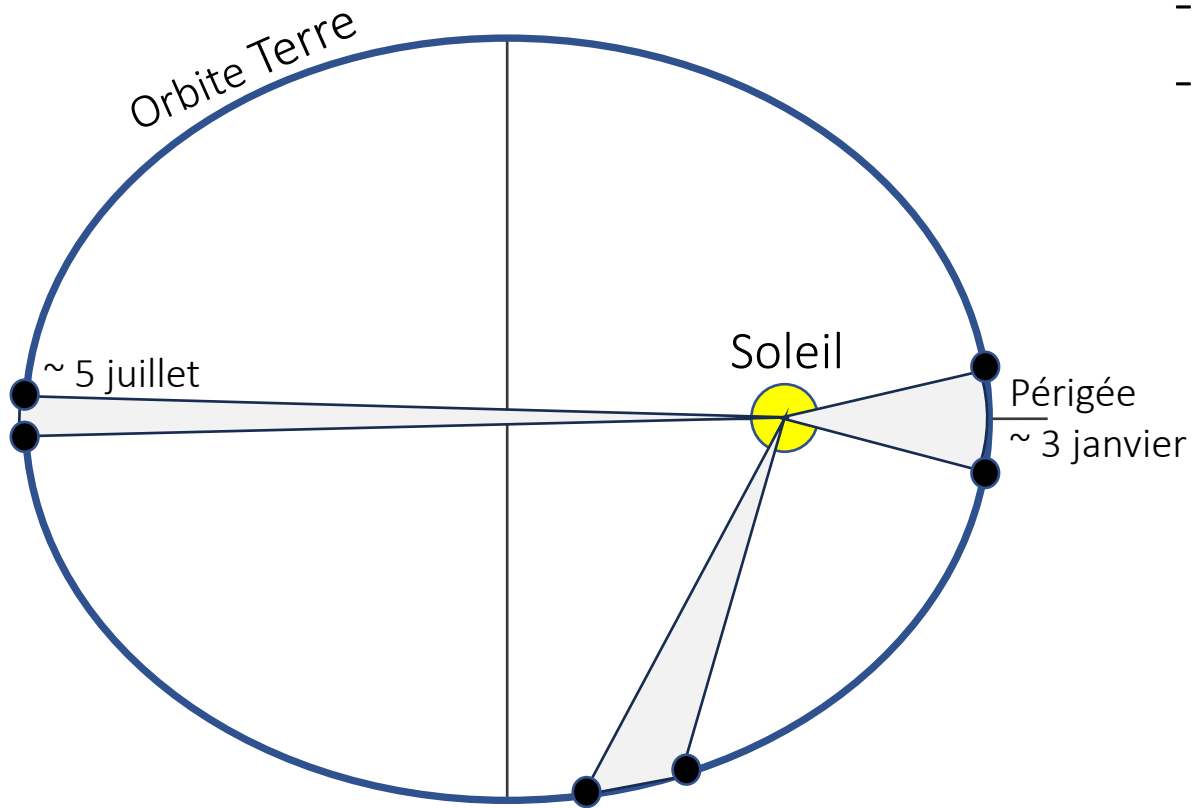
Cet angle n'évolue pas régulièrement



# Écarts 1 suite

## 2<sup>ème</sup> loi Kepler

- Le rayon Soleil-Planète balaie
- des surfaces égales pendant
  - des intervalles de temps égaux  
(attraction  $\leftrightarrow$  force centrifuge)



# Écarts 2

Équat. 4min/jour

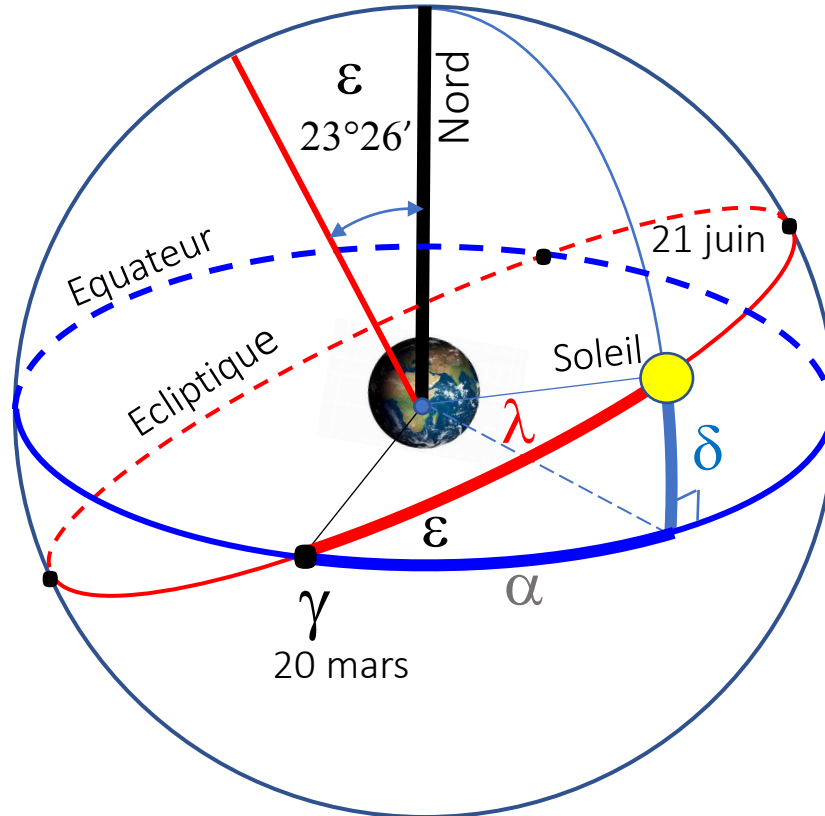
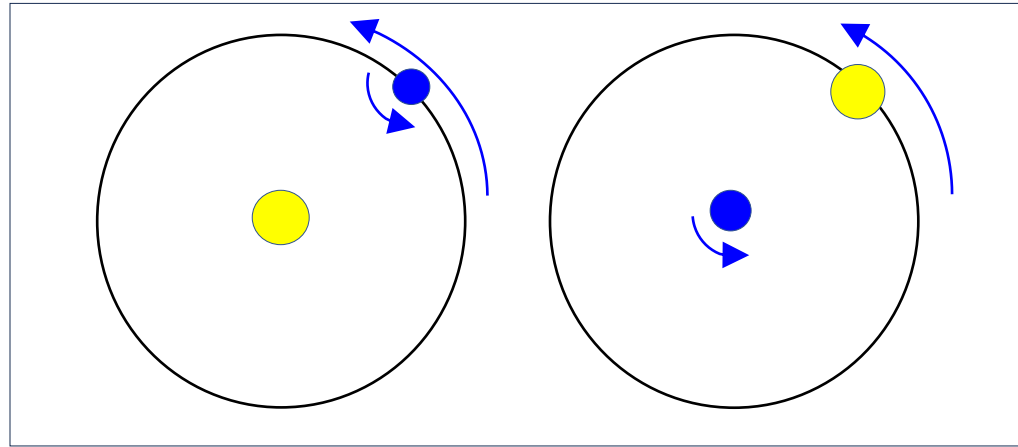
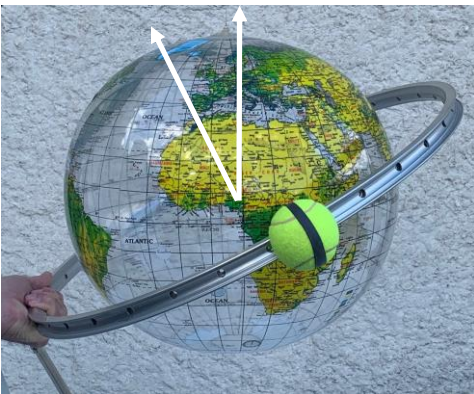


Globe  $\Phi=40$  cm Soleil  $\Phi=44$ m, D=4700m

Polaire 0 min/jour



$\epsilon=23^{\circ}26'$  Projection



## Réduction à l'équateur

Pour les matheux

$$\tan \alpha = \cos \epsilon \cdot \tan \lambda$$

(Voir sphère armillaire)

Pour les mécaniciens

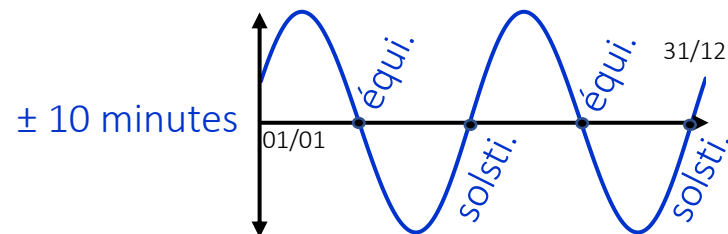
Cardan : 2 CV origine,  
Meccano, Lego

Pour les cyclistes ...

## Écart 2, suite

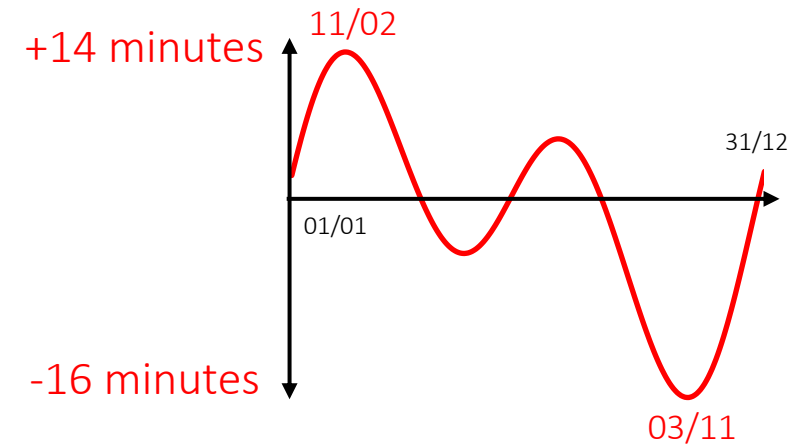


### Réduction à l'équateur



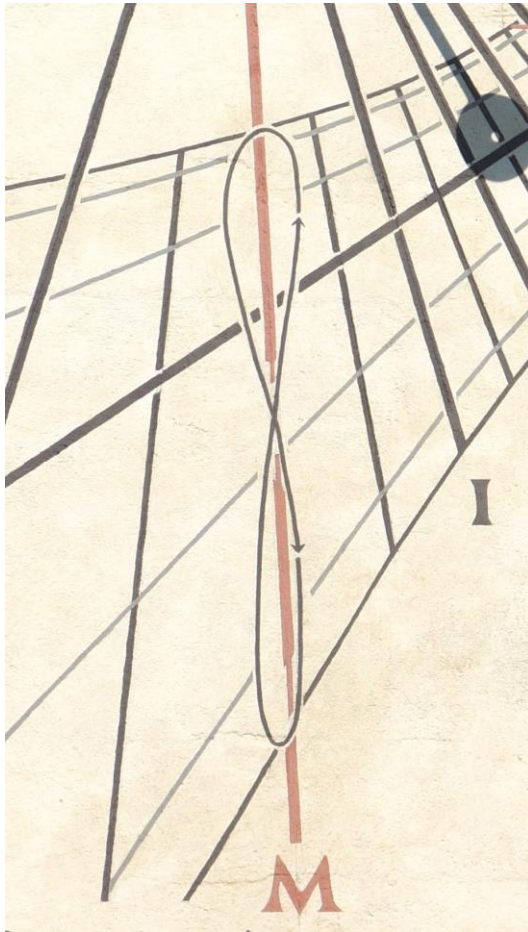
## Au final

### Ellipse + réduction à l'équateur

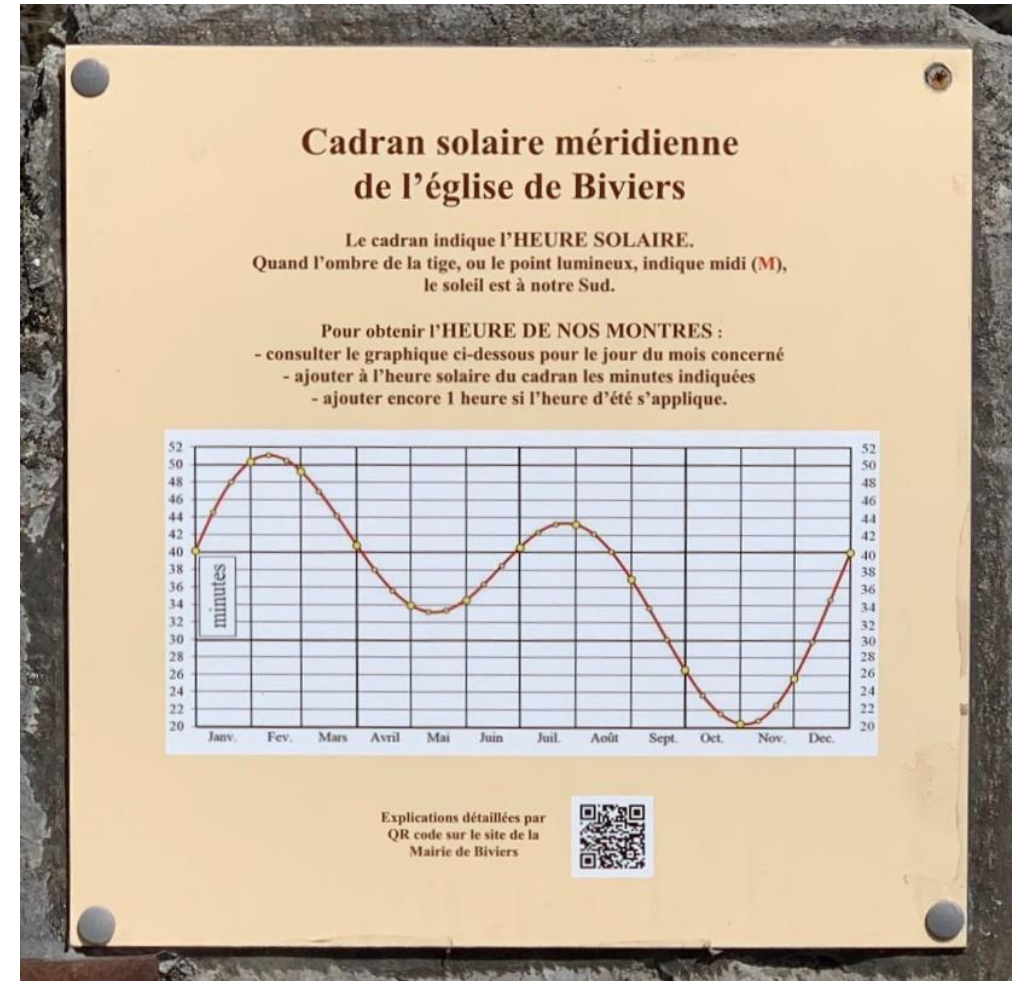


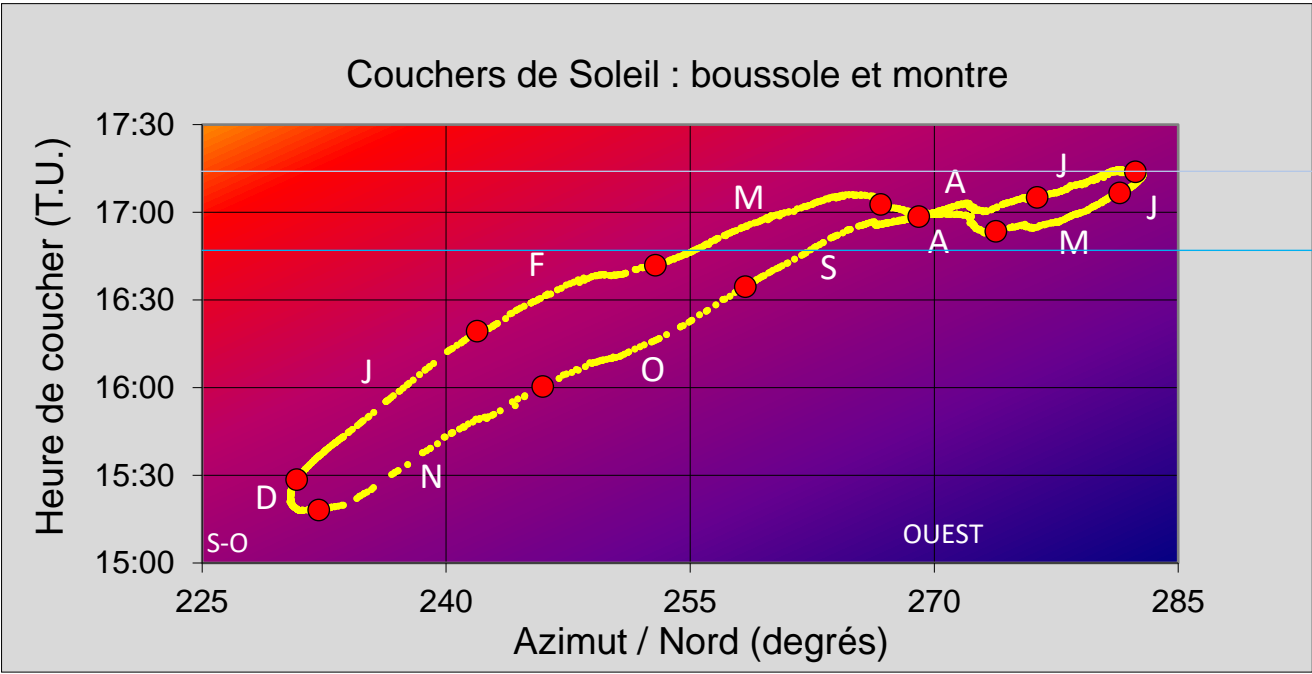
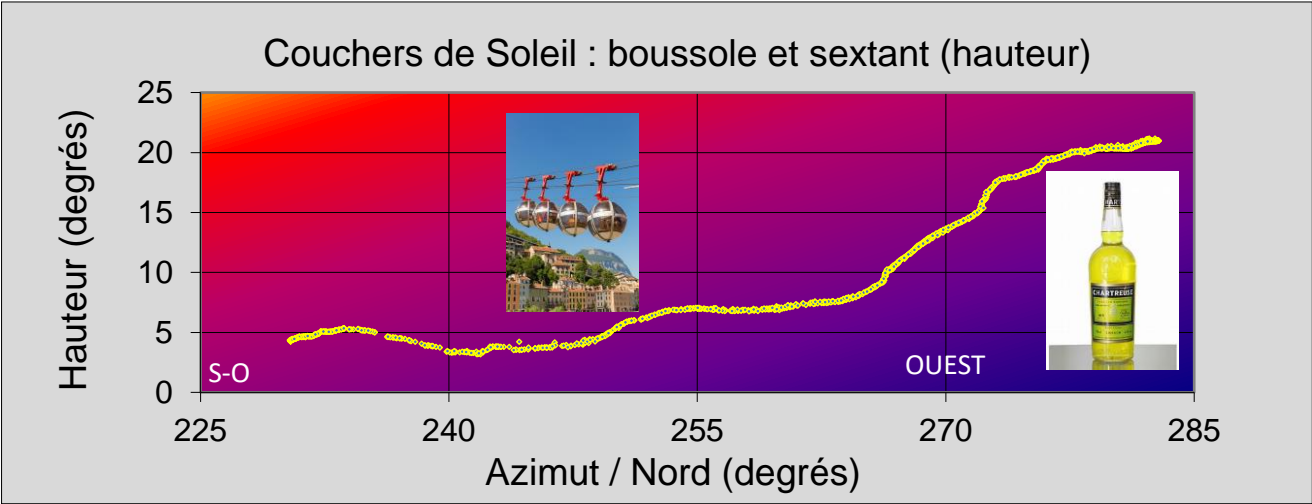
Valable dans le monde entier pour des siècles

# Cadran solaire méridienne de l'église de Biviers

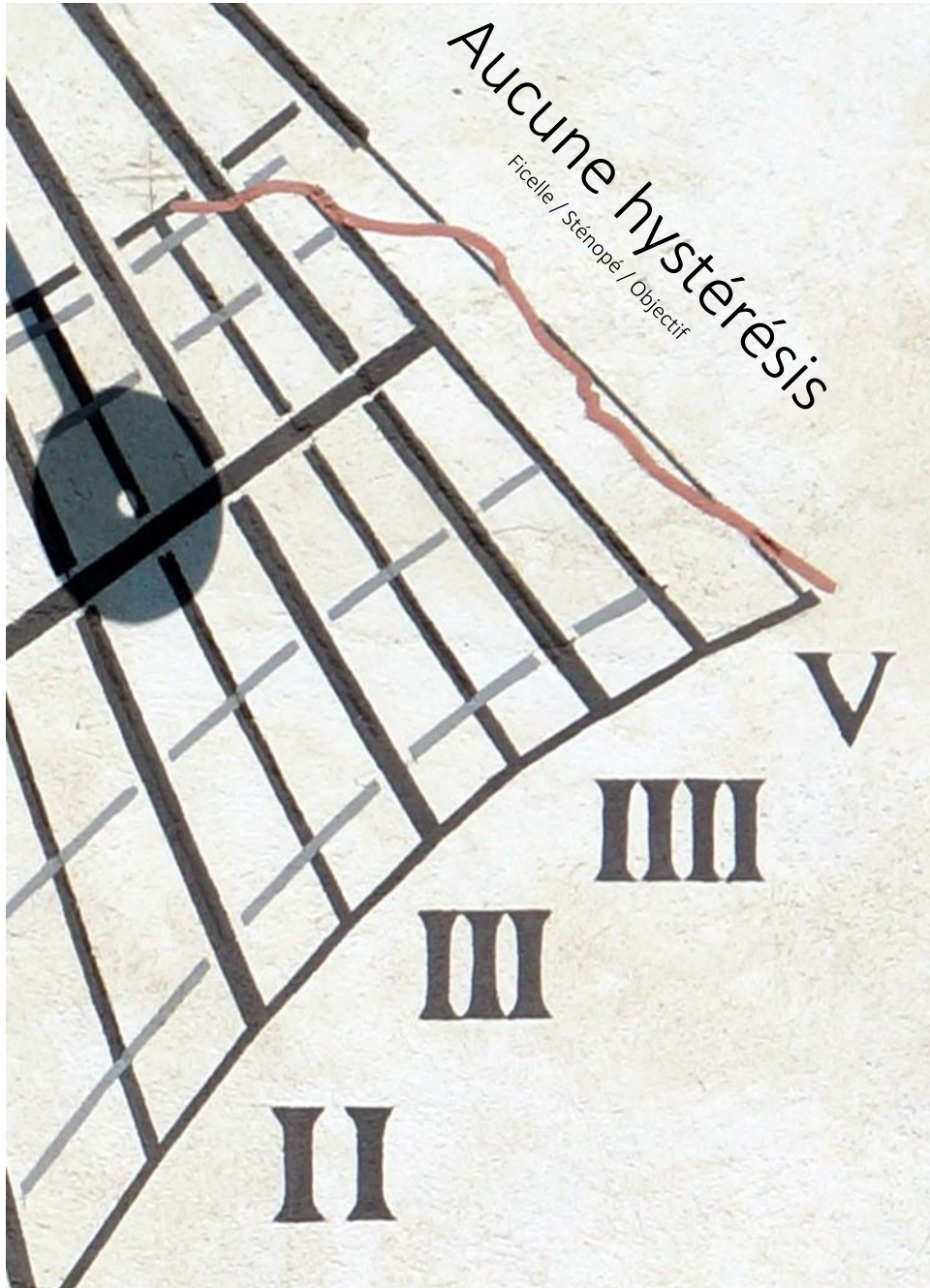


30 septembre 2020







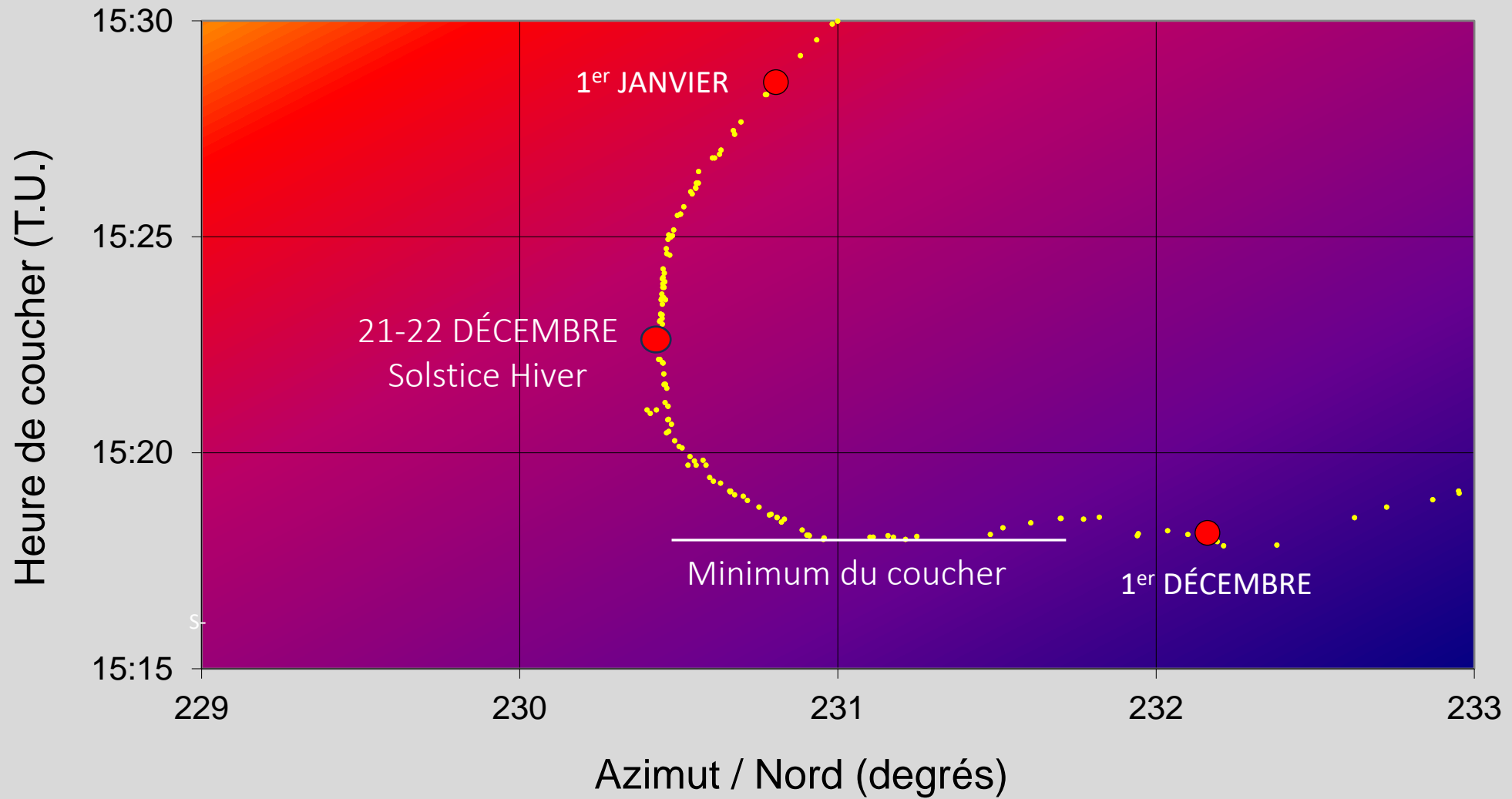


Curiosité bivieroise imprimée  
sur le cadran solaire de l'église

Paysans : les prés de cinq heures

Les prés de quatre heures aussi, plus près du relief

# Curiosité universelle (\* page suivante) : couchers de Soleil



# Curiosité universelle (\*)

Almanach du facteur

Paris T.U. 2019

Levers et couchers à l'horizon

À la Ste Luce / Lucie (13 décembre)

les jours croissent du saut d'une puce

(\*) Fonction de la latitude

Stockholm, Oslo (60 degrés Nord) : 16 décembre

Equateur : 3 novembre (suit l'équation du temps)

Compétition latitude ↔ équation du temps

Gagné le 15 janvier à Paris

Couchers 40 minutes

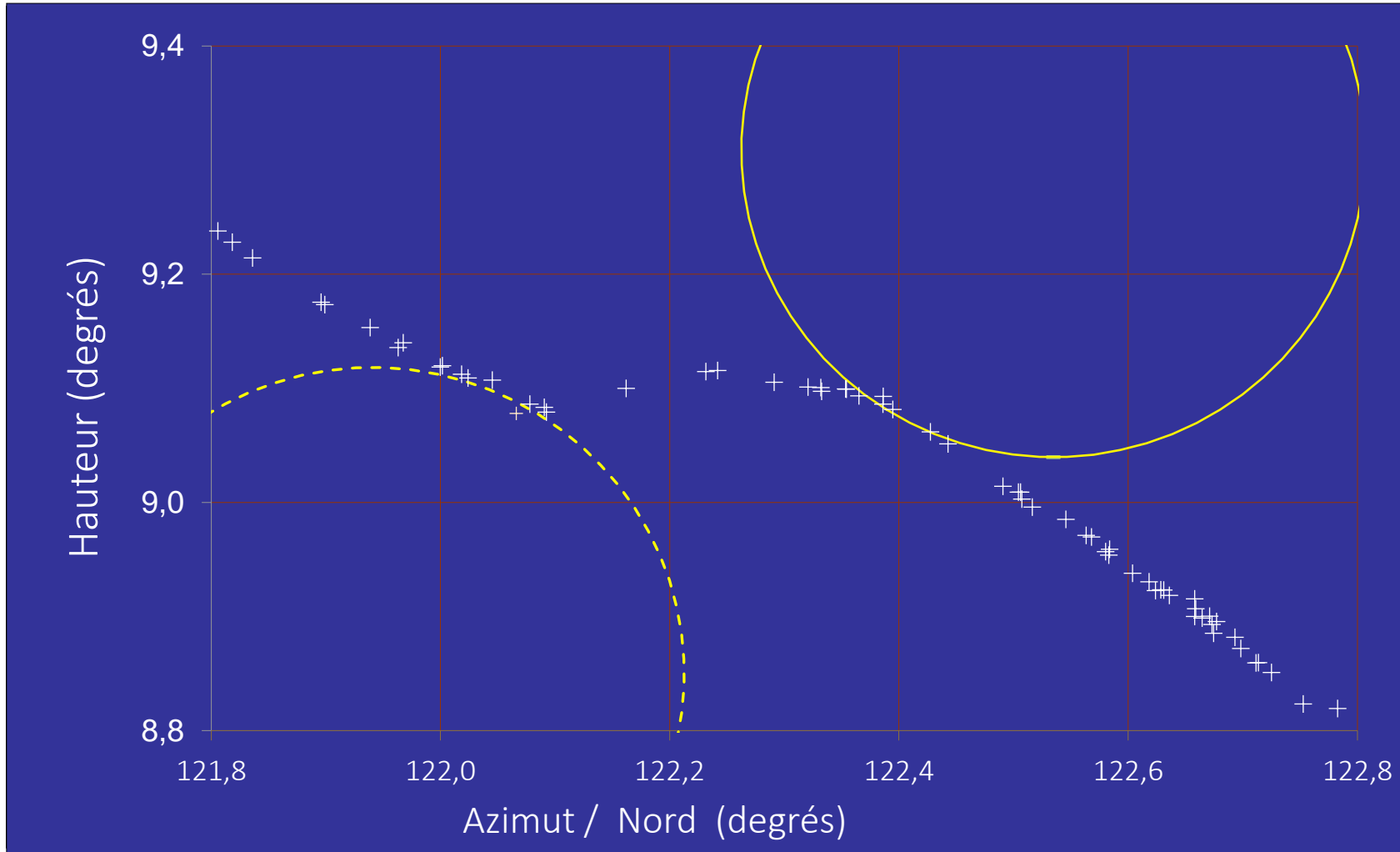
Levers 5 minutes

DÉCEMBRE				JANVIER			
Dates	Soleil			Dates	Soleil		
	L	C			L	C	
D 1	07 24	15 55		M 1	07 46	16 03	
L 2	07 25	15 55		M 2	07 46	16 04	
M 3	07 26	15 54		J 3	07 46	16 05	
M 4	07 27	15 54		V 4	07 45	16 06	
J 5	07 29	15 53		S 5	07 45	16 07	
V 6	07 30	15 53		D 6	07 45	16 08	
S 7	07 31	15 53		L 7	07 45	16 09	
D 8	07 32	15 53		M 8	07 44	16 10	
L 9	07 33	15 52		M 9	07 44	16 12	
M 10	07 34	15 52		J 10	07 44	16 13	
M 11	07 35	15 52		V 11	07 43	16 14	
J 12	07 36	15 52		S 12	07 42	16 16	
V 13	07 37	15 52		D 13	07 42	16 17	
S 14	07 38	15 52		L 14	07 41	16 18	
D 15	07 39	15 52		M 15	07 41	16 20	
L 16	07 39	15 53		M 16	07 40	16 21	
M 17	07 40	15 53		J 17	07 39	16 23	
M 18	07 41	15 53		V 18	07 38	16 24	
J 19	07 42	15 54		S 19	07 37	16 26	
V 20	07 42	15 54		D 20	07 37	16 27	
S 21	07 43	15 54		L 21	07 36	16 29	
D 22	07 43	15 55		M 22	07 35	16 30	
L 23	07 44	15 55		M 23	07 34	16 32	
M 24	07 44	15 56		J 24	07 33	16 33	
M 25	07 45	15 57		V 25	07 31	16 35	
J 26	07 45	15 57		S 26	07 30	16 36	
V 27	07 45	15 58		D 27	07 29	16 38	
S 28	07 45	15 59		L 28	07 28	16 40	
D 29	07 46	15 59		M 29	07 27	16 41	
L 30	07 46	16 01		M 30	07 25	16 43	
M 31	07 46	16 01		J 31	07 24	16 45	

lever →  
coucher

8:14  
8:13  
8:12  
8:12  
8:12  
8:12  
8:11  
8:12  
8:11  
8:12  
8:12  
8:12  
8:12  
8:13  
8:14

# Planètes : détail du pied droit (Sud) du Grand Colon



Mercure  
Vénus  
Mars  
Jupiter  
Saturne

3 novembre 2023

Lever soleil 7:19:23 TU

Fin lever 7:22:28 TU

Soleil ~ 1/2 degré

Pinceau un peu large



Vous avez observé la précession des  équinoxes sans aucun instrument de mesure !







Grand Pic 2977m

~ 100 mètres

Pic Central 2945m  
Distance 16,2 km

Croix de Belledonne 2926m

Photo : Jean Luc TISSOT / 08-11-2023

## Le sommet : Pic Central



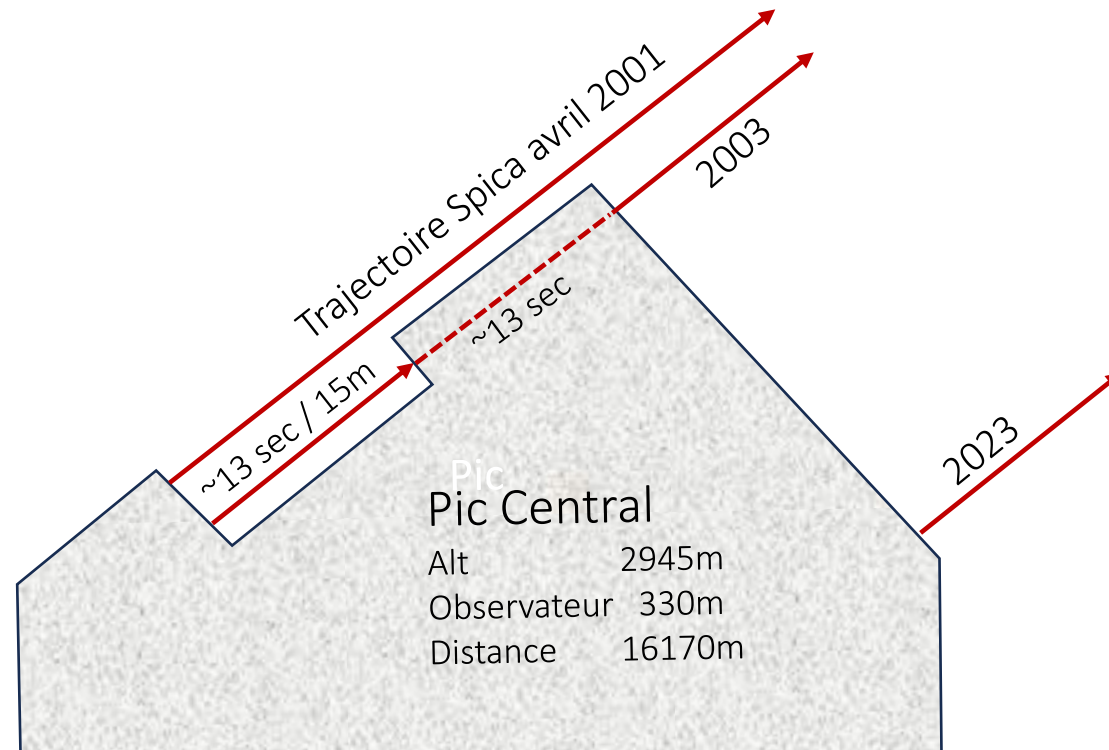
Photo : Jean Luc TISSOT / 08-11-2023

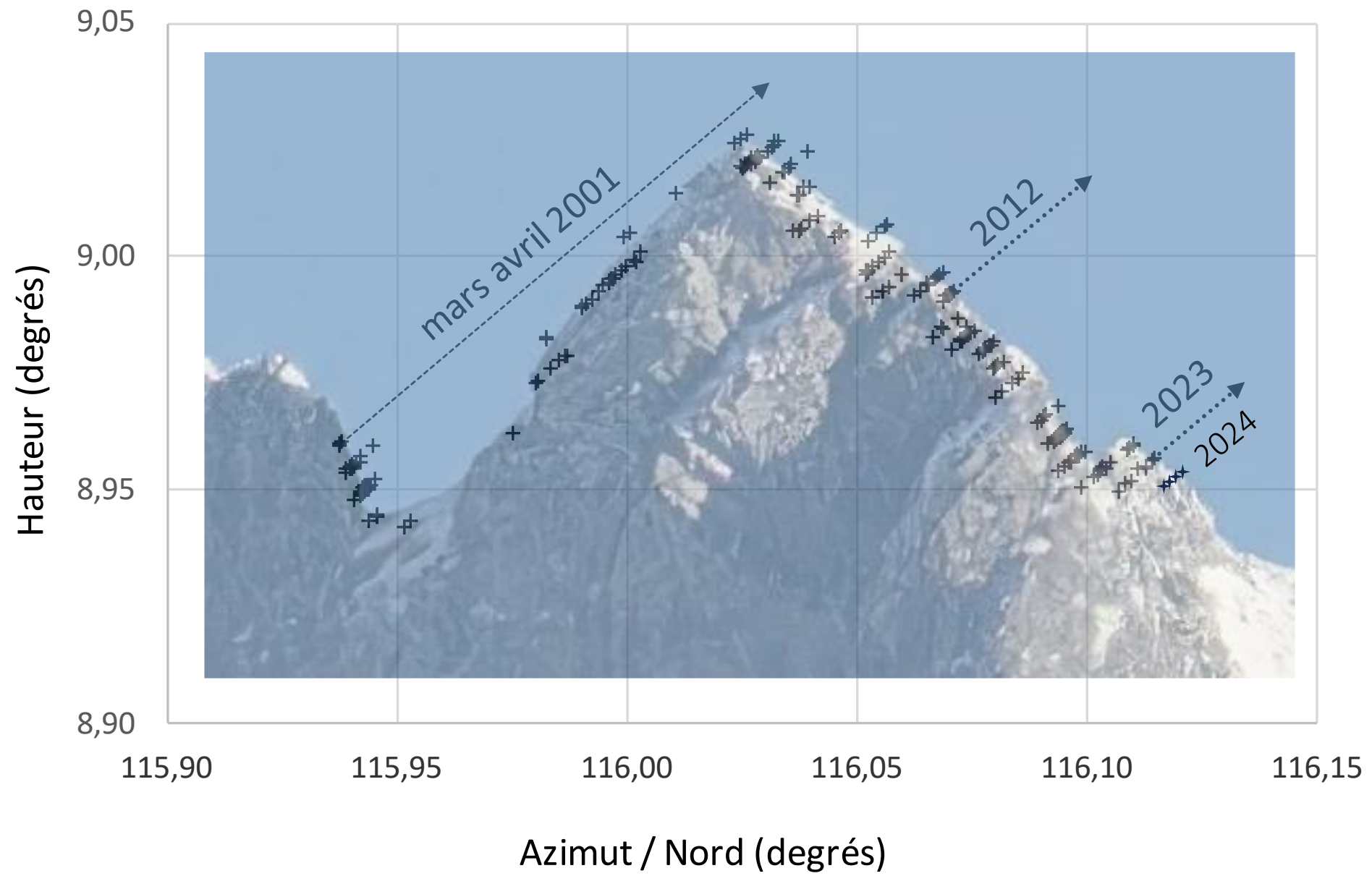
## L'étoile

Spica  
Épi  
Azimech

VIERGE

# Pic Central très schématisé







Choisir l'heure pour voir Spica ET le relief : ici 20h50 (montre) un 19 avril

↙ + 6 minutes



Photo : Lionel VINCENT : 19-04-2008 18:50:30 TU / 14 Plantées Biviers (18:50:26 au 12bis)



2006 2007 2008 idem chez les voisins (10 mètres au N.E)



Domicile 2008

2008

Photo : Lionel VINCENT : 19-04-2008 18:50:30 TU / 14 Plantées Biviers (18:50:26 au 12bis)

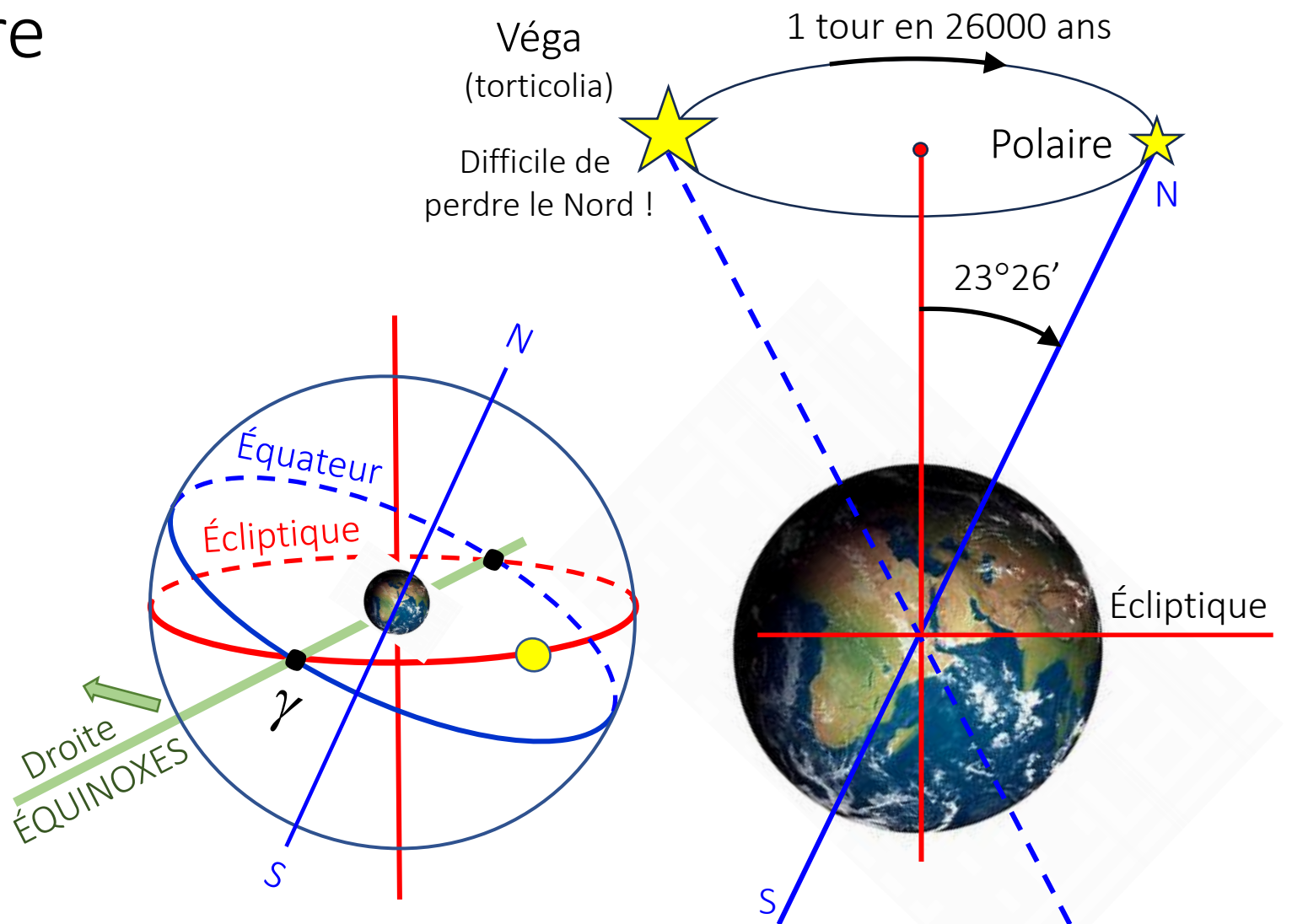
# Précession de la Terre (toupie)

Hipparque (-190 / -120)  
Lent déplacement de  
- Régulus et  
- Epi de la Vierge / Spica

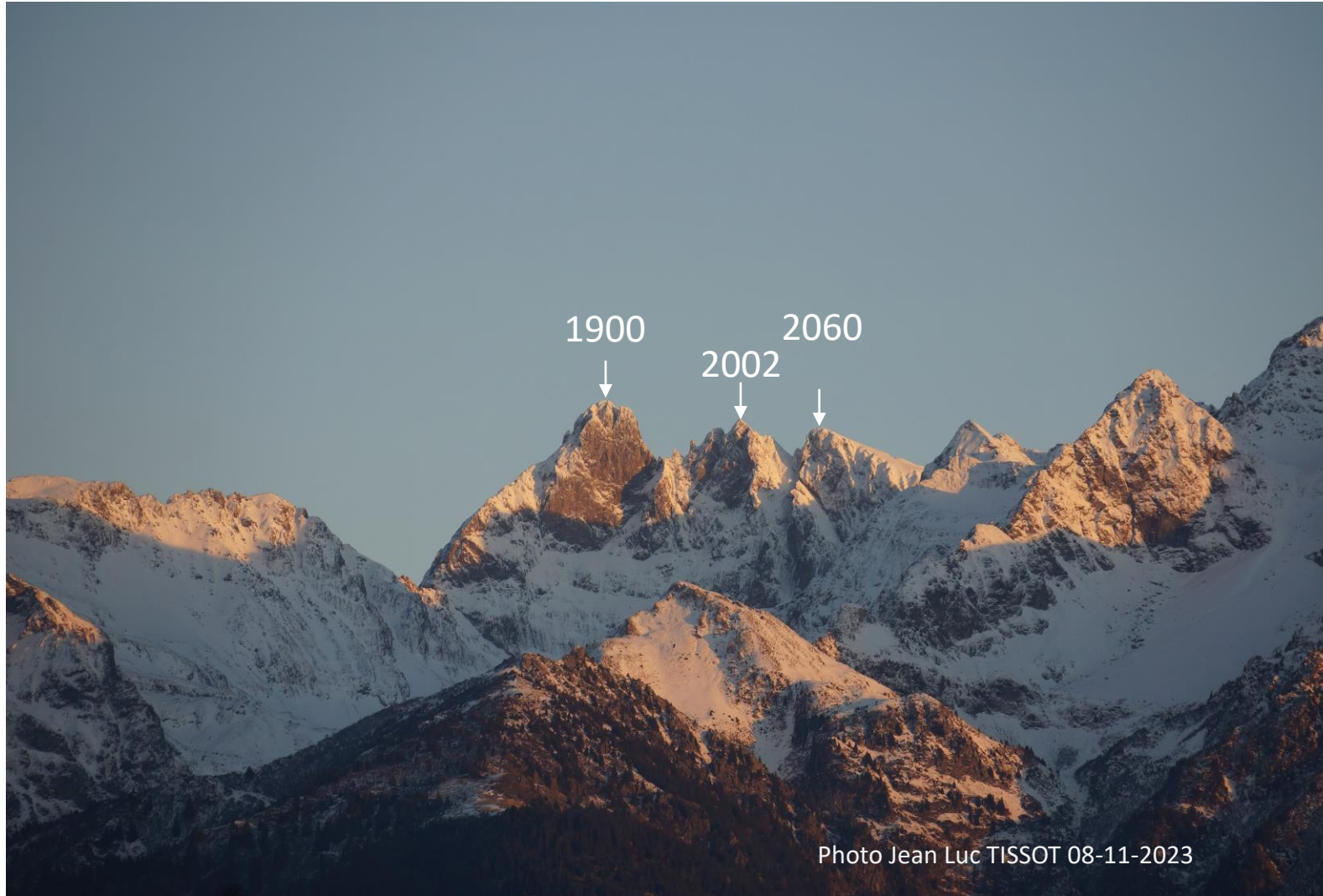


Intersection équateur (plan roue)  
avec écliptique (plan table ou sol)  
= ligne des équinoxes →

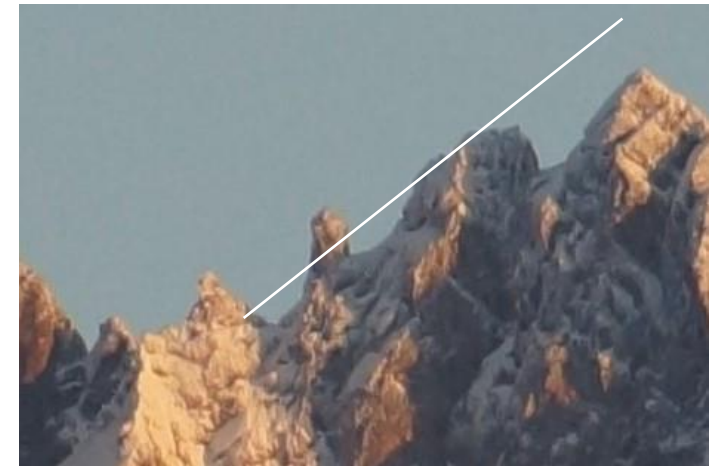
précession des équinoxes



# AVANT ET (surtout) APRÈS



Concours Spica  
Le gagnant sera ...





# Lune, autres étoiles

Lune :

- ~ 12 aller-retours par an
  - exploration étendue
- Biviers : du Mt Blanc à Chamrousse

Fomalhaut (Poisson Austral)

Lever sur Chamrousse

Observation soirée : octobre-novembre

Sens : inverse de Spica

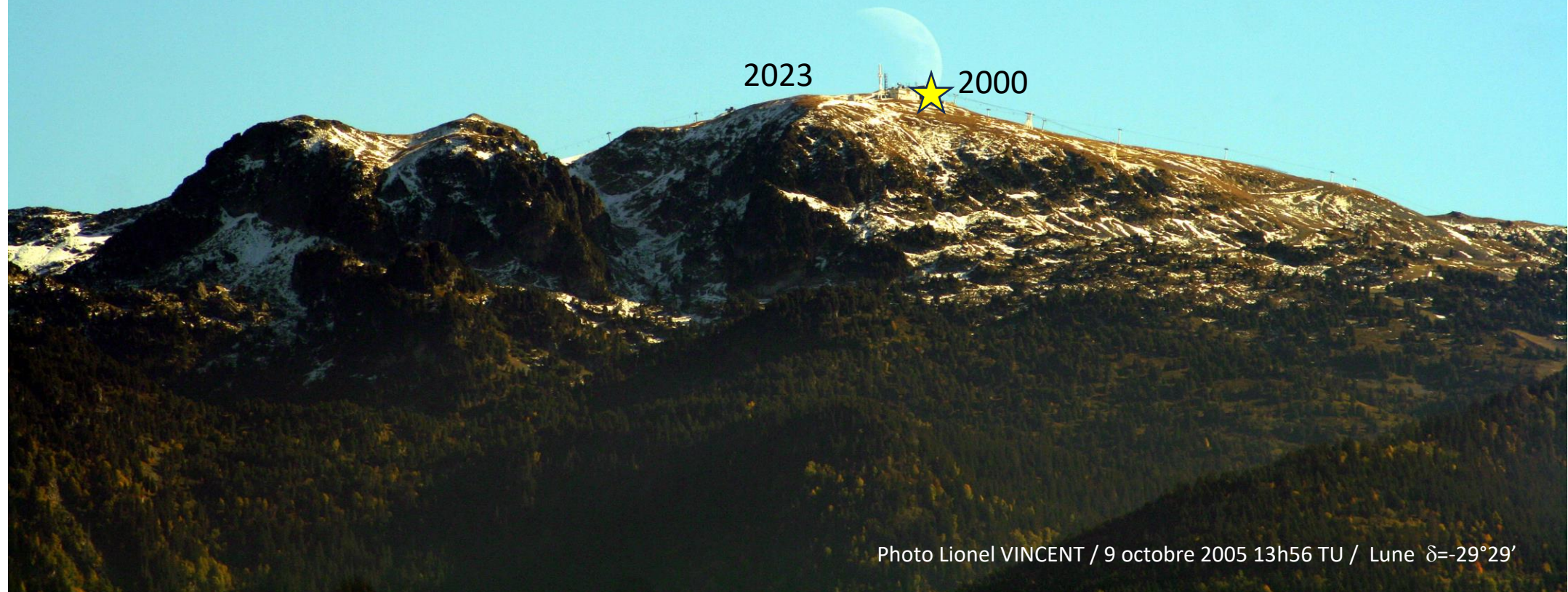
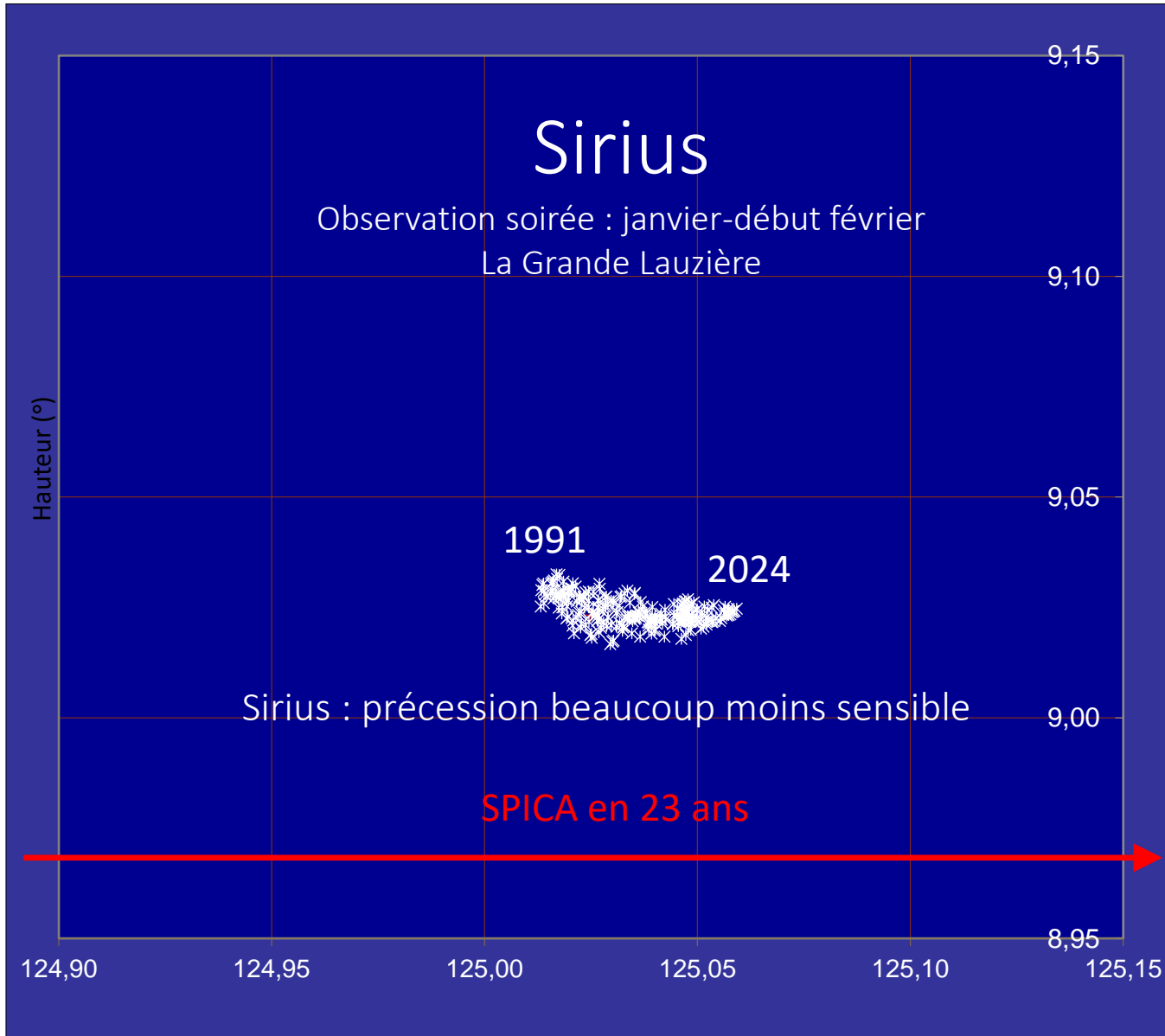


Photo Lionel VINCENT / 9 octobre 2005 13h56 TU / Lune  $\delta=-29^{\circ}29'$





## Observation en début de soirée

Fomalhaut (fort) : octobre-novembre

Sirius (faible) : janvier-début février  
(+3 mois)

Spica (fort) : mars-début avril  
(+5 mois, mais soirée plus tardive ~ 6 mois)

Lié à l'Ascension Droite de l'étoile  
(idem Longitude sur terre)

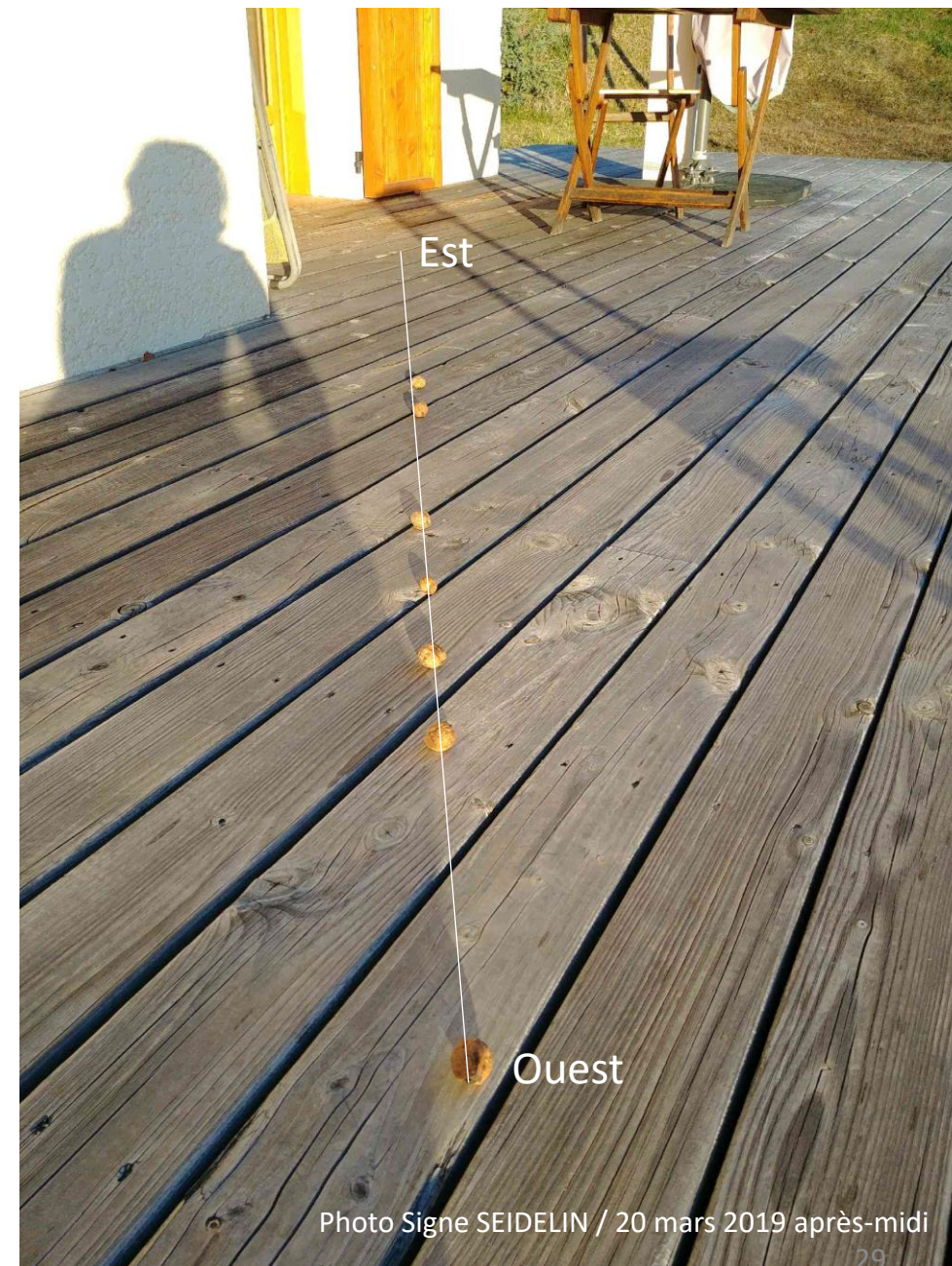
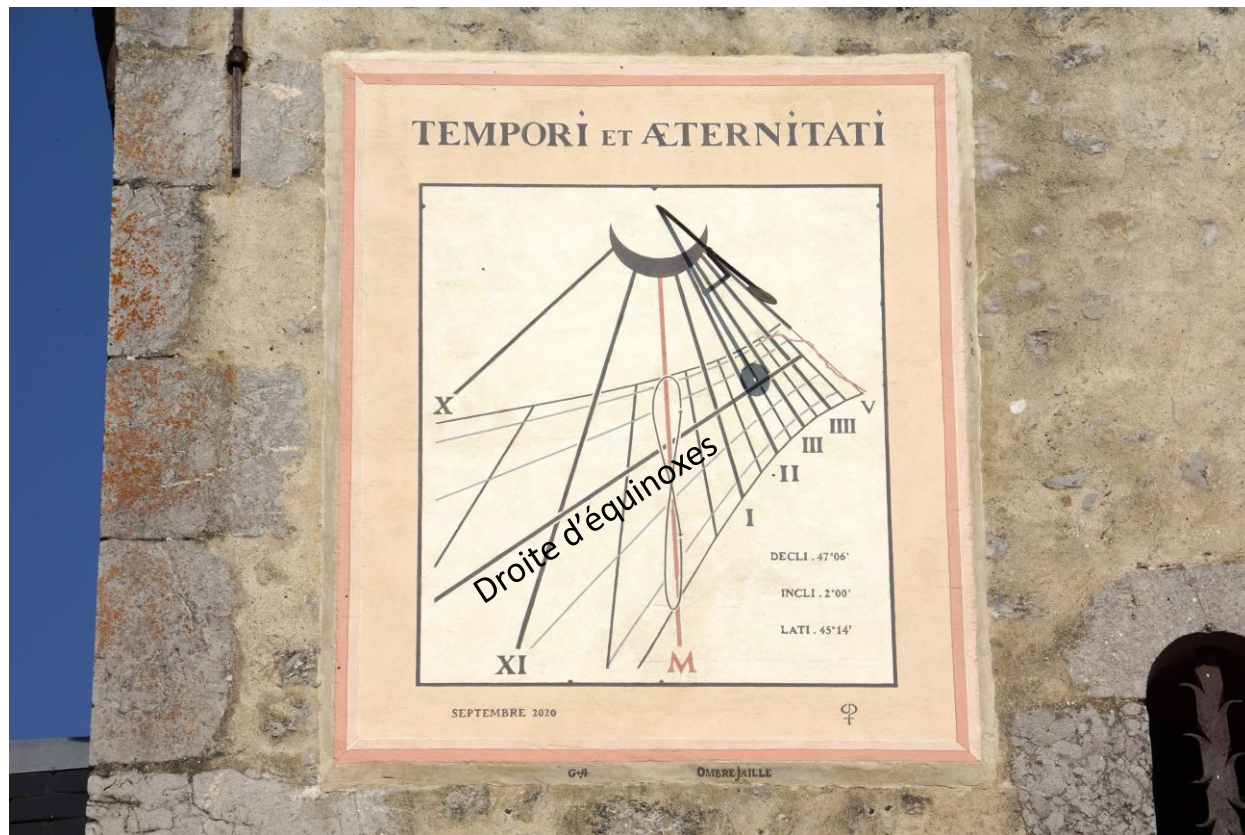
AD = 0 H ou 12 H → max

AD = 6 H ou 18 H → nul

# Cadeau d'équinoxe<sup>S</sup>

20 mars 2024 3:06:21 TU

22 septembre 12:43:36 TU



Cadeau étoilé



Chaque jour  
- 4 min  
+ 4 sec

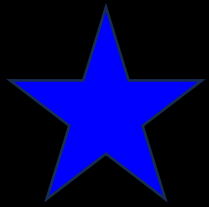
Quelle que soit l'étoile !

24h/36<sup>6</sup>,24

Jour sidéral = 360° de la Terre  
365,2422/366,2422 jour  
23 h 56 min 4,09 sec

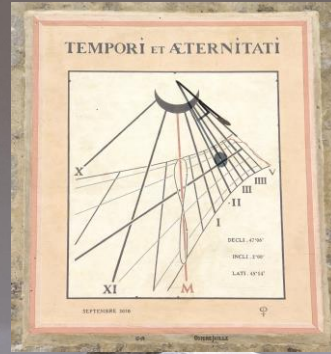
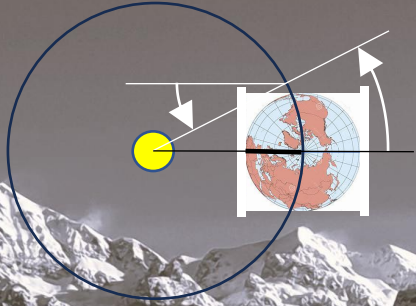
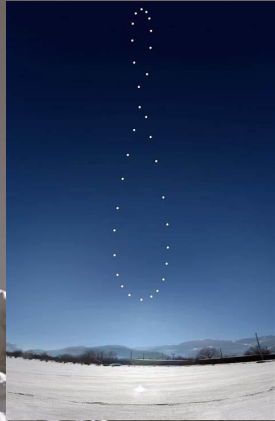
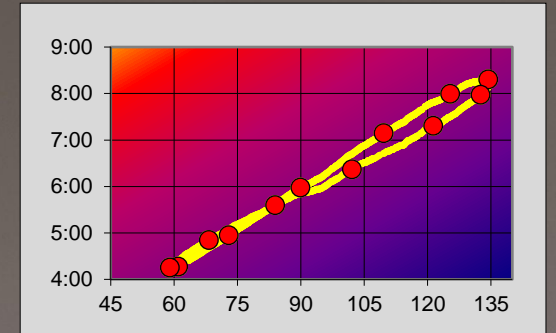
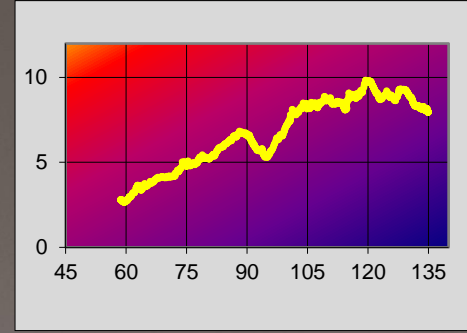
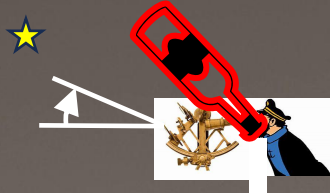
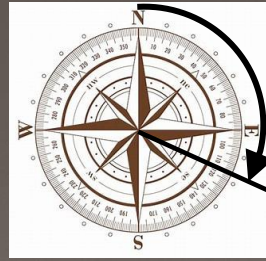


Merci pour votre attention  
Et belles nuits étoilées ...  
magiques



Fichier pdf sur demande  
[gilbert.belledonne@orange.fr](mailto:gilbert.belledonne@orange.fr)





Dates	Soleil		L	C
	L	C		
D 1	07 24	15 55		
L 2	07 25	15 55		
M 3	07 26	15 54		
M 4	07 27	15 54		
J 5	07 29	15 53		
V 6	07 30	15 53		
S 7	07 31	15 53		
D 8	07 32	15 53		
L 9	07 33	15 52		
M 10	07 34	15 52		
M 11	07 35	15 52		
J 12	07 36	15 52		
V 13	07 37	15 52		
S 14	07 38	15 52		
D 15	07 39	15 52		
L 16	07 39	15 53		
M 17	07 40	15 53		
M 18	07 41	15 53		
J 19	07 42	15 54		
V 20	07 42	15 54		
S 21	07 43	15 54		
D 22	07 43	15 55		
L 23	07 44	15 55		
M 24	07 44	15 56		
M 25	07 45	15 57		
J 26	07 45	15 57		
V 27	07 45	15 58		
S 28	07 45	15 59		
D 29	07 46	15 59		
L 30	07 46	16 01		
M 31	07 46	16 01		

★  
- 4 min  
+ 4 sec

