

# ARTICLE DE FOND

## Un sujet pseudo astronomique Le solstice d'hiver 2012

Philippe MERLIN, observatoire de Lyon

*Dans cet article l'auteur indique que les phénomènes remarquables en astronomie sont naturellement constitués par des alignements d'astres donnant naissance à des événements faciles à repérer que nous appelons : solstices, équinoxes, éclipses, occultations etc.*

*Y voir une quelconque signification sur la vie des hommes relève d'un anthropocentrisme débridé.*

Il était une fois une civilisation qui avait appris à compter depuis très longtemps. Elle observait le ciel et s'était forgé ses mythes. Elle avait construit pour marquer son existence temporelle des calendriers complexes<sup>1</sup> où les différents comptes des jours se superposaient et réglait la vie sociale et religieuse.

Cette civilisation fut détruite dans le grand ouragan de conquêtes que fut la découverte du « Nouveau Monde ». De nos jours encore, les archéologues peinent à reconstituer le puzzle très incomplet des connaissances et croyances qui en ont fait son histoire sur des dizaines de siècles : chronologie, architecture, écriture, peinture, etc. Nous parlons de la civilisation maya et des mythes dont on l'a entourée : grands mathématiciens, connaissances du ciel très approfondie, etc.

Les mythes disparus ont toujours eu des nostalgiques qui rêvent de les faire revivre en y associant des personnages immortels au savoir universel. Les périodicités des calendriers mayas permettent de trouver régulièrement des fins de cycles où tout va être bouleversé et où ces mages vont de nouveau transmettre leur savoir illimité à quelques communs des mortels, nouveaux élus devenant les nouveaux mages ou gourous dans notre société en continuel bouleversement.

C'est ainsi que depuis plus de dix ans, même si les idées couraient depuis plus longtemps, on a vu apparaître une littérature annonciatrice de catastrophes pour le « 21 décembre 2012 » jour du solstice d'hiver.

Les phénomènes annoncés sont associés à l'ésotérisme, telles les révélations des « Crânes de cristal » ou l'apparition de nouvelles dimensions dans la conscience universelle et personnelle. Mais

aussi, de nombreux bouleversements annoncés se réfèrent aux connaissances astronomiques et promettent à l'humanité moderne matérialiste, sa destruction, sa régénérescence... !

La suite de cet article se cantonnera à l'astronomie, rappelant les bases de connaissances physiques sur lesquels se base la recherche astronomique. On pourra juger de la vraisemblance de ces affirmations annoncées sous l'emprise de croyances ésotériques cachant souvent des activités lucratives d'édition, de conférences rémunératrices si ce n'est pire...

### Le calendrier maya et la fin d'un grand cycle

L'image ci-contre donne le principe de la superposition des calendriers mayas : à chaque nouveau jour plusieurs comptes s'incrémentent d'une unité. Le PPCM de deux ou plusieurs comptes donnent des périodes équivalentes à des cycles dont la fin était l'objet de grandes célébrations.

Comme dans le calendrier grégorien, hélas il y a des irrégularités qui compliquent la simplicité du principe, comme les mois de longueur irrégulière dans notre calendrier.

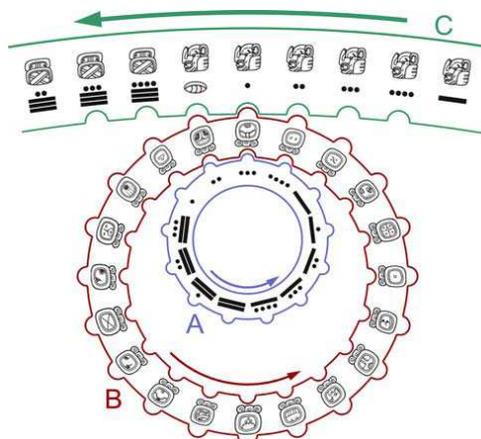


Fig.1. Représentation mécanique de l'imbrication des deux calendriers mayas, Tzolkin (roues A et B) et Haab (roue C).

<sup>1</sup> Pour une approche sur les calendriers mayas voir *Cahiers Clairaut* Hiver 2011 no 136.

Chez les Mayas, les subdivisions du *compte long*, le plus simple des comptes, a aussi des irrégularités dans les unités : de multiples de 20 (base vigésimale), on a en réalité 20, 18, 20, 20, 20 etc. Ce qui était une adaptation bancale à l'année commune de 365 jours ( $20 \times 18 = 360$ ).

Une de ses unités de compte est le *baktun* qui fait 144 000 jours. Et comme toute religion sait le faire pour sortir de la norme, un des cycles sacrés dure non pas 20 mais **13 baktuns**, soit 1 872 000 jours soit environ 5125 années juliennes<sup>2</sup>, annonçant l'avènement d'une ère nouvelle. Comme les documents anciens sont extrêmement rares et diversement interprétés, après maintes recherches, supputations, conjectures, la date du 21 décembre 2012 est annoncée comme date probable de la fin de ce cycle. Voilà la source de toutes les élucubrations qui se répercutent et s'amplifient sur le *Net*. Surtout que l'on rajoute que les prêtres mayas avaient choisi l'origine de leur compte de façon que la fin de celui-ci tombe le jour d'un solstice d'hiver (en 2012 pour nous) avec des alignements dans le ciel prédits depuis la nuit des temps mayas.

Parmi les nombreux sujets astronomiques qui étaient les scénarios des événements annoncés, nous ne retiendrons aujourd'hui que :

- les alignements et leur rôle en astronomie ;
- le centre galactique sous-produit des alignements.

Les catastrophes dues aux rencontres planétaires, astéroïdes, météores, dont la littérature est importante, sont particulièrement développées dans les prédictions.

Nous donnons, en fin d'article, quelques références bibliographiques de mise au point par des astronomes.

## Les alignements

Qu'est-ce que l'on entend en astronomie par *alignement* ? Il faut trois objets au moins pour faire un alignement, leurs centres étant sur une même droite ou tout au moins pas loin. Ici, la Terre est l'un d'eux.

Le jour du solstice d'hiver, deux alignements seraient en mesure de bouleverser la vie planétaire et notre vie quotidienne.

- un alignement particulier des planètes comme les aiment les astrologues serait la cause de catastrophes et d'influences psychiques à la manière horoscopique ;

– un alignement avec le centre galactique, serait la source espérée de déversement d'énergies régénératrices.

Il faut bien se dire que depuis que l'être humain s'est intéressé au ciel, nous vivons avec les alignements. Le calendrier lunaire en est le premier exemple. Le début du mois lunaire à la Nouvelle Lune, n'est que l'alignement Terre, Lune et Soleil. Nous faisons de l'alignement céleste sans le savoir : conjonctions, oppositions, quadratures et j'en passe.

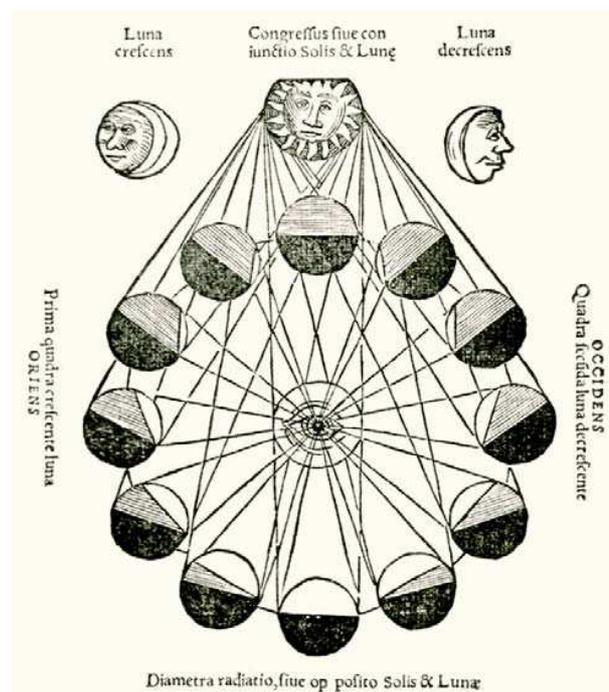


Fig.2. Alignements mensuels. Illustration des phases de la Lune. Apian, *Cosmographie*, 1581.

Comme les alignements exacts, au sens mathématique de trois centres alignés des corps supposés sphériques sont extrêmement improbables, on s'arrange et un alignement se fait dans la tolérance de l'imprécision.

Plus celle-ci croît, plus il est facile de *créer* des alignements plus ou moins régulièrement dans le ciel.

Après vous y voyez ce que vous voulez. L'astronome, prosaïque, y verra la facilité de repérer un instant, une date, puisque ceci se reproduit avec une régularité approximative. Et c'est ce que n'ont pas manqué de faire nos ancêtres, en créant le *calendrier lunaire*.

Pour notre alignement du 21 décembre, il faut bien s'accrocher, c'en est un de seconde classe pour la qualité.

La figure 3, simulation faite avec *Stellarium*, montre seulement Soleil, Mercure et Vénus à moins de 15°, Saturne et Jupiter étant plus loin.

<sup>2</sup> Année julienne : année de 365,25 jours qui est la durée moyenne de l'année sur un cycle de 4 ans après la réforme du calendrier par Jules César et avant la réforme grégorienne de 1582.

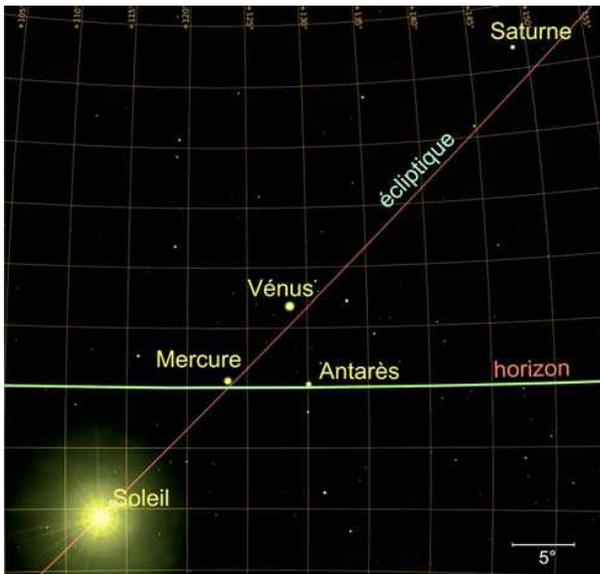


Fig.3. Le ciel le 21 décembre 2012 à 6 h 15 min TU.  
(Phm, fond étoilé : logiciel Stellarium).

Ne négligeons pas de regarder le ciel, ce regroupement du Soleil et des planètes illustre fort bien le plan de l'écliptique, notre plan orbital, proche des autres plans orbitaux des autres planètes, C'est le *zodiaque* de nos prédécesseurs.

Que peut-il se passer ?

Une première remarque s'impose. Notre anthropomorphisme amplifie notre regard personnel sur le cosmos. Que l'on quitte un tant soit peu notre lieu d'observation, en allant soit aux pôles, soit sur la Lune, soit sur une autre planète, l'alignement sera peut être meilleur, ou pire ou n'existera pas. Laissons à ceux qui croient en la prédestination pour espérer un miracle, mais comme les fins du monde sont régulièrement annoncées, cet alignement bancal n'est que la répétition depuis des milliards d'années d'une vision du ciel constamment changeante, très grossièrement identique, mais jamais pareille.

## Utilisation des alignements

Que ce soient les anciens ou les modernes, les astronomes ont toujours exploité les observations faites aux moments d'alignements. Par les écrits anciens, les dates de nombreux phénomènes se sont transmises et nous sont parvenues depuis l'Antiquité.

C'est ainsi que celles d'éclipses observées il y a deux ou trois mille ans sont d'un grand secours pour tester les calculs sur le long terme et dater avec précision les événements de ces époques. Déjà Hipparque (v. 190, 120 av. J.-C.), le plus grand astronome grec de l'Antiquité, avait déduit la précession des équinoxes à partir des observations babyloniennes (faites et transmises du deuxième millénaire à 539 avant J.C.).

## Éclipses

À notre époque moderne, l'observation de l'éclipse totale de Soleil de mai 1919 fut un des premiers tests positifs de la théorie de la Relativité restreinte d'Einstein. Les déplacements mesurés des positions des étoiles proches du Soleil et de nouveau visibles pendant l'éclipse, correspondaient à la théorie.

Les éclipses de Lune ont servi, avec peu de précision il est vrai, pour le calcul des longitudes avant l'apparition des montres fiables au XIX<sup>e</sup> siècle, de la radio et du GPS au XX<sup>e</sup> siècle. C'était très important pour la navigation afin de connaître sa longitude en mer.

## Occultations

Encore la Lune : son déplacement rapide sur le fond du ciel la fait passer souvent devant des étoiles assez brillantes : c'est une occultation. L'observation de ce phénomène a d'abord servi à mieux connaître le mouvement très complexe de la Lune, en notant positions et dates des immersions et émergences. Mais depuis 50 ans, avec des appareils d'enregistrement très rapides, on peut analyser les variations du rayonnement de l'étoile occultée, que ce soit en rayonnement infrarouge, radio ou visible. Alors que le phénomène nous paraît instantané, il dure en fait quelques centièmes de seconde et au moyen de calculs complexes sur les variations du flux de l'étoile, on peut obtenir le diamètre angulaire de l'objet. Celui des étoiles n'excède pas quelques millièmes de secondes d'arc pour les plus grosses. On en déduit leur taille réelle si l'on connaît leur distance.

La Lune occulte des étoiles (et parfois même des planètes, sans drames connus sur la Terre), mais il arrive aussi, si l'on est très bien placé, que l'on puisse observer des occultations d'étoiles par des corps du système solaire : planète-étoile, astéroïde-étoile. Les dates et lieux de ces observations se calculent et, preuve de la maîtrise des astronomes dans leur savoir, elles se vérifient.

La découverte des anneaux d'Uranus (planète observée pour la première fois par W. Herschell en 1781), est un exemple historique d'utilisation de l'observation d'une occultation d'étoile par une planète en 1977. On en déduisit l'existence de plusieurs anneaux, leur largeur et leur diamètre, et on a même pu montrer qu'ils n'étaient pas centrés sur la planète, avant que les sondes spatiales n'aillent le vérifier sur place.

## Mirages gravitationnels

En regardant beaucoup plus loin, les mirages gravitationnels sont dus à des alignements de quasars et de galaxies avec la Terre. Le quasar est

lointain et très lumineux, l'objet intermédiaire est une galaxie proche et très massive. La théorie de la matière et du rayonnement montre que la masse de la galaxie dévie la trajectoire des rayons lumineux qui parviennent à l'observateur. Elle joue le rôle d'une mauvaise lentille qui peut donner plusieurs images déformées d'un même quasar. Mais l'analyse détaillée de ces mauvaises images du quasar déformé permet de connaître la masse et la répartition de l'objet intermédiaire.

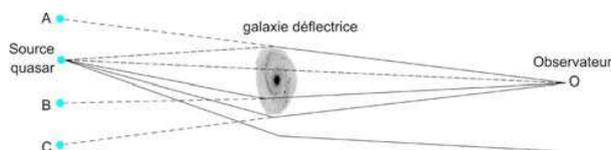


Fig.4. Schéma de principe d'un mirage gravitationnel.

## Les naines brunes

L'évaluation de la masse de la Galaxie par l'observation des étoiles et des grands nuages de gaz montre qu'il n'y pas assez de matière pour équilibrer les mouvements de l'ensemble du système. Et pourtant la Galaxie est stable ! Les naines brunes sont des étoiles de très petite masse, typiquement moins de **1/10** de celle du Soleil. Elles sont très peu lumineuses, donc difficiles à observer. Si les naines brunes étaient très nombreuses, elles pourraient peut-être rendre compte d'une partie de cette "masse manquante" non observée qui assure la stabilité de la Galaxie. Le recensement des naines brunes est donc un problème important.

Dans les comptages des étoiles de la Galaxie, les étoiles très brillantes figurent en priorité et permettent de sonder un grand volume en profondeur.

Le comptage des moins brillantes est biaisé car elles sont difficiles à détecter. Les théories de formation des étoiles prévoient qu'il pourrait exister beaucoup de ces naines brunes.

Pour les compter, l'idée consiste à essayer de détecter les occultations d'étoiles lointaines et brillantes par des naines brunes qui passeraient devant.

La statistique permettrait d'évaluer leur nombre. Au moment de l'occultation, un phénomène de mirage gravitationnel se produit, la masse de la naine brune focalise la lumière de l'objet lointain et on observe une augmentation assez brève de son éclat.

Cette variation nous renseigne sur la taille et la masse de la naine brune.

Pour faire ce recensement on observe avec des équipements spécialisés pendant de longues périodes toutes les étoiles brillantes d'une région du ciel. Le nombre d'événements observés permet

d'établir une statistique des naines brunes. Mais dans l'état actuel des observations, il faut bien admettre que les naines brunes ne suffisent pas à combler le déficit de la "masse manquante ou cachée".

## Plan et centre galactique

Abordons le deuxième thème choisi : le plan et le centre galactique.

Un des grands sujets des annonces faites dans l'affaire dite du *Solstice 2012* se base sur la trilogie Terre, Soleil, et la Galaxie par son plan de symétrie et son centre.

Soulignons d'abord que tous ces discours sont extrêmement anthropocentriques : pour un petit Martien ou Vénusien ou Nibirien<sup>3</sup>, ce discours n'a pas lieu d'être, ou prend une tout autre forme.

Revenons un peu sur la forme et la composition de notre Galaxie. La majorité des étoiles, des nuages de gaz et des poussières se situent dans le disque très aplati avec un bulbe au centre (voir figure 5). Le disque est approximativement symétrique. Le plan de symétrie est appelé plan galactique.

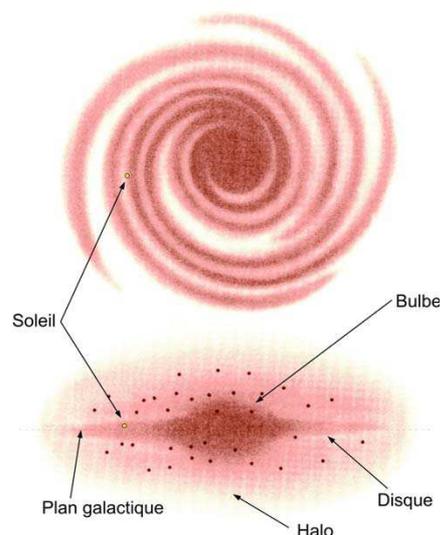


Fig.5. Vue schématique de la Galaxie, de dessus et de profil.

Les petits points correspondent à des amas globulaires, satellites de la Galaxie, contenant chacun des milliers d'étoiles.

Le système solaire est situé dans le disque, à environ 26 000 a.l. (8 kpc) du centre et actuellement à 50 a.l. (15 pc) au-dessus du plan galactique. Une valeur adoptée actuellement par les astronomes est de  $7,62 \pm 0,32$  kpc. Ici, on voit qu'il n'y a pas beaucoup de décimales.

Quand nous regardons depuis la Terre dans une direction située dans le plan galactique, nous regardons la Galaxie par "la tranche" parce que

<sup>3</sup> Nibiru : planète hypothétique cachée par le Soleil, soi-disant prédite par les sumériens dans un objet archéologique qui pourrait être cause de catastrophe. Nibirien : habitant de cette planète.

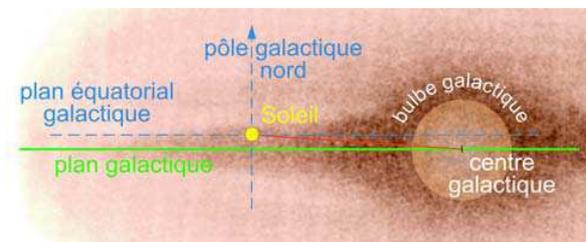
nous sommes dedans, et nous voyons beaucoup plus d'étoiles que dans une direction perpendiculaire au plan. C'est ce qui produit l'effet de bande lumineuse de la "Voie Lactée", que l'on peut observer une nuit dégagée sans Lune, et sans pollution lumineuse. C'est Galilée en 1610 avec sa première lunette astronomique, qui fut le premier à reconnaître le contenu stellaire de la Voie Lactée.

Le centre de la Galaxie est donc naturellement situé dans une direction qui pointe dans la Voie Lactée. Vu depuis la Terre, il est situé dans la constellation du Sagittaire.

Pour aborder nos problèmes d'alignement, il faut bien définir les termes employés.

Le plan et le centre galactique ont déjà été définis. On peut ajouter que le plan galactique pour les astronomes est défini par l'observation. Il correspond à la meilleure symétrie de tous les nuages d'hydrogène et nuages moléculaires détectés en radioastronomie. Le centre, lui aussi est défini par plusieurs types d'objets observés et par leur dynamique. Il est très proche d'une radiosource quasiment ponctuelle que l'on appelle Sagittarius A\* (à moins d'une seconde d'arc).

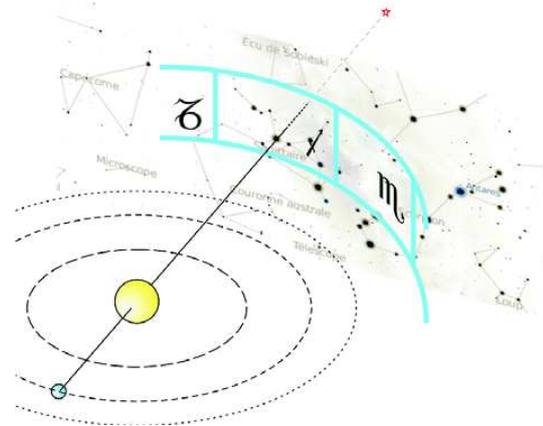
Pour se repérer, situer des objets et faire des calculs de positionnement et de dynamique, la communauté des astronomes (UAI Union Astronomique Internationale) a créé le système de *coordonnées galactiques*. Ce système a un plan de référence (le le plan équatorial galactique), des pôles et une origine dans ce plan. L'équateur galactique passe par le Soleil, il est *parallèle* au plan galactique et son origine est dans la direction du centre. C'est pourquoi, dans ce repère, le centre galactique n'a pas une latitude galactique égale à zéro, car le référentiel équateur galactique parallèle au plan galactique, passe par le Soleil qui est situé au-dessus du plan galactique (voir figure 6).



**Fig.6.** Coupe schématique de notre Galaxie montrant le plan galactique et le plan dit équatorial galactique.

Que se passe t-il avec la révolution annuelle de la Terre ? L'axe Terre-Soleil, situé par définition dans le plan écliptique, balaie la sphère céleste suivant le grand cercle écliptique. Le plan écliptique coupe le grand cercle équateur galactique en deux points. La Terre dans son périple annuel, à six mois d'intervalle, va voir le Soleil passer par ces points.

Il se trouve qu'actuellement et depuis de nombreuses années, ceci se passe aux moments des solstices. À celui d'hiver, le centre galactique est proche de l'alignement Terre-Soleil.

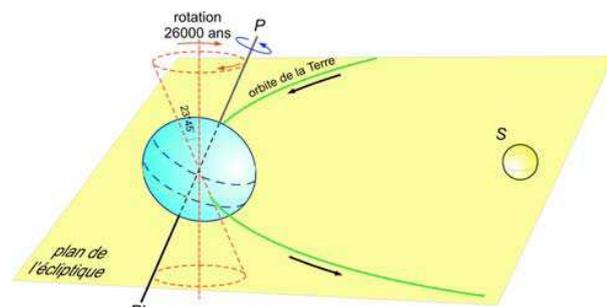


**Fig.7.** Alignement Terre Soleil Voie Lactée.

Complication supplémentaire, à cause des perturbations gravitationnelles de la Lune et du Soleil dues à son bourrelet équatorial, la direction de l'axe de rotation de la Terre, n'est pas fixe, mais tourne comme celui d'une toupie. C'est la précession des équinoxes qui complique le calendrier. Elle fait tourner l'axe sur un cône de  $23^{\circ} 26'$  d'ouverture en un peu moins de 26 000 ans de période (figure 8).

Le plan équatorial, qui est perpendiculaire à l'axe de rotation, va tourner à la même vitesse, ce qui entraîne que les points d'intersection des deux plans vont eux aussi tourner, ce qui change évidemment les dates des alignements et les directions.

Il nous reste à préciser ce qui va se passer en décembre 2012.



**Fig.8.** L'effet gyroscopique de la précession.

Les échelles ne sont pas respectées, le Soleil étant réellement beaucoup plus gros et loin.

Il est facile avec les logiciels téléchargeables sur Internet, gratuits ou non (Stellarium, Redshift...), de voir la configuration du ciel et préciser la date pour laquelle la droite passant par le Soleil et la Terre passe au voisinage du centre galactique. On s'aperçoit que 2012 n'est pas l'année où ce passage se fait au mieux le jour du solstice.

La meilleure date aurait été en 1998. Et, comble de malchance, ce passage ne sera jamais un alignement précis avec le centre galactique.

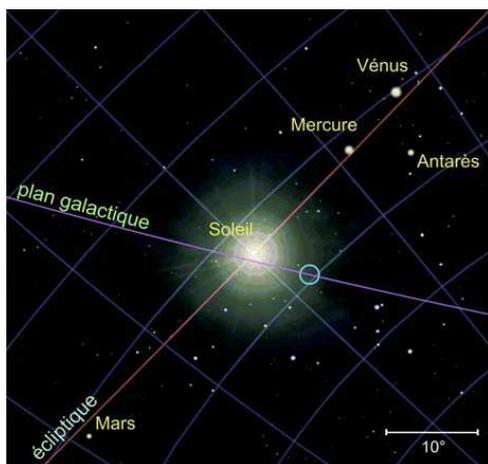


Fig.9. Le centre galactique au moment du solstice d'hiver 2012  
cercle bleu : centre galactique (Fond du ciel : Stellarium).

Si l'on veut rester sérieux, il faut décortiquer deux affirmations énoncées par les 2012istes. La première est que le Soleil va traverser l'équateur galactique.

C'est un non sens, puisque par définition il est lui-même dans le plan équateur galactique ! La deuxième, du même acabit, dit que le Soleil va traverser le plan galactique, source de dysfonctionnements intenses, certainement. C'est encore complètement faux. La danse galactique du Soleil le fait bien osciller de part et d'autre du plan, mais avec une très longue période, en 30 à 40 millions d'années. Actuellement il est bien au-dessus, à 40 a.l. du plan. La prochaine traversée aura lieu dans plusieurs millions d'années !

## Le grand annihilateur

On observe dans le cosmos des phénomènes que l'on ne peut reproduire en laboratoire. Ils sont de plusieurs sortes, et l'on peut citer pour exemples :

- du rayonnement visible particulier dans sa formation, tel que les raies dites *interdites* ;
- des particules de très grandes énergies, bien au-delà de celles produites dans les grands accélérateurs de particules actuels ;
- des intensités de flux de rayonnement sans commune mesure avec les lasers les plus puissants que l'on sait construire ;
- des états de la matière, dite dégénérée, et extrêmement dense dans les étoiles à neutrons, les naines blanches et les pulsars.

Les raies interdites ne peuvent être émises que par un gaz à très très basse pression, presque le vide, seulement quelques atomes par  $\text{cm}^3$ . Ce sont les conditions qui prévalent dans le milieu entre les étoiles et les nuages de gaz. Les meilleurs vides que

l'on peut faire sur Terre sont des milliards de fois plus denses que ceux mesurés dans ces nuages. Seule l'immensité des nuages interstellaires permet d'avoir une intensité notable. Les aurores boréales qui se produisent aux alentours de 100 km d'altitude donnent des lumières de ce type.

Les masses volumiques (en milliards de tonnes/ $\text{cm}^3$ ) de la matière dite dégénérée sont obtenues par les pressions extrêmes exercées en leur centre, dans les conditions de fin de vie des étoiles. Ceci arrive, si elles sont assez massives, lorsqu'elles ont épuisé l'énergie disponible pour produire des réactions nucléaires donnant assez d'énergie aux particules pour arrêter l'effondrement par gravité.

Quant aux particules extrêmes, elles sont créées lors d'accrétion de matière par des trous noirs, ou accélérées par le champ magnétique de la Galaxie.

Elles peuvent avoir de très grandes énergies et lors des collisions, comme dans les accélérateurs de particules mais à une tout autre échelle, produire d'autres particules, certaines exotiques comme des antiparticules. Ces dernières en se recombinaient avec des particules normales donnent un rayonnement caractéristique très énergétique. On appelle cela l'*annihilation*. L'existence d'un trou noir au centre galactique crée un environnement propice à ce genre de phénomène. C'est pourquoi certains astronomes appellent cette région le *Grand annihilateur*.

À la distance où se trouve la Terre du trou noir du centre galactique, le rayonnement émis par ce phénomène (principalement des rayons X) est beaucoup plus faible que celui reçu du Soleil.

Avec un nom pareil, il y a de quoi faire rêver les tenants du jour du *Jugement dernier*.

## Le Grand Fossé

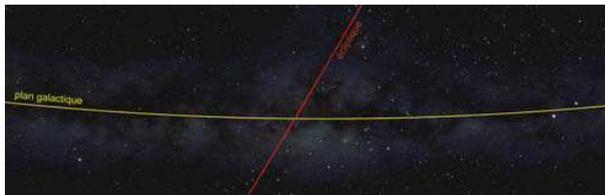
Dans la saga de notre solstice, on parle aussi de l'alignement de la Terre, du Soleil et du *Grand fossé* (*Great Rift* ou *Dark Rift* en anglais).

Il est dit qu'il ne se produit que tous les 25 800 ans, et pour certains à l'aube du 21 décembre. D'autres sont moins précis sur la date. Toujours est-il que cette occultation pourrait être la source de transferts énormes d'énergie ? Quelle énergie ? Mystère !

Qu'est-ce que c'est que ce grand fossé qui n'en est pas un ? Cet endroit du ciel est bien étudié par les astronomes, c'est tout simplement la partie centrale de la Galaxie vue de chez nous. Le disque de la Galaxie contient des étoiles brillantes, des nuages lumineux, mais aussi des nuages obscurs, assez épais et suffisamment opaques pour cacher complètement les étoiles qui sont derrière. De ce fait le centre galactique est complètement caché par ces nuages, du moins en lumière visible. En effet les

nuages laissent passer les rayons X et les infrarouges, ce qui a permis d'étudier la région interne du centre galactique et son trou noir de masse équivalente à 3 ou 4 millions de soleils. Sa taille avoisinerait 14 rayons solaires et ne peut nous apparaître que quasi ponctuelle avec les instruments actuels.

Chaque année, en perspective, le Soleil traverse cette bande dans une direction qui varie au cours des siècles avec la précession (figure ci-dessous).



La Voie Lactée et les nuages obscurs dans la direction du centre galactique (constellation du Sagittaire).

Rien d'alarmant pour deux raisons : le Grand Fossé n'est pas ponctuel, mais assez étendu, le Soleil a un diamètre de 30 minutes d'arc (1/2 degré), de ce fait, il y a déjà de nombreuses années que cet alignement très approximativement se produit tous les ans sur plusieurs jours, aux environs du solstice d'hiver, sans effets notoires détectés, et cela va continuer.

Le trou noir a une masse énorme certes, mais il est très éloigné. On peut comparer son influence avec celle de la Lune ou du Soleil, en appliquant la simple formule de la force gravitationnelle de Newton (enfin une formule !) :  $f = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$  où  $G$  est la constante de la gravitation,  $m_1$  et  $m_2$  sont les masses des deux corps en interaction et  $d$  leur distance.

Elle traduit le fait physique simple que plus la masse d'un des corps est grande, plus la force est grande ; plus la distance s'accroît, plus la force diminue, et ceci d'autant plus rapidement que cette distance est au carré (l'exposant 2 de  $d$ ).

Si l'on prend la force exercée par le Soleil sur la Terre pour unité, on peut calculer :

– force Terre-Lune : 0,06

– force Trou noir - Soleil : 0,000 000 4

L'influence gravitationnelle du trou noir ne peut donc en aucun cas perturber le système solaire.

Et pour conclure sur ce sujet : de toutes façons l'alignement avec le trou noir n'aura pas lieu, puisque celui-ci est situé à plus de 5 degrés du cercle écliptique où paraît voyager le Soleil.

## Supernovæ

Nous dirons quelques mots d'un autre sujet d'alarme, les supernovæ. Ce sont des étoiles en fin de vie qui explosent et émettent en quelques instants dans leur environnement proche une quantité ravageuse de rayonnement et de particules. Autour

du Soleil et jusqu'à plusieurs dizaines d'années lumière, il n'y a pas de candidat susceptible de se transformer en supernova dans les 100 millions d'années qui viennent.

Près du centre galactique, on détecte un immense nuage de gaz et poussières, suffisamment dense pour devenir dans les 200 millions d'années à venir une pépinière d'étoiles nouvelles. Parmi ces étoiles formées, de toutes tailles, les plus massives évoluent très rapidement pour donner, au bout de quelques millions d'années, un beau feu d'artifice de supernovæ, mais tout cela est très loin de nous et ne se produira que dans très longtemps.

## À suivre

Lors de la fin du prochain 13<sup>e</sup> baktun, vous trouverez dans le numéro 20 639 des Cahiers Clairaut un article sur les autres sujets que nous n'avons pu aborder faute de place : le renversement des pôles, les ondes de résonance Schumann, etc. La physique touche à l'universel, mais l'imagination paraît encore plus riche pour parler de ce qui ne peut exister.

## Bibliographie

Pour le côté catastrophique, il est recommandé d'aller voir ce que l'IMCCE qui calcule les trajectoires et les éphémérides des astres du système solaire publie sur le sujet : à partir du numéro de janvier 2012 douze articles sur le thème "Chroniques d'une fin du monde annoncée" parues dans *La Lettre d'Information* que l'on trouve à l'adresse :

<http://www.imcce.fr/fr/newsletter/archives.php>

1 - Distance au Soleil et glaciations. N° 75 janvier 2012

2 - La chaleur du Soleil. N° 76 février 2012

3 - Les alignements planétaires. N° 77 mars 2012

4 - Activité solaire, éruptions, perturbations terrestres. N° 78 avril 2012

5 - Faut-il craindre une collision avec Vénus ? N° 79 mai 2012

6 - L'évolution de l'atmosphère terrestre. N° 80 juin

7 - Peut-on subir le sort des dinosaures ? N° 81 juillet 2012

8 - Quels risques court-on avec les « petits » objets géo-croiseurs ? N° 82 août-septembre

9 - Les météores et météorites sont-ils dangereux ? N° 83 octobre 2012

On peut voir aussi l'article de mise au point dans le N° 52 décembre 2009 : *21 décembre 2012 : ce sera la fin de ... l'automne !*

Autre adresses :

<http://www.archaeoastronomie.de/mayaeng/mayaastr.htm>

(l'Astronomie au service de l'Archéologie, en anglais).

<http://www.famsi.org/> (Site sur la civilisation Maya, en anglais).

Les scientifiques contre attaquent (en anglais) :

<http://www.2012hoax.org/>

et le site en français avec un auteur anonyme :

<http://21decembre2012-maya.com/index.php> ■