Par Raymond Sadin
Planétarium itinérant Léo Lagrange

Sirius : une histoire d'étoile

L'étoile la plus brillante du ciel de nuit, donc après le Soleil dans l'ordre de brillance, est la célèbre Sirius. Elle éclaire nos nuits d'hiver pour réchauffer notre regard. Mais on peut déjà l'observer en toute fin des nuits d'été ou, au milieu de celles d'automne.

Alpha de la constellation du Grand Chien, Sirius, à défaut d'être accessible par un quelconque moyen de transport, est certainement une étoile intime, bien implantée dans notre mémoire collective. Aussi blanche qu'un diamant, ce fantastique phare cosmique a su tisser jusqu'au sein de nos civilisations modernes, de véritables liens. Tel un fil d'Ariane tendu entre les premiers regards qui interrogèrent le ciel et ceux qui l'observent aujourd'hui, elle est omniprésente tout au long de notre histoire. Commençons par voir ce que nous apprennent les archives archéologiques et littéraires sur la belle étoile.

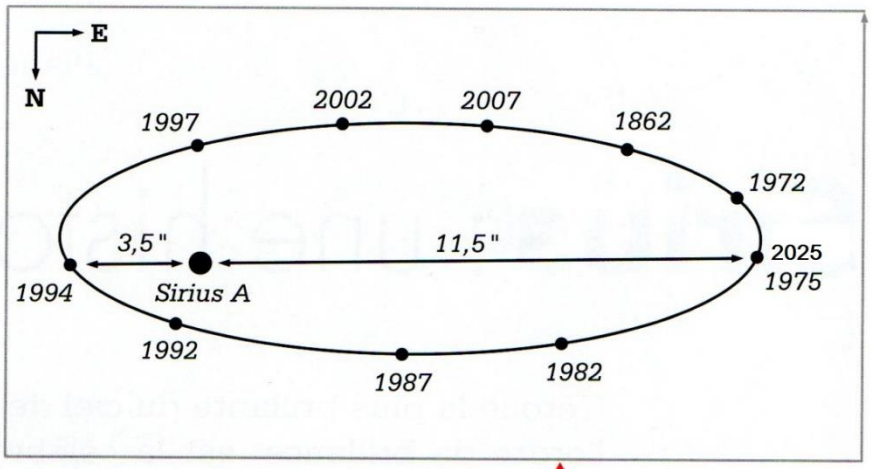
Histoire d'eau et de couleurs

A votre avis, quel lever d'astre veillait le célèbre Sphinx allongé dans le sable du désert égyptien de Gizeh ? Il y a 5 000 ans, quelle est l'étoile qui scintillait dans les lueurs du levant, pendant que les eaux du Nil déposaient le limon fertile sur les terres inondées ? Sirius bien sûr ! L'étoile était alors assimilée à une déesse, en l'occurrence Isis, traduit de l'égyptien par les Grecs en Sothis. Elle a profondément marqué la civilisation égyptienne, civilisation qui d'après la tradition lui dédia trois fêtes grandioses, en –2275, - 1317, et + 139. Ces fêtes étaient censées marquer la correspondance du lever héliaque[1] de l'étoile avec le début de l'année tel qu'il était programmé par le calendrier agraire. C'est du moins ce qu'on peut souvent lire ou entendre. Cependant, ces fêtes ont-t-elles réellement eu lieu ? On est en droit d'en douter, car jusqu'à preuve du contraire, aucune trace archéologique n'est venue valider l'assertion. Par contre

Localisation de Sirius.

Sirius est archéologiquement présente dans des textes et des calendriers, comme par exemple sur la carte du ciel de Dendera ou le calendrier du Ramesséum du palais de Medinet-Habou, le temple jubilaire de Ramsès II. C'est un fait établi, qu'en Egypte ancienne, Sirius était porteuse d'un fort symbolisme religieux. Les prêtres astronomes de l'ancienne Egypte portaient d'ailleurs bien plus d'intérêt aux étoiles qu'aux planètes, qu'ils délaissaient. Celles qui flirtaient

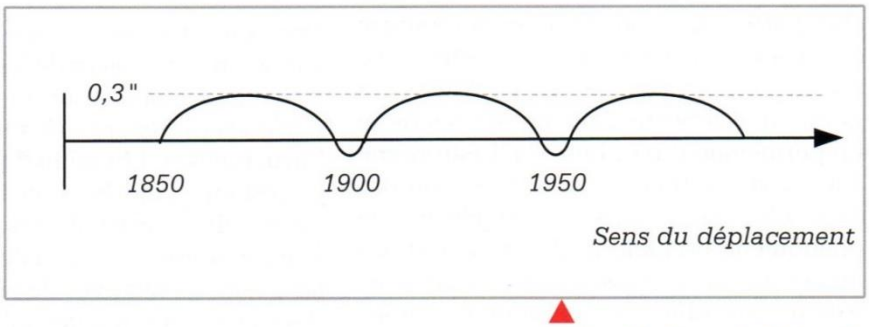
avec l'équateur céleste offraient un attrait technique, elles permettaient aux fonctionnaires de mesurer les heures nocturnes. Au nombre de trente-six elles se sont métamorphosées de manière populaire en décans et chandelles… Sirius, la plus étincelante de toutes, n'a donc pas manqué de retenir leur intérêt. Ainsi, dans la célèbre pyramide de Khéops, le couloir d'accès à "la chambre de la reine" baptisé ainsi par les Arabes, est orienté en direction de sa culmination au méridien. Dans la continuité historique, les Grecs qui adoptèrent les savoirs égyptiens, ne manquèrent pas de s'interroger sur les étoiles, et Sirius, la plus lumineuse de toute, ne pouvait être évitée. Elle fût la première d'une série, avec Aldébaran du Taureau, Spica de la Vierge et Arcturus du Bouvier notamment, qu'utilisa l'astronome grec Hipparque (-194 -120) pour découvrir et mesurer la précession des équinoxes. Rappelons ici que cette précession est un mouvement de dérive du point vernal, c'est-à-dire le point de passage du Soleil sur le fond du ciel le jour du printemps, sur l'écliptique. L'astronome grec Hipparque relevait du génie de la mesure. A l'aide de compas et d'outils rudimentaires il calcula cette dérive avec une erreur de quelques pourcents de seconde d'arc seulement, par rapport à l'actuelle mesure. Les marins grecs utilisaient Sirius comme repère de navigation. La marine romaine et toutes les marines qui suivront feront de même. Du fait de sa grande luminosité, elle s'imposa aussi aux regards des aèdes grecs qui lui réservèrent une place de choix. Homère, dans l'Iliade, la cite à deux reprises. Il utilise Sirius pour mettre en valeur les héros de la guerre de Troie, Achille et Hector : Elle fit jaillir de son casque et de son bouclier un feu infatigable, semblable à l'astre d'automne qui surtout brille et resplendit quand il s'est baigné dans l'océan. (Chant 5 1-31). Plus loin au chant 12, *"Le vieux Priam, le premier le vit, tout brillant, dans sa course à travers la plaine, comme l'astre qui vient à l'automne (sa claire lueur brille parmi les astres nombreux lors de la traite de nuit) et qu'on appelle le Chien d'Orion."* (Chant12 1-32). On pourrait aussi citer des passages de l'Enéide de Virgile chez les poètes latins. Bien avant que les Grecs s'aventurent sur la grande bleue, les Babyloniens la nommaient "Kasidi". Des tablettes cunéiformes la décrivent comme étant une étoile "d'un éclat de cuivre", mettant ainsi



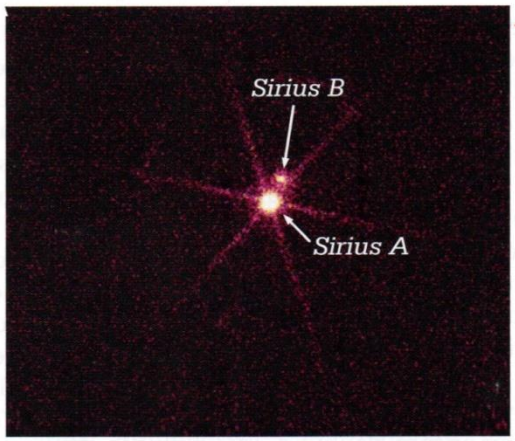
1. *Orbite apparente de Sirius B autour de Sirius A.*

l'accent sur le fait qu'elle scintille toujours beaucoup, car relativement basse sur l'horizon. Dans l'antiquité, le Grec Aratos de Sicyone (-271 -213) observe ce phénomène, et nous décrit la belle étoile comme de "couleurs variées". Toujours en rapport avec sa forte scintillation, les Arabes la baptisèrent d'un nom qui signifiait "de mille couleurs". Les chroniques chinoises ne sont pas en reste, et ces dernières insistent sur les différentes couleurs de Sirius, tout en tirant quelques présages "Si la couleur de Sirius change, les voleurs seront très nombreux ; jaune ou blanche et brillante, cela est un bon présage ; si elle tourne au rouge, il y aura des conflits armés". Phénomène pour le moins étrange, les derniers astronomes de l'Antiquité nous proposent d'étranges observations qui questionnent. Sénèque nous dit qu'elle est rouge. Horace évoque pour sa part le chien rouge d'Orion, et Cicéron voit en elle une lumière rouge. Ptolémée s'était borné pour sa part, à nous indiquer qu'elle était simplement l'étoile la plus lumineuse du ciel. L'ensemble de ces descriptions laisse à penser qu'elle aurait subi quelques transformations… Était-elle vraiment de couleur rouge durant l'Antiquité ? Les nombreuses observations sur sa couleur rouge seraient-elles une preuve de véritables changements physiques survenus dans ou autour de l'étoile ? Je ne le pense pas, et ces descriptions semblent plutôt le fruit de la forte scintillation qui la caractérise. N'oublions pas que les auteurs de l'Antiquité étaient portés à la poésie, et ce, sans entrer dans les détails des erreurs de traduction des ouvrages, souvent entachés d'interprétations et parfois d'ajouts. Un observateur assidu de notre temps constate sans surprise l'éclat fluctuant de Sirius. Il sait que par forte turbulence elle passera par toutes les couleurs de l'arc-en-

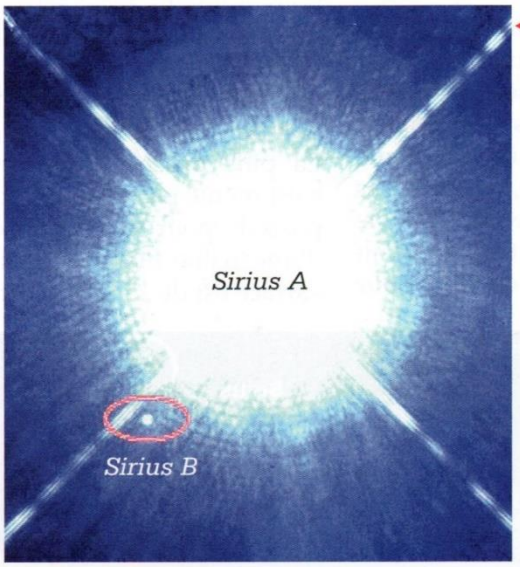
ciel, comme la flamme d'une bougie aux reflets irisés, et parfois la couleur rouge domine franchement. Pour vous en convaincre observez l'étoile juste après les fortes averses des grandes dépressions. Les Romains lui portaient aussi un vif intérêt qui transparaît dans diverses expressions dérivées du latin "canis" ; comme race "canine" pour les chiens par exemple, et qui a aussi donné "canicule", désignant ainsi une période de grande chaleur. Et en effet, si nous reprenons Pline l'ancien, Sirius faisait son lever héliaque durant l'été. Elle était alors censée présider aux périodes de beau temps. Sur l'apparition héliaque de l'étoile, Germanicus écrit "*...l'été s'allume... elle fortifie les plantations...*". Son culte d'alors la représentait souvent avec une jeune fille assise sur un chien. Les archéologues possèdent en effet de nombreuses statuettes antiques la montrant chevauchant un canidé. N'est telle pas d'ailleurs, encore de nos jours, la plus étincelante de la constellation du Grand Chien... Mais ne quittons pas cette brève page d'histoire méditerranéenne, sans citer le nom dont l'affublaient les bergers de Provence au 17ème siècle, Jean de Milan. Ils surnommèrent aussi Vénus, l'étoile du berger, créant ainsi cette lourde ambiguïté entre planète et étoile, que connait bien tout astronome qui anime une soirée d'observation publique.



2. *Oscillations de Sirius A sur sa trajectoire.*



3. *Sirius A et B en lumière X imagés par le satellite Chandra. Crédit NASA.*



4. *Sirius A et B en lumière visible imagés par le télescope spatial Hubble. Crédit NASA.*

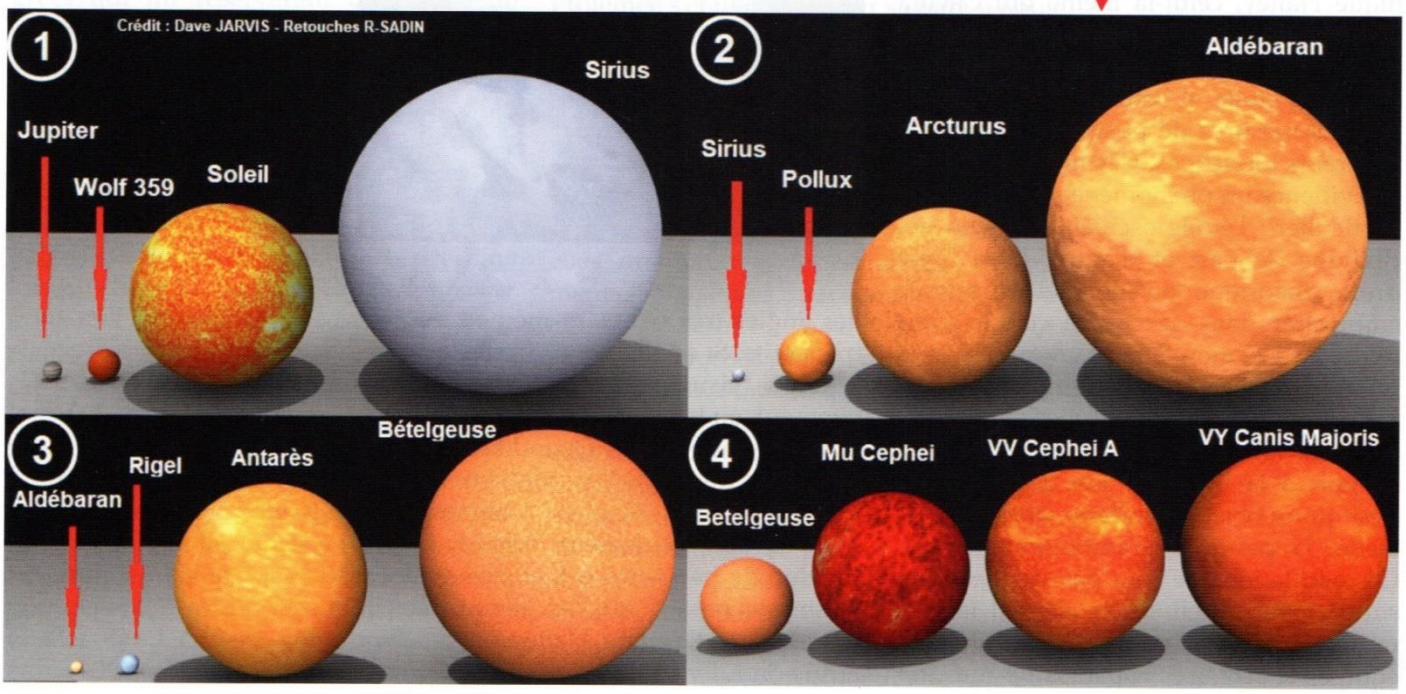
Double ou triple ?

Au 18ème, le célèbre astronome britannique Halley, celui-là même qui calcula l'orbite d'une comète devenue célèbre et qui porte son nom, s'intéressa de très près à la belle étoile. Il l'étudia et fit de nombreuses mesures de positions à l'aide de différents télescopes. Ces mesures mirent en évidence un phénomène pour le moins particulier : l'étoile oscillait de façon périodique de part et d'autre de la ligne droite théorique qu'elle était supposée emprunter dans sa course céleste (voir figure 2). Ce mouvement mesuré par la "vitesse radiale" est bien connu et commun à toutes les étoiles. Si l'étoile présente une oscillation régulière par rapport à la ligne de son déplacement, c'est qu'un objet secondaire, orbitant près d'elle, la perturbe gravitationnellement. Ces oscillations ne sont pas visibles d'un simple coup d'œil sur le ciel ; il faut se munir d'instruments performants équipés d'oculaires capables de mesurer des angles très petits, et même vraiment très petits. Si une étoile secondaire est accessible, visuellement ou photographiquement, au télescope, elle est dite double physique ou visuelle. Quand la liaison est physique c'est qu'elles sont en relation gravitationnelle. Si elles sont visuelles, nous avons seulement affaire à une relation de perspective. Dans ce cas, c'est le simple hasard qui les aligne dans le même plan. Edmond Halley voyait donc Sirius onduler seule, et en conclut qu'elle

était particulière, sans donner la moindre explication au phénomène. En effet, il ne voyait pas l'objet proche qui était lié par la gravitation à Sirius ; ses télescopes ne le lui permettaient pas. En 1834, l'astronome allemand Friedrich Wilheln Bessel mesura avec plus de précision que Halley, le phénomène oscillatoire de Sirius tout en invoquant l'hypothèse d'un astre perturbateur, invisible, en révolution autour d'elle. D'après l'astronome allemand elle subissait l'influence gravitationnelle d'une grosse planète ou de plusieurs petites. Mais à son époque aucune observation n'est jamais venue confirmer sa théorie. Toujours au 19ème siècle, Peters et Auwers calculèrent sur le papier l'orbite et la distance angulaire probable de la planète perturbatrice. En se référant aux travaux de ces deux astronomes, le 31 mai 1862, un fabricant de télescope américain, Alvin Graham Clark, découvrit effectivement près de la position théorique une faible étoile blanche. Elle était noyée dans la lumière envahissante de Sirius. En 1915, les astronomes se rendirent compte que l'objet était excessivement brillant par rapport à sa taille. Sans le savoir encore, ils venaient de découvrir la première étoile à neutron, plus connue sous le nom de naine blanche. Pas plus grande que la Terre et d'une densité faramineuse, la petite nouvelle venue fut très sobrement baptisée "Sirius B". Au début du 20ème siècle, dans les années trente, des mesures de trajectoire laissaient penser que le système de Sirius comprenait en réalité au moins trois corps. En effet, en 1932 pour être exact, des astronomes pensaient avoir enregistré une seconde oscillation d'une durée de 6,5 ans. Tout au long du 20ème siècle les campagnes de recherches furent infructueuses, l'hypothétique composante C restant toujours invisible. Apparemment, elle n'existait pas. Présentement nous en sommes restés à deux sans trois, et les positions relatives de Sirius A et Sirius B sont connues maintenant avec précision.

L'étoile nocturne [2]

Avec ses 2 500 000 kilomètres de diamètre, une température de surface de 10 000 degrés, une débauche d'énergie 23 fois plus grande que celle du Soleil et une masse 2,3 supérieure, Sirius A n'est certainement pas l'étoile la plus importante de la galaxie. Dans cette catégorie, Pistol Star, Rigel, VY Canis Major ou VV Céphée détiennent la palme. On le comprendra, ce ne sont pas ses caractéristiques physiques relativement moyennes qui font d'elle la plus belle des nuits terrestres, mais sa relative proximité spatiale. En effet, si nous regardons l'environnement immédiat du Soleil, dans un rayon que nous pouvons fixer à 16 années-lumière, nous constatons que mis à part Procyon et Alpha du Centaure, nous ne rencontrons que des étoiles de faible intensité. Une grande majorité sont des naines rouges. La plus proche, Proxima du Centaure, n'est même pas visible à l'œil nu ! Sirius B possède pour sa part les caractéristiques d'une naine blanche. Sa température de surface est de 25 000 K, son diamètre frise



5. *Comparaison des tailles de diverses étoiles.*

les 12 000 km, soit l'équivalent d'une planète comme la Terre, tout en ayant une masse équivalente au Soleil. Imaginez ou calculez vous-même sa densité! Le système Sirius est à environ 8,61 années-lumière de nous. Sirius B orbite autour de Sirius A avec une période de 49 ans 11 mois et 20 jours. Sirius B a une magnitude de + 8,6 tandis que Sirius affiche une arrogante magnitude de –1.46 [4]. Sirius est donc beaucoup plus lumineuse que son compagnon ; de ce fait il est très difficile d'observer visuellement B au travers d'un instrument. Sa lumière est généralement noyée dans celle de Sirius. Ceci dit, du fait de l'obliquité et de l'excentricité de l'orbite de B, il existe des périodes favorables pour la détecter dans des instruments de diamètres modestes. Ce fut le cas en 1975 où B était à 11,5" (secondes d'arc) de Sirius A, c'est-à-dire à son éloignement angulaire maximum. Cette situation se reproduit donc suivant un cycle d'environ 50 ans. Un simple calcul indique que le prochain éloignement maximum est prévu pour 2025. Nous n'en sommes pas loin ! Il est donc possible actuellement de tenter cette observation. Notons que le satellite GAÏA lancé récemment, a mis en évidence un amas d'étoiles important, noyé lui aussi dans l'éblouissante luminosité de l'étoile. Un astronome amateur allemand, Harald Kaiser, a cependant réussi à le photographier en partie. Pourquoi pas vous ? Dès à présent et ces prochaines années, pour tenter l'observation de Sirius B, il faut être équipé d'un 150 mm minimum, bien réglé, de qualité, avec une atmosphère stable et un fort grossissement. Elle est actuellement positionnée au nord-est de Sirius. Mais revenons au déplacement de Sirius dans la Galaxie. Si nous le comparons à celui d'autres étoiles connues, nous constatons qu'elle appartient à ce que les astronomes appellent : le courant de la Grande Ourse. Mais de quoi s'agit-il ? Pour comprendre, précisons que le mouvement propre d'une étoile n'est en fait qu'apparent. Celui de Sirius est de 1,32" seconde d'arc par an. Cette mesure résulte d'un calcul prenant en compte divers déplacements, dont celui du Soleil (et donc de la Terre), en direction de l'apex[4] qui est situé dans la constellation d'Hercule. Une fois la mesure du déplacement précisée et sa position galactique en trois dimensions définie, il suffit de remonter le temps, comme un film passé à l'envers, et de voir son point d'émission (son anti apex). Ainsi, les astronomes constatent que de nombreuses étoiles appartiennent à des courants homogènes. Ainsi, comme les étoiles, Ras Alhague, Gemma (nommée aussi Margarita ou Alphecca), Zozma et Menkalinan, pour ne citer que les plus connues, Sirius fait partie du courant d'étoiles qui semblent provenir d'un point d'émergence situé dans la Grande Ourse.

Un simple vœu

Sirius, le plus puissant phare cosmique de nos fraîches nuits terrestres, est à jamais inscrite dans la mémoire collective de l'humanité. Malgré les nombreuses mésaventures médiatiques et tragiques que lui ont infligé des gourous sans scrupules[5], l'étoile s'est imposée comme un véritable symbole, plutôt positif. Beaucoup de nos contemporains(es) délaissent le ciel étoilé, pour cause de pollution lumineuse ou de loisirs nocturnes autres que la contemplation des étoiles. Malgré cela ils sont nombreux à connaître son nom et au détour d'une veillée uranienne, à la rechercher du regard parmi le tamis des pointes lumineuses, s'attardant sur les plus brillantes. Sirius est certainement l'étoile la plus connue qui soit. Rappelons-nous que nous ne serons plus qu'un souvenir lointain, qu'elle scintillera encore de ses mille feux dans le vaste ciel de la Galaxie, dans le bras mineur d'Orion pour être précis. En attendant, puisse-t-elle éclairer les esprits et éloigner l'humanité du spectre de l'obscurantisme. Ce n'est pas gagné au vu de ce que nous entendons de la bouche même de nombre de nos contemporains, lisons dans des revues obscures ou s'affichant sur des sites ou blogs douteux, nauséabonds. C'est en tout cas le vœu que l'on peut faire, car d'un certain point de vue, Sirius est une étoile filante !

Notes

(1) Nouvelle visibilité de l'étoile, le matin avant le lever du Soleil, après une période d'invisibilité suite au passage du Soleil sur le fond du ciel où se trouve l'étoile.

(2) Titre de la sourate 86 dans le Coran.

(3) L'échelle des magnitudes des étoiles se mesure à partir de 0. Les plus faibles ont des magnitudes positives. A l'œil nu on arrive à voir une magnitude de + 6. Les plus brillantes sont négatives. Sirius est donc à -1,46. La pleine Lune à -12 le Soleil à -26.

(4) Point du ciel (apparent) vers lequel se dirige le Système solaire.

(5) En référence au massacre du Vercors à la fin du 20ème siècle où plusieurs adeptes de l'ordre du Temple solaire (d'obédience rosicrucienne) ont été assassinés, meurtres justifiés dans l'objectif d'un voyage en direction de Sirius.