

# Ionisation de la très basse atmosphère et Activité solaire

par M. BRINGUIER

---

Dans l'article précédent on a vu comment on pouvait évaluer l'état d'ionisation de la très basse atmosphère (quelques centaines de mètres au-dessus du sol) en mesurant les durées d'éclairement de la lampe du champmètre après excitations de son antenne. Les durées de cet éclairement varient d'une façon souvent importante en particulier d'une année à l'autre et on peut penser qu'il pourrait y avoir une relation entre ces variations et les variations bien connues de l'activité solaire.

## ACTIVITÉ ET CYCLES SOLAIRES : HISTORIQUE ET RÉSULTATS

C'est à Galilée que remonte l'observation à la lunette des taches à la surface du soleil, mais c'est à l'astronome amateur allemand Schwabe, pharmacien de son état, que l'on doit l'observation systématique et prolongée de ces taches. Après une vingtaine d'années d'observation il publia le résultat de ses recherches sur l'activité solaire : le nombre des taches à la surface du soleil variait périodiquement en passant par un maximum tous les dix ans environ (voir la courbe en annexe). L'astronome suisse Wolf confirma cette découverte et l'activité solaire est depuis caractérisée par le nombre de Wolf :  $R = k(10g + f)$  ou  $f$  est le nombre de taches réparties en  $g$  groupes,  $k$  étant un coefficient lié à l'instrument utilisé et à son grossissement :  $k = 1$  par exemple pour un objectif de 80 cm de diamètre et un grossissement d'une soixantaine de fois.

On peut aujourd'hui affiner cet indice en tenant compte de la surface des taches et de l'activité coronale observée grâce au coronographe inventé par l'astronome français Bernard Lyot.

Certains auteurs à la suite de Piazzi Smith, astronome royal d'Ecosse, ont crédité la science égyptienne ancienne de connaissances modernes et ont prétendu que les savants égyptiens de l'antiquité

connaissaient déjà le cycle de dix ans de l'activité solaire. En France, c'est l'abbé Moreux, auteur de nombreux ouvrages de vulgarisation en particulier d'astronomie, qui a soutenu ces idées dans son livre : «La science mystérieuse des Pharaons».

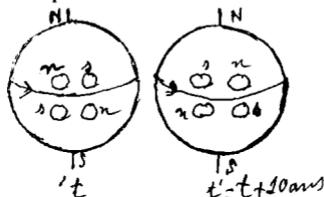
Le point de départ de cette thèse est l'interprétation par Joseph des rêves du Pharaon voyant dans les sept vaches grasses de ce rêve sept années d'abondance et dans les sept vaches maigres sept années de disette (Genèse XII-18-31). Il n'y avait qu'un pas à franchir pour rattacher ces sept années d'abondance ou de disette aux variations de l'activité solaire et prétendre que les savants égyptiens connaissaient donc ce cycle.

En réalité à l'époque où Joseph vivait en Egypte (vers 1700 avant notre ère) ce pays connaissait déjà une civilisation avancée ; les grandes pyramides étaient construites depuis plusieurs siècles, les crues du Nil dont dépendait l'abondance des récoltes étaient suivies attentivement et sans se référer à l'activité solaire les égyptiens avaient pu constater une périodicité de ces crues et leur retentissement sur l'abondance des récoltes. Un texte ancien datant du roi Djéser (vers 2600 avant notre ère) fait déjà intervenir cette période de sept ans : « J'étais dans mon palais profondément soucieux car depuis sept ans le Nil n'était pas venu à son heure et la détresse était générale» (M.G. Touchard : les Pyramides et leur mystère - Edit Art, culture et loisirs). Son génial conseiller Imhotep devait mettre en valeur la région d'Eléphantine, le Nilomètre et les informations qui pouvaient en découler.

En réalité cette périodicité de l'activité solaire n'est pas rigoureusement constante : elle peut varier entre les valeurs extrêmes de 7,5 ans et 16 ans (Gamov : une étoile nommée Soleil). L'amplitude des cycles présente elle-même une périodicité de l'ordre de 80 ans (Michaud - Le Soleil - Collect. Que sais-je ?).

D'autre part l'étude du champ magnétique des taches solaires par l'intermédiaire de l'effet Zeeman a permis en 1908 à l'astronome américain Hale de montrer que ces taches étaient le siège de champs magnétiques intenses (plusieurs milliers de Gauss), qu'elles étaient souvent associées par paires avec des polarités inverses et que ces polarités s'inversaient d'un hémisphère à l'autre et d'un cycle à l'autre (fig.). La véritable périodicité de l'activité solaire est donc d'une vingtaine d'années. Dans cet article nous ne tiendrons compte que du cycle de dix ans faisant intervenir le nombre de taches ou le nombre de

Wolf. Un astronome amateur peut facilement suivre, par photographie ou projection des taches solaires, les variations quotidiennes mensuelles ou annuelles de l'activité solaire. Pour plus de précisions, nous utiliserons ici les tableaux du nombre de taches et les courbes du nombre de Wolf aimablement fournis par la Société Astronomique de France.



Pour en terminer avec les périodicités de l'activité solaire signalons que l'astronome tchécoslovaque F. Link en étudiant les anciennes observations d'aurores boréales sur une longue durée a mis en évidence une périodicité de l'ordre de 4 ou 500 ans qui est aussi celle de l'activité solaire dont on sait qu'elle est étroitement associée à l'apparition des aurores boréales.

### COMPARAISON DE L'IONISATION ET DE L'ACTIVITÉ SOLAIRE

Dans l'article précédent on a vu qu'en 1979, lors d'un maximum d'activité solaire, les valeurs des durées d'éclairement de la lampe du champmètre au cours de l'hiver 1979 avaient été particulièrement élevées. On aurait donc pu penser qu'à une grande activité solaire, c'est-à-dire à un grand nombre de taches, étaient aussi associées de longues durées d'éclairement de la lampe du champmètre. Une comparaison détaillée mois par mois, entre le nombre de taches mensuel  $n_m$  et les valeurs des durées mensuelles d'éclairement  $t_m$  ne fait pas apparaître une telle relation comme le montre le tableau.

	Mois	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1979	$n_m$	166,6	137,5	138	101,5	134,4	148,5
	$t_m$	3 m 10 s	2 m 18 s	1 m 18 s	1 m 03 s	25 s	2,2 s
	Mois	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1979	$n_m$	159,4	142,2	188,4	186,2	183,3	146,3
	$t_m$	3,11 s	1,98 s	1,30 s	1,24 s	5,97 s	5,91 s

Cette absence de corrélation est particulièrement bien visible sur les encadrés des mois de janvier, février et de septembre, octobre 1979.

Pour ne pas alourdir cet exposé je ne ferai pas figurer ici les tableaux correspondant à une année minimum d'activité solaire comme 1976 et à une autre année de maximum comme 1990 ; on constaterait

la même absence de corrélation entre nombre de taches et durées d'éclairement.

## CONCLUSION

Dans la haute atmosphère les maximums de l'activité solaire se traduisent par l'apparition d'aurores boréales dont la fréquence et l'intensité marquent l'importance et les variations de cette activité. On sait aussi que ces bouleversements des hautes couches ionisées sous l'action du soleil induisent des orages magnétiques qui perturbent nos communications radios et téléphoniques.

Dans la basse atmosphère, où nous vivons protégés par le champ magnétique terrestre, seul l'effet cumulatif de la photosynthèse permet de retrouver l'influence de l'activité solaire et de ses variations. En effet sur les coupes d'arbres séculaires les anneaux de croissance concentriques traduisent par leur plus ou moins grand développement les fluctuations de l'activité solaire.

Dans le cas du champmètre la neutralisation des charges développées par frottement sur son antenne, et qui ont provoqué l'allumage de sa lampe, est un phénomène transitoire et relativement rapide. Il dépend essentiellement du nombre d'ions présents au moment de l'expérience, de leur mobilité, de leurs associations avec d'autres molécules, c'est-à-dire finalement de la température, de la pression, de l'état hygrométrique, etc. C'est dire que ce sont les conditions locales, climatiques et saisonnières qui l'emportent et qui masqueraient même si elle existait, l'influence de l'activité solaire.

## BIBLIOGRAPHIE

- GAMOW : Une étoile nommée Soleil (Dunod éditeur).
- MICHARD : Le Soleil (Que sais-je ?).
- A. BOISCHOT : Le Soleil et la Terre (Que sais-je ? Presses Universitaires).
- H. JARLAN : Le Soleil et son rayonnement (Que sais-je ?).
- P. CONDIRE : Les Eclipses (Que sais-je ?).
- S.A.F. : L'Astronomie : L'activité solaire (Numéro Nov-Déc 90).
- Jean-Claude PEKER, l'Avenir du soleil - Hachette.

- Abbé MOREUX : La Science Mystérieuse des Pharaons (Doin éditeur).
- J. Ph. LAUER : Le Mystère des Pyramides (Presses de la Cité).
- M.C. TOUCHARD : Les Pyramides et leurs Mystères (Art et Culture).
- Sir Ch. MARSTON : La Bible a dit vrai (Plon éditeur).

## Annexe

