

LA PLANETE MARS VUE AVEC UNE PETITE LUNETTE

Jean Heidmann, Observatoire de Paris

Avec son globe de 7 000 km, son jour de presque 24 h, ses calottes polaires, ses saisons, Mars est une planète fascinante depuis que les lunettes, il y a un siècle ou deux, nous ont révélé un astre aussi proche parent de notre Terre, qui de plus est aussi proche, dans l'espace, de notre home à nous. Qui n'a rêvé devant les images télescopiques où fondent les glaces l'été pour se reformer l'hiver, où des tempêtes de sable gigantesques balayent la surface de la planète à des cent kilomètre-heure pendant des jours?

En bien ces visions sont accessibles même avec de petits instruments; à condition de prendre certaines précautions. La première est d'observer Mars au bon moment. Tous les deux ans la planète est en opposition, donc au plus proche de nous et opposée au Soleil, c'est-à-dire éclairée de face et passant au méridien en pleine nuit. Mais à cause de la forte excentricité de l'orbite de Mars ces oppositions sont minimales tous les 15 ans; 1986 et 1988 sont particulièrement favorables. Cet été le diamètre du globe atteignait 23". Donc un grossissement de 80 fois le fait voir comme la Lune à l'oeil nu. Ce n'est pas mal.

Deuxièmement, être bien installé. Ne pas se tordre le cou, ne pas se trouver dans une position déséquilibrée car l'énergie dépensée pour se forcer derrière l'oculaire empêche de bien voir. Il faut être "confortable et relax". Et pour les mêmes raisons, l'instrument doit suivre tout seul le mouvement diurne et être stable.

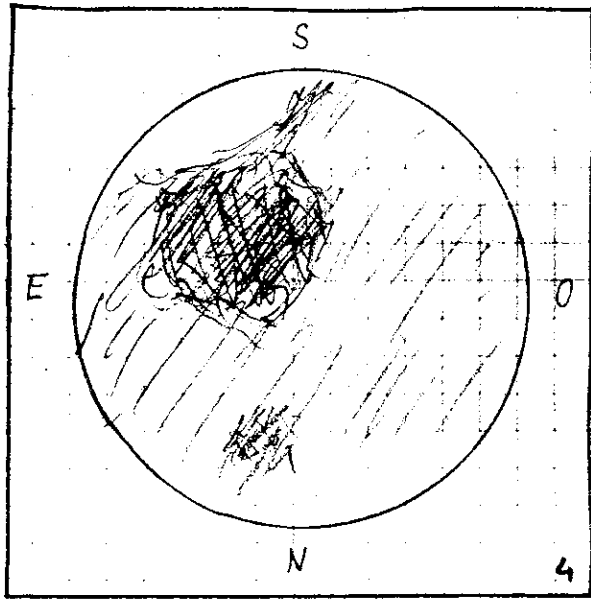
Troisièmement le "seeing", c'est-à-dire la qualité de l'image au point de vue atmosphère, doit être le meilleur possible. Ici il y a un vrai problème pour Mars en France car les oppositions les plus proches ont lieu quand la planète est à basse déclinaison. Donc observer au voisinage du méridien, être dans un endroit dégagé, fuir les toitures échauffées le jour, les cheminées qui créent des turbulences. L'instrument doit être en plein air, débarassé de son abri, qu'il faut évacuer vers le nord. Eviter un observatoire construit au dessus d'une maison ou d'une salle-labo. L'idéal est d'être sur la pente douce et herbue d'un vallon en travers du sud, avec des bois jusqu'à l'horizon. Ainsi, dès sa sortie de l'objectif, la ligne de visée est à plusieurs mètres de hauteur et dégagée des turbulences dues au contact du sol.

Quatrièmement avoir une mise au point sans à-coup; la régler sans d'éventuelles lunettes car le faisceau sortant de l'oculaire est très fin (1 ou 2 mm) et rend l'oeil suffisamment parfait. Comme on utilise en général un grossissement un peu au dessus du grossissement théorique (une fois le diamètre de l'objectif en mm), vérifier la mise au point avec une étoile brillante; on doit juste apercevoir la tache de diffraction et son premier anneau.

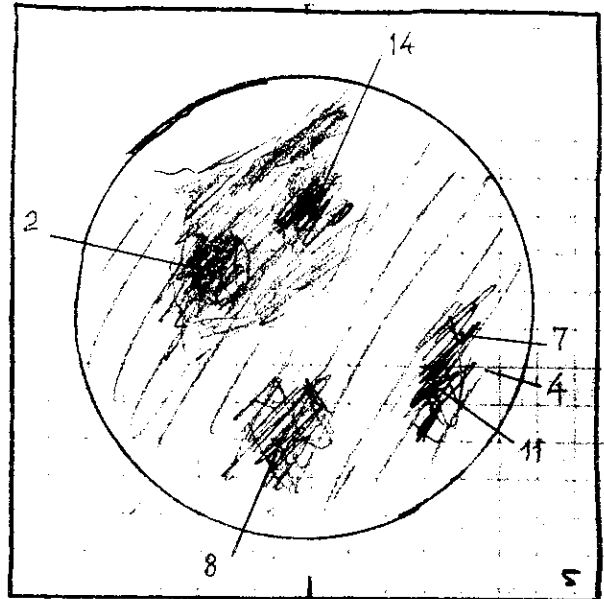
Ensuite, savoir regarder. La vision de Mars dans un petit instrument est de prime abord très décevante; dans le champ l'image est quand même minuscule, peu contrastée, plus ou moins agitée et absorbée par l'atmosphère. Les continents et les "mers" sont en général pâlots; seules les calottes polaires ressortent convenablement. La première réaction est de dire "on ne voit rien; où sont les magnifiques dessins vus ailleurs!". Mais il faut s'accrocher, persister. D'abord l'oeil s'habitue à ces tristes conditions. Puis l'atmosphère varie sans cesse et il arrive des moments éphémères où par hasard l'image est calme; alors on saisit tout à coup un détail, un contraste, une nuance. C'est d'ailleurs ici qu'un instrument modeste reprend de l'avantage sur un plus gros car les cellules turbulentes ont des tailles de l'ordre du décimètre: en première approximation un objectif de 10 cm donnera pas trop rarement une bonne image tandis qu'un objectif de 50 cm donnera presque toujours une image moyennement perturbée.

Il faut alors fixer sur un dessin les détails observés; une demie heure suffira pour une vue complète du disque de la planète. Là aussi être

LE SEEING

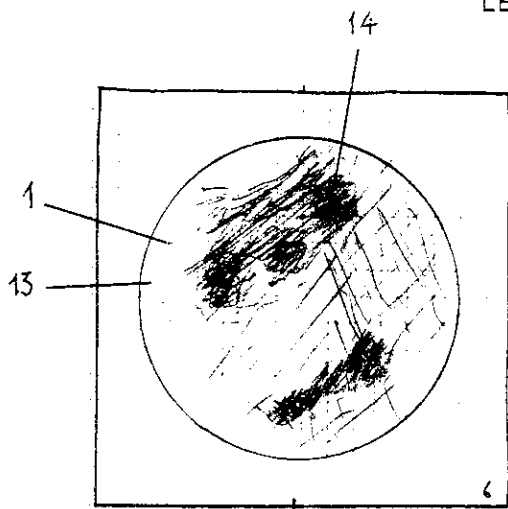


16-7

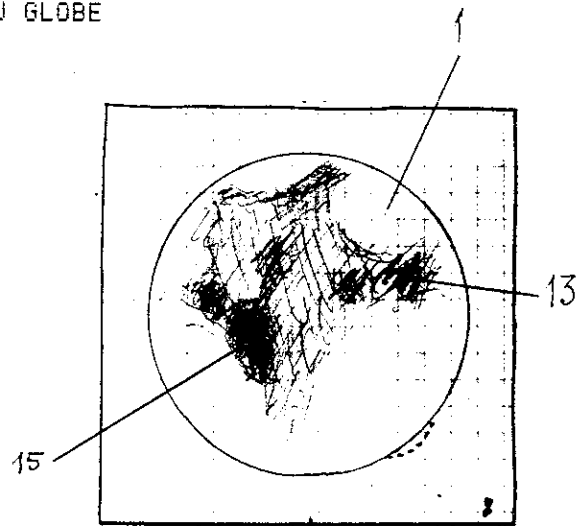


17-7

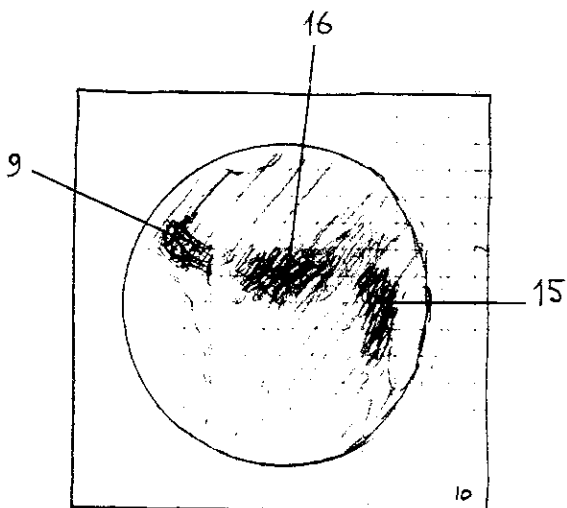
LE TOUR DU GLOBE



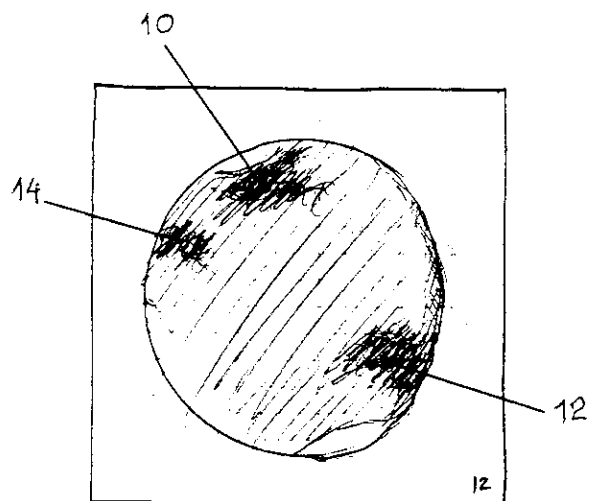
19-7



29-7



2-8



12-8

bien installé, avec un éclairage orange très doux. Faire un dessin au trait, d'une demi douzaine de cm, ombré par hachures, sans trop se soucier de la douceur du modelé ni de la finesse puisqu'à cette échelle 1" de bonne résolution fait déjà 2 mm. Par contre ne pas hésiter à forcer un peu le contraste, du moment que la suite des gradations est respectée. Un tel dessin sera ainsi facile à reproduire par photocopie. Porter en marge des indications de netteté, d'éclat, de contraste, ainsi que la qualité de l'image et du ciel, la date, l'heure et le grossissement.

Par la suite, chez soi, essayer d'identifier les régions dessinées. Pour cela trouver dans des éphémérides la longitude du méridien central lors de l'observation et s'aider d'une carte, ou encore mieux d'un globe pour restituer les perspectives; à la rigueur une carte de Mercator, découpée et roulée en cylindre, reproduit bien l'effet de rondeur dans les régions équatoriales et tempérées. Et ainsi, au cours des semaines de l'opposition, on peut réunir une ou deux dizaines de dessins.

C'est alors, grande récompense, que se dévoile à vous la vie de Mars, car vous allez pouvoir faire des rapprochements, des comparaisons. Pour vous inviter au voyage je vais vous livrer les miens.

J'ai observé avec une lunette Manent de 95 mm dotée des grossissements 60, 150 et 250, sur monture équatoriale stable, dans un abri de 2mx2m dont le toit, en contreplaqué léger recouvert d'une feuille d'aluminium bitumée, s'ouvre en deux parties. Au coucher du soleil je l'ouvre pour que dans la nuit l'équilibre thermique soit réalisé; c'est fondamental. En plus je suis situé sur la pente herbue rêvée et j'ai très souvent le seeing théorique de 1".

Je connais à peine la topographie de Mars, ce qui est d'ailleurs un avantage car pour être plus objectif jamais je ne repère à l'avance ce que je devrais voir la nuit. A l'opposition de 1984 j'ai ainsi fait mes dessins cinq nuits de suite, un peu bluffé de ne pas reconnaître le moindre indice de mes faibles connaissances, et dégouté en plus. Ce n'est que plusieurs mois après que, revenant sur ces dessins, muni de cartes et d'éphémérides, j'ai reconstitué, à ma grande surprise, les déplacements d'une tempête de sable de 3 000 km de large au travers de la planète, calculé sa vitesse (70 km/h), cru y voir des alizées, un anticyclone... Bien sûr je me suis gardé de publier cela dans une revue sérieuse car il m'aurait fallu travailler plus la question et que je ne suis pas spécialiste de Mars. Mais je me suis bien amusé et j'ai été émerveillé.

Pour l'opposition de cette année 86 j'ai récolté une vingtaine de dessins. Je vais en tirer quelques thèmes; pour vous aider dans les descriptions vous pouvez consulter une carte de Mars dans un livre d'astronomie.

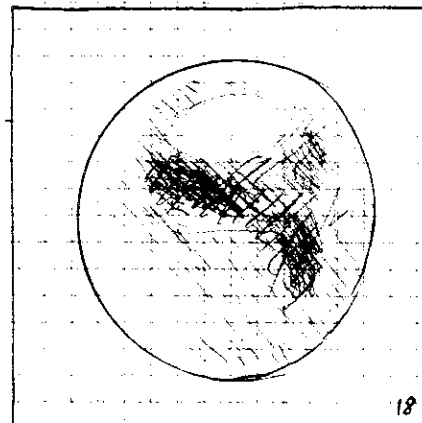
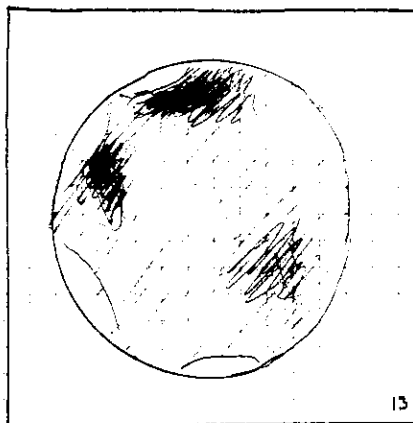
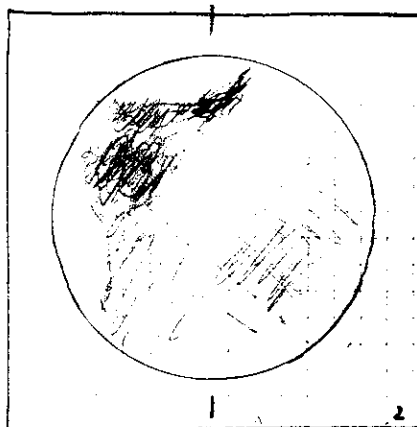
## LE SEEING

Premier thème: l'influence majeure du seeing. Les 16 et 17 juillet Mars présentait presque la même face, les longitudes du méridien central étant 85 et 70°; le 17, avec un ciel qualifié de stable, légèrement voilé et une image fine, on voit (utiliser l'index) Aurorae Sinus, Solis Lacus, Mare Acidalius, Nilokeras et Lunae Palus (ou Ceraunius?) tandis que le 16, avec une image agitée, absorbée et floue on ne distingue que deux zones confuses; seul le liseré sombre en bordure de la calotte polaire sud (le sud est en haut) est visible les deux fois.

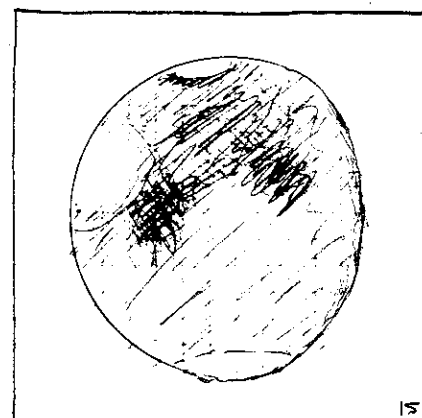
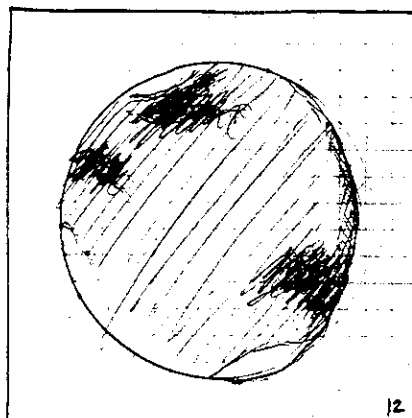
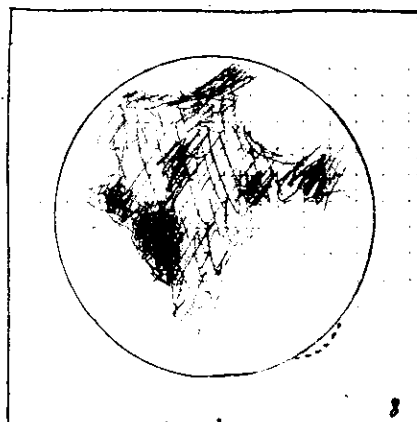
## LE TOUR DU GLOBE

Quatre observations, réparties à peu près tous les quarts de tour, donnent une vue générale de la planète. Sur la première (19-7) Argyre Planitia, un grand bassin d'impact de 800 km de diamètre, situé sur le bord est (à gauche), se retrouve sur le bord ouest le 29-7, au dessus de Sinus Meridiani,

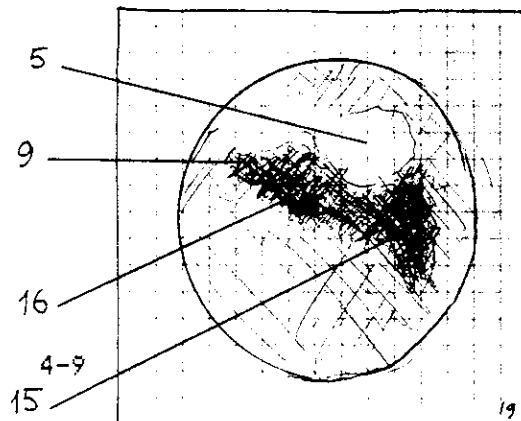
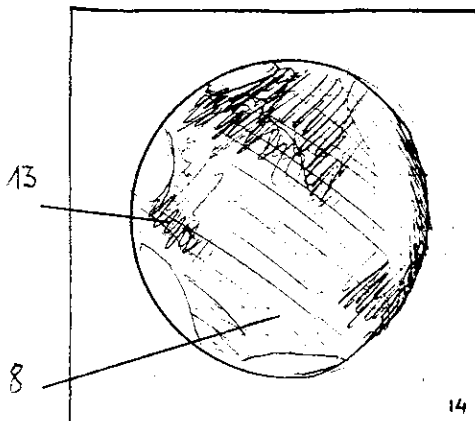
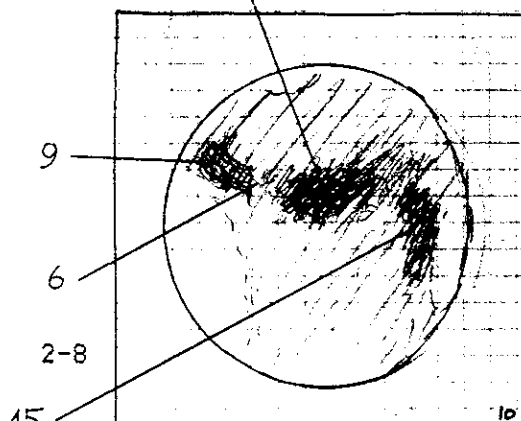
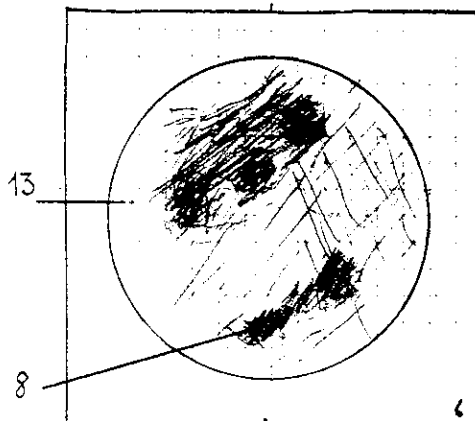
LA CALOTTE POLAIRE SUD



LE POLE NORD



CHANGEMENTS



qui semblait voilé le 19. Solis Lacus, appelé "l'oeil de Mars", m'a montré le détail le plus fin de la saison, le 19, pendant quelques brèves secondes: une petite tache très foncée, sur la droite, grande comme la Belgique, qui correspondrait à la pupille de l'oeil.

La vue du 29 est dominée par Syrtis Major, très sombre cette fois-là; c'est la région la plus populaire de Mars, épousant les contours d'une vaste dénivellation de 4 000 m d'altitude s'étendant en un arc de 2 à 3 000 km de long.

Elle se retrouve côté ouest sur le troisième dessin, le 2-8. Mars y est traversé par une longue bande sombre formée de Syrtis Minor et de Mare Cimmerium, qui se continue jusqu'à Mare Sirenum (4ème dessin). Cette barre marque le haut d'un escarpement rectiligne de 5 000 km, parti de Syrtis Major, qui sépare de 4 000 m les hautes terres cratérisées du sud des basses terres du nord.

Enfin sur le 4ème dessin, du 12-8, on retrouve Solis Lacus à l'est. A noter Propontis qui, avec Mare Acidalius, constitue les zones marquantes des régions nord de Mars, formées en majeure partie de plaines lisses et jeunes. Remarquez sur les dernières vues le terminateur à l'ouest: Mars a dépassé d'un mois son opposition et n'est plus éclairé tout à fait de face.

#### LA CALOTTE POLAIRE SUD

A l'opposition, le 10 juillet, l'hémisphère sud de Mars en était aux deux tiers de son printemps de 146 jours; c'est dire que la calotte polaire de neige carbonique qui l'hiver descend jusqu'à 50° de latitude avait déjà régressé et devait le faire de plus en plus. C'est ce que montre la série d'observations; le 13-7 elle descend encore jusqu'à 60° de latitude et est en partie entourée par la frange sombre si souvent observée et encore mal expliquée. Un mois après, le 13-8, la calotte n'atteint plus que 75°, mais est très claire. Enfin, le 3-9 je ne l'ai pas vue; comme le pôle sud garde toujours une calotte résiduelle de 350 km, mais excentrée sur le méridien 30°, elle était peut-être trop au raz du bord avec le méridien central 280° du 3-9; deux jours avant, avec un méridien central à 315°, je la voyais encore, en fait bien décalée à droite par rapport au dessin du 13-8 vu de l'opposé avec un méridien central 115°.

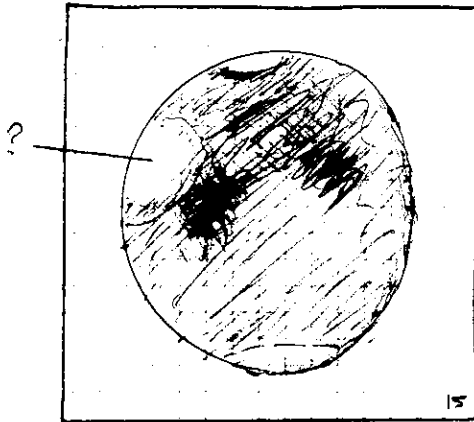
#### LE POLE NORD

Pour le nord au contraire l'automne était bien avancé; à cause de l'orientation du globe le pôle lui-même n'est pas visible et les observations de la calotte résiduelle de l'été et de son développement sont plus difficiles. Cependant le 29-7 j'avais un premier indice, une petite boursoufflure représentée par le pointillé en bas à droite: nuage en altitude? brume dans la région polaire?. Le 12-8 c'est nettement confirmé: un dôme de 40°, plus blanc que le pôle sud, un peu protubérant, coiffe le pôle nord. Même chose deux semaines plus tard, le 28-8, vu par l'autre côté, un peu plus large, diffus. Probablement il s'agit là du développement de la chape de brumes qui recouvre la région polaire nord en précurseur au dépôt de nouvelles couches de neige carbonique.

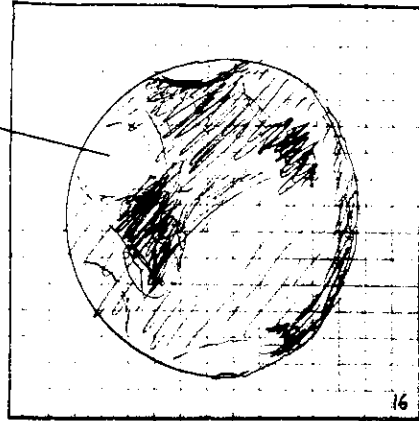
#### CHANGEMENTS

Un autre thème consiste à comparer l'aspect de mêmes régions à plusieurs semaines d'intervalle pour y détecter des changements éventuels. Ceux-ci, en plus des changements dans les régions polaires, peuvent être dus à des causes atmosphériques, comme des nuages, à des dépôts de givre ou de poussières claires sur des zones sombres ou à leur enlèvement par le vent.

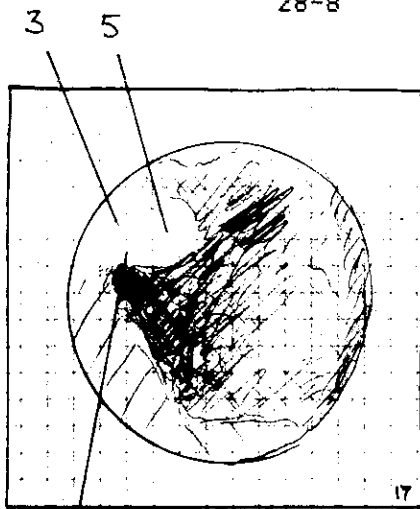
UNE TEMPETE DE SABLE



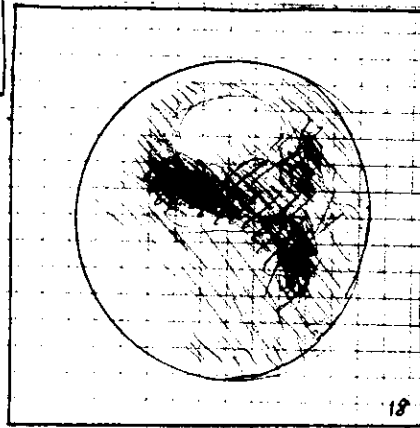
28-8



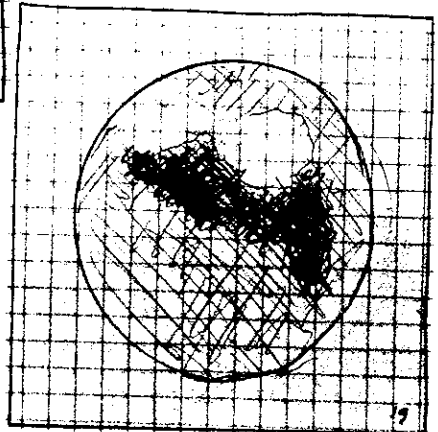
29-8



1-9



3-9



4-9

Il faut bien sûr s'adresser à des situations comparables du point de vue seeing.

Entre les vues des 19-7 et 20-8 on constate la disparition de Sinus Meridiani sur la première et celle de Mare Acidalium sur la seconde. La situation au centre est confuse; on peut donc douter à juste titre des "changements". Dans un tel cas il faut comparer ses résultats avec ceux d'autres observateurs, ce qui peut conduire à des discussions passionnantes.

Pour les vues des 2-8 et 4-9 on remarque sur la première une coupure entre Syrtis Minor et Mare Cimmerium due à Hesperia, claire en général, et qui aurait été alors assombrie sur la deuxième; mais cela est peut-être osé. Par contre sur la seconde le plus grand bassin d'impact de Mars, Hellas Planitia, avec un diamètre de 1 600 km, est nettement visible au sud de Syrtis Major alors qu'il n'a pas été remarqué un mois avant.

### UNE TEMPETE DE SABLE

Vers la fin de la saison j'ai été récompensé par le déroulement d'une tempête de sable, du moins il me semble. Cela a commencé le 28-8 en remarquant sur le bord est une zone ronde très brillante pour laquelle je notais: "Hellas? Début d'une tempête?" Le lendemain la zone est toujours très brillante mais je la localise mieux, plus à l'est, sur Trinacria. Le 1-9, en plus de Trinacria, la tache, très claire, envahit Hellas Planitia à l'ouest et Ausonia au sud. Le 3 elle se voit bien, au méridien central; le 4 elle semble s'étendre encore plus horizontalement, peut-être en se dédoublant.

Malheureusement je n'en ai pas su plus, ayant dû quitter mon observatoire; et à mon retour quelques jours plus tard le temps s'était dégradé, l'atmosphère (terrestre!), à l'approche de l'automne (terrestre!), étant devenue très turbulente; les images de Mars étaient littéralement brisées en une demie douzaine de morceaux, en constante agitation; le seeing devait bien atteindre 4 ou 5". Au fait n'est-il pas merveilleux d'avoir à spécifier qu'il s'agit de perturbations dans l'atmosphère de la Terre alors que nous parlons de perturbations dans celle de Mars?

Hellas Planitia est connu comme un site où les tempêtes de sable prennent facilement naissance à l'approche de l'été austral; la profondeur de ce grand bassin atteint 6 à 7 000 m; la pression atmosphérique y est donc plus forte et l'air, échauffé par le soleil, y est plus apte à engendrer des vents eux-mêmes plus aptes à entraîner des poussières; et plus l'air se charge de poussières, plus elles absorbent de chaleur et plus elles échauffent l'air. Ainsi se développent catastrophiquement les grandes tempêtes de sable sur Mars.

A vous pour septembre 1988?...

### INDEX DES NOMS

1 Argyre Planitia	7 Lunae Palus	13 Sinus Meridiani
2 Aurorae Sinus	8 Mare Acidalium	14 Solis Lacus
3 Ausonia	9 Mare Cimmerium	15 Syrtis Major
4 Ceraunius	10 Mare Sirenum	16 Syrtis Minor
5 Hellas Planitia	11 Nilokeras	17 Trinacria
6 Hesperia	12 Propontis	

(les numéros sont utilisés sur les dessins)