La navigation saharienne avant le GPS

seconde partie

Le compas solaire Abrams et astronomie de position

Paul COURBON

© Paul Courbon

Le GPS a révolutionné le positionnement terrestre. Tout d'abord utilisé en géodésie, puis en topographie, il a peu à peu conquis les déplacements en voiture, même dans nos pays développés où les routes sont bien balisées, les carrefours renseignés (parfois très mal !) et les rues munies de plaques. En effet, malgré les progrès effectués depuis 30 ans, une étude montrerait que la grande majorité des automobilistes ne sait pas bien lire une carte. Alors, vive un appareil dont la voix synthétique décide pour vous et vous guide sans que vous ayez à réfléchir ou à faire le moindre effort. L'automatisation est reposante, mais est-elle si bénéfique que cela ? Le formatage qu'elle génère peut énerver, même quand le GPS vous averti de la présence d'un radar !

Au Sahara, quand on a quitté les grandes pistes et qu'on se trouve en terra incognita, le GPS est devenu incontournable, mais il n'est pas toujours la panacée pour rejoindre un point dont on connaît les coordonnées. La ligne droite n'est pas forcément le meilleur itinéraire pour joindre deux points connus par leurs coordonnées ; les pièges du sable ou du relief vous obligent souvent à de nombreux détours, les rallyes sahariens ont réservé de nombreuses surprises aux pilotes tous dotés de GPS performants. Les montagnards le savent eux aussi.

MOTS-CLÉS

Compteur kilométrique, compas Vion, compas solaire, temps solaire vrai, équation du temps, droites de hauteur, déclinaison, ascension droite

Au cours de diverses missions de ma vie professionnelle, j'ai passé près de trois ans dans les déserts d'Afrique et du Proche-Orient. Ma première mission, dans le Sahara algérien en 1964, consistait à rattacher des profils APR (Air Profile Record) aux bornes de nivellement bordant les pistes, sur une surface aussi grande que la France. Beaucoup de kilométrage, mais restant sur piste, il n'y eut pas beaucoup de problèmes de navigation. Sur certaines pistes peu marquées ou s'étalant sur 1 km de large, il fallait faire attention de ne pas prendre des traces s'écartant insidieusement du trajet pour rejoindre un forage abandonné. En fait, j'ai connu peu de missions présentant de sérieux problèmes de navigation, quatre peut-être. Les deux plus marquantes furent la cartographie de tout l'ouest mauritanien, d'octobre 1966 à début mai 1967 (sept mois d'affilée sur le terrain), puis la Croisière des Sables, la première à traverser le Sahara, de l'Atlantique à la Mer Rouge, de décembre 1976 à avril 1977, avec de nombreux itinéraires hors piste. A une époque où le GPS n'existait pas, Christian Galissian, organisateur de cette croisière avait obtenu de l'IGN mon détachement en tant que navigateur. C'est à cette expérience que je fais principalement référence.

Figure 1. Dans le Grand Erg Occidental algérien, derrière la grosse dune, un passage plus facile dans le sable, mais jusqu'où ? Les vagues de sable sont perpendiculaires aux vents dominants. (Photo prise en 1964, à partir d'un avion de prises de vue Hurel-Dubois).

Figure 2. Mission APR de 1964, avec les Power Wagon qui consommaient jusqu'à 50 litres aux 100 km dans le mauvais sable, attention à l'autonomie !

Navigation saharienne

De 1957 à 1961, l'IGN avait édité sept fascicules d'Astronomie et topographie de reconnaissance, écrits par

© Ph. Saviem

Figure 3. Décembre 1976, départ de la Croisière des Sables devant l'Hôtel de Ville de Paris.

l'Ingénieur Géographe Jean Carré (†) à l'usage des sahariens. Ce cours complétait les stages organisés chaque été à la demande des Affaires Militaires de la France d'Outre-mer et destinés aux officiers affectés à des groupes nomades sahariens. C'était aussi la grande époque des recherches pétrolières dans le Sahara et la carte 1/200 000 du Sahara algérien était encore en gestation. Le premier de ces fascicules traitait de l'astronomie de position et le septième de navigation.

La navigation est, on s'en doute, liée à la possession d'une carte. Quand j'ai effectué la cartographie de l'Ouest mauritanien, en compagnie de deux autres géomètres de l'IGN (Serge Guyot et Paul Vachon), nous n'avions évidemment pas de cartes ! Hormis des cartes de reconnaissances effectuées par les militaires, souvent à dos de chameau, et évidemment très incomplètes et sommaires. Nous avions des photos 1/50 000 que nous devions renseigner sur la nature du terrain, les pistes existantes, la toponymie, les puits et points caractéristiques. Nous travaillions par coupures au 1/200 000, c'est-à-dire un degré carré. Sur la zone de la coupure, notre navigation était facilitée par la photo, mais il fallait y parvenir après un trajet de parfois plusieurs centaines de kilomètres, comportant des grandes parties hors piste. Au problème de la navigation s'ajoutait alors celui de l'autonomie en carburant. Aux lourdes charges de carburant s'ajoutait un réservoir de cent litres d'eau, sécurité oblige. Cela ne simplifiait pas la navigation dans les pièges du sable. Il faut préciser que les géodésiens qui avaient déterminé les points astronomiques en vue du calage des missions photos par TPFR (Triangulation par Fentes Radiales), avaient connu les mêmes problèmes.

Au cours de la Croisière des Sables, en 1977, le problème du carburant et de l'eau était encore accru. Mais, il y avait eu de grands progrès concernant la cartographie. En Mauritanie, au Mali, au Niger, nous avions les belles cartes 1 /200 000 réalisées par l'IGN. Il faut d'ailleurs signaler l'action positive de la France en ce domaine, contrastant avec les cas de la Libye, ou de l'Egypte que nous traversions par la suite. Dans ces deux derniers pays, nous avions seulement la carte aéronautique 1/1 000 000 et quelques images Landsat à l'échelle 1/1 000 000 elles aussi.

Mais parfois, la carte était bien inutile, je me souviens de cette traversée de 300 km dans un paysage presque plat et sans aucun signe caractéristique qui permette de se raccrocher aux cartes en ma possession, lesquelles ne comportaient aucun détail hormis la trame jaune du sable!

Les instruments de navigation

■ *Le compteur kilométrique de la voiture*

Les militaires à dos de chameau n'avaient pas cet accessoire ! Mais, les convois motorisés l'avaient ! Très important pour la navigation, le plus important peut-être. Il était essentiel de noter le kilométrage au moment où l'on passait devant un détail du terrain identifié sur la carte. En cas de fausse route,

Figure 4. Même avec une bonne carte 1/200.000, ces détails ne sont pas cartographiés. Sur de grandes longueurs, la carte devient inutile.

Figure 5. L'un des camions du convoi qui attend de récupérer ses plaques après un ensablement.

on savait exactement quelle distance avait été parcourue. Dans les missions, j'insistais même pour avoir des compteurs hectométriques. Cela permettait de reporter avec plus de précision son itinéraire sur la carte dans les cas difficiles. Comme les marins, il fallait (et il faut toujours) reporter l'itinéraire parcouru sur la carte, tâche alors impossible sans le kilométrage.

■ *Le compas VION, la boussole*

En Algérie ou en Mauritanie, lors des missions IGN, on m'a fourni à plusieurs reprises un compas Vion. C'était une boussole, mais ne comportant pas d'aiguille reposant sur un pivot ; c'était une sphère avec un dispositif aimanté, baignant dans un liquide, lui-même remplissant une sphère transparente plus grande.

Mais, utiliser un compas magnétique à l'intérieur d'un véhicule composé en majorité de fer et d'acier n'était pas une chose simple. Après avoir fixé le compas à un endroit bien visible du conducteur, il fallait pratiquer un calage et un réglage des aimants compensateurs après avoir orienté le véhicule dans au moins quatre directions. Je ne suis jamais arrivé à un résultat irréprochable ; il restait toujours une erreur en fonction de la direction prise.

De plus, si sur une route asphaltée on pouvait espérer que le compas soit stable, en tout terrain, il s'affolait, et malgré le liquide stabilisateur, la sphère tournait dans tous les sens. Il fallait alors s'arrêter à intervalles réguliers pour que le compas se stabilise et recaler le véhicule sur le cap à suivre Je préférais souvent avoir recours à une boussole. Dans ce cas, il fallait descendre du véhicule et s'en éloigner d'une dizaine de mètres. On repérait alors un détail lointain, proche de la direction à prendre ; cela permettait d'avoir un cap à suivre durant 5, 10 km ou plus. Faute de détail caractéristique, il fallait apprécier la direction à prendre par rapport à celle du soleil ; c'était moins précis, mais cela évitait de trop s'éloigner du cap à suivre.

■ *Le nec plus ultra : le compas solaire*

Le compas solaire n'est pas assujetti à la masse magnétique du véhicule, de plus, l'ombre du soleil ne bouge pas avec les vibrations ou les sauts de la voiture ; mais, le compas ne peut fonctionner sans soleil me direz-vous ! C'est rarement un problème au Sahara et, durant les 75 jours de navigation de la Croisière des Sables, il n'y eut que deux jours sans soleil.

Différemment de la boussole ou du GPS, le seul inconvénient du compas solaire est que son utilisation n'est pas à la portée de tout le monde, elle nécessite un minimum de connaissances sur l'astronomie de position. En particulier sur les problèmes de temps ; l'utilisation du compas demande la connaissance du temps solaire vrai au lieu où on l'utilise. Il faut alors avoir assimilé les notions de temps civil, de temps solaire moyen, de temps solaire vrai avec l'équation du temps qui y est associée et, enfin, de la variation du temps solaire vrai avec la longitude ! Je ne pense pas que c'était un inconvénient, cela nécessitait une gymnastique de l'esprit loin d'être désagréable ; et puis, on avait ainsi réellement l'impression

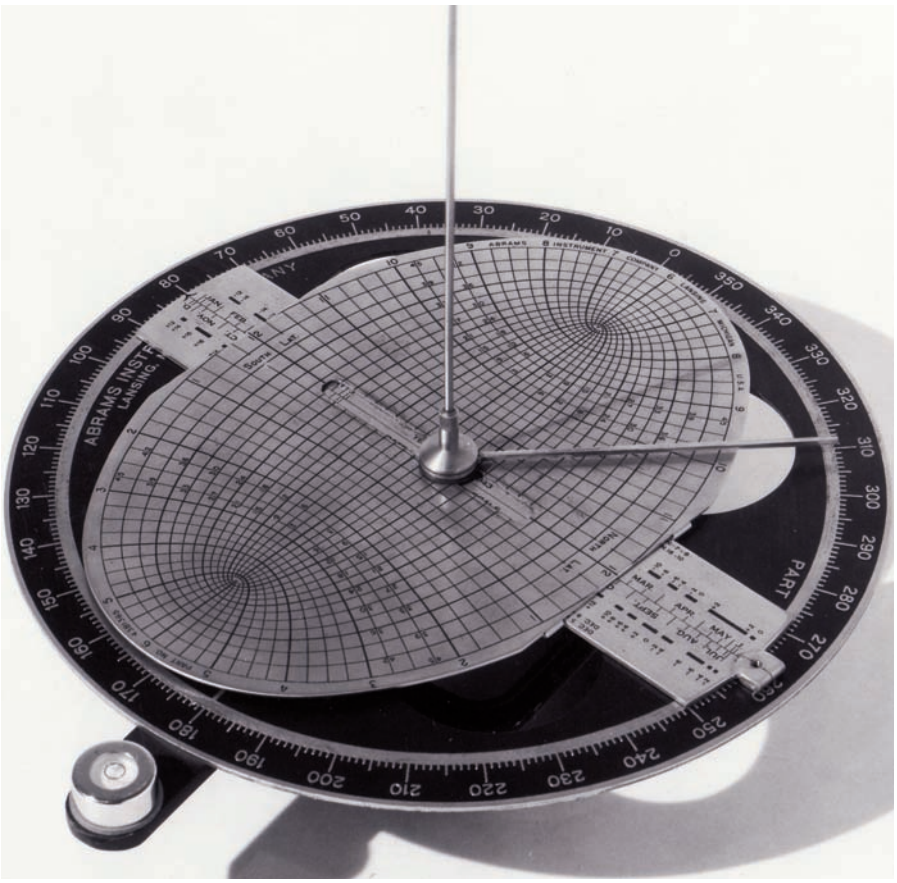


Figure 6. Le compas solaire Abrams. On voit en bas le plateau circulaire gradué à l'envers, de 0 à 360°, puis le barreau des dates et, au dessus, le plateau solaire ellipsoïdal. On aperçoit le gnomon et son ombre, puis l'index sur lequel on doit amener l'ombre du gnomon lors de l'orientation du véhicule.

de faire de la navigation, comme le marin avec son sextant et son report d'itinéraire au milieu des océans.

Curieusement, le compas solaire Abrams utilisé à l'IGN, avait été construit aux USA, en 1943, à Lansing dans le Michigan, situé dans les zones brumeuses du nord ! La photo jointe permettra de mieux comprendre la description qui suit.

Emploi du compas solaire

Différemment du compas magnétique, placé à l'intérieur du véhicule, le compas solaire devait être placé à l'extérieur, soleil oblige ! Il fallait donc, avant une mission, faire placer une barre pivotante à l'extérieur de la portière. Avant le départ de la Croisière des Sables, j'avais fait aménager par SAVIEM, qui nous fournissait les camions, deux cadres pivotants : un coté conducteur et un coté passager. Etant la plupart du temps passager pour me consacrer entièrement à la navigation, c'est cette dernière barre qui nous servit le plus.

Plateau circulaire. La photo nous montre un cercle de base gradué de 0 à 360°. C'est ce cercle que l'on visse sur le support pivotant à l'extérieur de la voiture, en veillant à ce que le zéro corresponde à la direction de l'axe de la voiture ; la butée de calage du cadre pivotant portant le compas avait été réglée dans ce sens. On remarque que le cercle est gradué dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Nous en verrons plus loin la raison.

Barreau des dates. Au dessus du plateau circulaire, on voit une barre rectangulaire avec une flèche sur la gauche, calée sur 80°. C'est l'azimut que notre navigation nous impose de suivre. Quand les opérations d'orientation seront terminées et que le véhicule sera dirigé dans la direction à suivre, le zéro correspondant à l'axe du véhicule, on comprend que cette graduation 80° correspondra au nord. C'est l'explication de la graduation en sens direct (trigonométrique) des azimuts du plateau circulaire. Le barreau des dates comporte des graduations liées à la date, permettant de tenir compte de l'équation du temps liée au temps solaire vrai. Ces graduations serviront à caler le plateau solaire ellipsoïdal placé au dessus.

Plateau solaire ellipsoïdal. Ce plateau de forme ovale, comporte une fente lui permettant de glisser sur le barreau des dates. Les dates étant gravées de 10 jours en 10 jours, on voit, en haut à gauche qu'il a été réglé sur le 20 février. Ce plateau de forme ellipsoïdales porte un réseau d'ellipses allant de l'équateur aux latitudes 45° nord et sud (Les plus grands déserts sont autour et proches des tropiques !). Ces ellipses sont coupées par un réseau d'hyperboles homofocales représentant le temps local (temps solaire vrai) graduées de quart d'heure en quart d'heure et de 6 h du matin à 6 h du soir.

L'index. Sur la photo, on voit un petit index qui peut tourner autour de l'axe central. Il doit être tourné jusqu'à l'intersection de l'ellipse de la latitude où l'on se trouve et de l'hyperbole de temps local vrai. Sur la photo on peut lire 35° et 10h. Pour ne pas avoir à régler l'index tous les quarts d'heures, l'astuce était de le régler un quart d'heure avant l'heure exacte, puis de le rerégler un quart d'heure après, ce qui ne faisait qu'un réglage toutes les demi-heures.

Le gnomon. C'est la petite tige verticale située au milieu du compas. On voit son ombre dirigée vers la graduation 335° du plateau circulaire. Le compas étant réglé, il ne reste plus qu'à tourner le véhicule, jusqu'à ce que l'ombre du gnomon vienne sur l'index, puis d'essayer de l'y maintenir en roulant.

La nivelle. On voit sur la photo une magnifique nivelle sphérique ! Elle servait à régler l'horizontalité du plateau, à l'arrêt en terrain plat au moment des réglages. Il est évident que dès que le terrain était escarpé ou que le véhicule sautait, elle devenait illusoire ; mais la majeure partie des parcours étant en terrain plat, elle avait son utilité.

Navigation de nuit. Le compas solaire avait été équipé pour la navigation de nuit, dans le cas où l'étoile polaire serait visible. Une petite tige avec pointe lumineuse était vissée sur le coté droit du barreau des dates (photos) et permettait de prendre un alignement avec le gnomon. Mais, dans le désert, en terrain inconnu où il faut anticiper pour déjouer les pièges de ce terrain, on évite de rouler de nuit. Durant la Croisière des Sables, je ne m'en suis jamais servi.
Je n'ai roulé de nuit hors piste que dans la zone désertique de la Jordanie, lors de la géodésie de 2° ordre de ce pays. Quand c'était mon tour d'aller allumer un projecteur sur un point situé à 10 ou 15 km, je choisissais une étoile proche de la direction du point à atteindre et je m'y tenais en permanence, sauf quand un incident du relief m'imposait un détour.

© Chr. Galissian

Figure 7. Le support du compas coté chauffeur, ici squatté par la guenon adoptée par l'équipe. Le support coté passager n'est pas visible sur la photo.

© Chr. Galissian

© Chr. Galissian

Figure 8 et 9. Voilà ce qui arrive avec un camion chargé, quand on n'a pas eu le temps d'anticiper un piège de fech-fech, même quand a préalablement dégonflé les pneus pour une meilleure portance.

Les aléas de la navigation

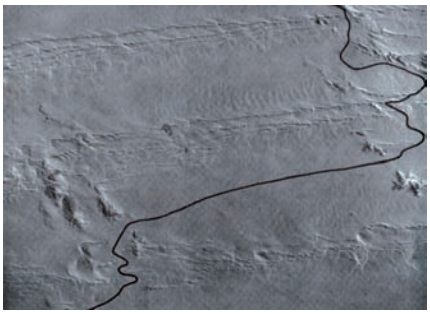
Un bateau à hélice peut suivre un cap constant déterminé par le calcul, dans ce cas, la navigation consiste à évaluer la vitesse et la distance parcourue, avant de faire un report sur la carte. Ce n'est pas toujours le cas pour les bateaux à voile, obligés de composer avec la direction du vent. Dans le Sahara, le principal piège s'appelle le sable et, plus exactement, le *fech-fech*. C'est un sable fin et pulvérulent comme la farine et qui, de ce fait, n'a plus aucune portance. Quand on se fait piéger, on s'y enfonce jusqu'au moyeu et il faut s'échiner au désensablage avec plaques à sable et pelles ! Mais avec l'habitude, on le reconnaît de loin et il faut souvent anticiper pour changer de cap et contourner la mauvaise zone.

Mais ces détours sont une entorse au cap donné par le compas. C'est là qu'intervient le talent du navigateur qui doit noter le kilométrage et les écarts par rapport au bon cap. Le pire existe dans le grand erg algérien, là, à cause des vents dominants, toutes les dunes sont orientées dans le même sens, en de longs alignements sableux. Entre les dunes, des couloirs de terre et de petits galets très roulants. Malheureusement, la direction de ces alignements correspond rarement au cap à suivre. Il faut alors repérer les points faibles des lignes de dune, ce sont des passages bas qu'il faut franchir à grande vitesse. Cette grande vitesse réserve parfois de mauvaises surprises, aussi vaut-il mieux estimer la vitesse limite permettant de franchir l'obstacle. Avec l'habitude on y arrive assez bien.

Comme dans un navire à voile obligé de changer constamment de cap pour remonter le vent, l'art du navigateur est de tenir compte de tous ces changements et de les noter pour tracer sur la carte l'itinéraire parcouru, à l'occasion d'un arrêt. Parfois on se perd, cela m'est arrivé une fois au cours des 12 000 km de la Croisière des Sables.

Autre type de piège : le relief. Il m'est arrivé, dans le désert égyptien, de parcourir plus de 100 km au pied d'une falaise d'une direction perpendiculaire à notre cap, avant de trouver le passage. En Mauritanie aussi, il m'est arrivé de franchir un long wadi encaissé, en sachant qu'en cas d'échec pour remonter l'autre rive, je ne pourrais pas revenir en arrière par mon itinéraire de descente, j'étais seul et loin de tout.

Figure 10. Dans le Grand Erg Occidental algérien : de longs couloir au sol très roulant, encadrés de cordons de dunes de la direction des vents dominants.



© IGN

Figure 11. Les aléas de la navigation pour contourner les cordons de dune.

L'ultime recours : l'astronomie de position

Dans les années 1970, le GPS n'existant pas, l'astronomie de position était encore reine dans la cartographie outre-mer. La méthode de positionnement employée était celle des droites de hauteur et, quand on avait le niveau approprié, celle des hauteurs égales. L'amélioration de la mesure du temps au moment du pointé des étoiles se faisait par les tops cadencés ; les tops émis par les émetteurs de Rugby ou de Nauen permettant d'apprécier au 1/10

Figure 12. Type d'obstacle sur lequel on peut buter quand il n'y a pas de carte !

de seconde le temps de passage de l'étoile sur les dix fils du réticule du théodolite adapté à l'astronomie. Je rappelle qu'une erreur d'une seconde introduit une erreur de 450 m sur la longitude, près de l'équateur. Outre le théodolite approprié, ces méthodes exigeaient donc, un moyen radio. Il était assuré par les appareils de l'armée américaine ANGRC9 dont l'alimentation électrique était assurée par la fameuse gégène actionnée à main. Il ne fallait pas oublier les éphémérides FK3 donnant les coordonnées célestes α et δ des étoiles, les imprimés de calcul et les tables de logarithme.

Au cours de la Croisière des Sables, ayant envisagé que je puisse avoir à me repérer durant la journée et que dans ce cas, je ne puisse pas immobiliser la colonne de véhicules jusqu'à la nuit, j'avais préféré envisager la détermination de points au soleil. Seuls étaient nécessaires des éphémérides du soleil que, nouveauté, l'IGN me fournit sous forme de listing informatique. J'empruntais à Jean Carré la méthode exposée dans son ouvrage cité en bibliographie. Deux problèmes se posaient : celui de la mesure du temps et celui du calcul rapide. A l'époque, les imprimés de calcul IGN étaient encore à base de logarithmes ou de valeurs naturelles nécessitant une machine à calcul Facit ou Vaucanson!

Pour la mesure du temps, on oublie que c'était l'époque où apparaissaient les premières montres à quartz. Les meilleures montres classiques prenaient 10, 20 ou parfois 30 secondes

© Chr. Galissian

Figure 14. Point astronomique sur le soleil. L'ombre du trépied montre qu'il s'agit d'une mesure méridienne sur le soleil, à midi.

dans la journée, quant aux premières montres à quartz, elles coûtaient très cher… Heureusement, nous avions un camion pour les liaisons radio, car, une fois par semaine, nous émettions en direct pour Radio France International. Bien que n'ayant pas de montre à quartz et n'utilisant pas la méthode des tops cadencés, je pouvais avoir le temps avec une précision de moins de 5 secondes, ce qui correspondait à une précision d'environ 1 minute sur les longitudes (soit un mille marin ou 1852 m à l'équateur).

En 1975, apparaissaient les premières calculatrices HP 10 à 29 et la même année Texas Instrument lançait sa première calculatrice programmable TI SR 52, elle coûtait près de 2000 francs, presqu'un demi mois de mon salaire mensuel de l'époque ! Elle m'était offerte par le constructeur en décembre 1976, juste avant de partir. J'emmenais quand même une table de logarithmes au cas où !

Méthode utilisée

Jean Carré exposait plusieurs méthodes pour faire une détermination sur le soleil. Mais, dans une méthode expédiée sur le soleil, on ne fait pas de détermination simultanée de la latitude et de la longitude, il faut déterminer la latitude et la longitude séparément. Seule la méthode des droites de hauteurs, avec l'observation minimale de quatre étoiles cadrant bien le site le permet. Je dois d'ailleurs préciser, que la plupart de nos parcours hors piste se firent dans le sens ouest-est. Les longueurs parcourues données par le compteur des voitures permettaient, en général, de connaître la longitude avec plus de précision que la latitude influencée par les nombreux changements de cap. Evidemment, plus la connaissance préalable de notre position était approchée, meilleurs étaient les résultats de la détermination.

Détermination de la latitude. Il fallait observer la hauteur du soleil à son passage au méridien.

$\varphi = \delta + Zm$, c'est ce qu'on appelle la "détermination méridienne".

La déclinaison δ du soleil varie lentement, en moyenne de 1' en 1 heure, avec une variation plus rapide aux équinoxes et très lente aux solstices où elle s'inverse. Comme au passage du méridien, le soleil est près de son apogée, sa hauteur varie très lentement, il n'est donc pas nécessaire de connaître la direction du méridien avec une grande précision. Par mesure de prudence, nous commencions l'obser-

© Chr. Galissian

Figure 13. A une halte de la colonne de sept camions, il faut faire le point sur la carte.

© Chr. Galissian

Figure 15. Implantation d'une borne SAVIEM dont nous assemblions les panneaux sur place. Dans le désert, il y a toujours un enfant ou un nomade surgi de nulle part.

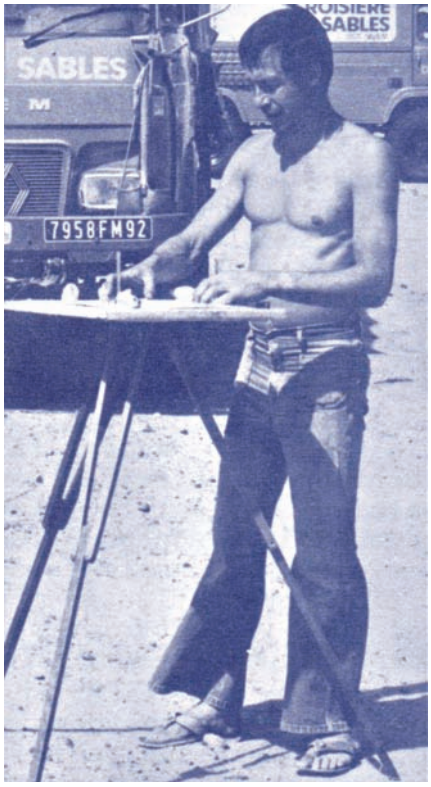


Figure 16. Mise à profit d'une halte pour reporter l'itinéraire parcouru sur la carte fixée sur "la planchette". Cette planchette était l'outil de base du topographe IGN. Aujourd'hui, une antenne GPS reliée à un PC portable permettrait de tracer en temps réel l'itinéraire suivi sur une carte numérisée. Cette évolution a demandé moins de 20 ans, 15 peut-être. *O tempora, o mores !*

vation de la hauteur du soleil quelques minutes avant 12 h temps solaire vrai, que nous réitérions pendant quelques minutes pour être sûr d'avoir la hauteur maximale. Sous les latitudes du Sahara, le soleil est toujours haut à midi, donc sa réfraction minimale. Nous étions certains d'avoir la latitude à moins de 1' d'arc, soit 1,8 km. Cela était largement suffisant.

Détermination de la longitude. Roger Serre me rappelle qu'on peut obtenir une détermination méridienne de la longitude, mais les observations plus longues, le graphique à effectuer avec soin, demandaient un temps dont je ne disposais pas. Aussi, pour des raisons pratiques, je devais procéder à la détermination de la longitude en cours de journée par un procédé indirect, en mesurant la hauteur Z du soleil à un instant donné. Connaissant la latitude φ avec suffisamment de précision, la déclinaison δ du soleil, les trois valeurs de φ, δ et Z nous permettait de calculer l'angle horaire AH. L'ascension droite α du soleil, déduite des éphémérides nous permettait ensuite de connaître l'heure sidérale locale H : $H = AH - \alpha$

Evidemment, différemment de la détermination de la latitude, il ne fallait pas mesurer Z à midi, heure à laquelle sa très faible variation aurait amené une grande imprécision sur d'autres paramètres. Connaissant l'heure de Greenwich que nos liaisons radio nous permettaient de caler à moins de 5 secondes, nous en déduisions la différence de longitude par rapport à Greenwich. Là encore, nous avions notre longitude à moins de 1' d'arc, soit 1,8 km.

Conclusion

Je n'ai réellement douté de moi qu'une fois. A plusieurs reprises, je procédais en deux temps. Je déterminais ma latitude à midi, lors de l'arrêt repas et ma longitude en fin d'après-midi, avant que le soleil ne soit trop bas à l'horizon pour éviter une erreur trop forte sur le calcul de la réfraction (15° d'inclinaison minimale). Ces deux déterminations, jointes au kilométrage parcouru, me permettaient de mieux caler mon itinéraire en fin de journée. Par contre, au cours de la Croisière, nous avons planté 17 bornes SAVIEM et pour plusieurs d'entre elles, j'ai fait une détermination astronomique pour affiner leur localisation.

Sauf par curiosité, je ne pense pas que des gens voyageant dans le désert veuillent utiliser encore le compas solaire ! Les marins des navires modernes apprennent toujours à faire un point au sextant, "au cas où" ! Mais, faute d'emploi, s'en souviennent-ils quelques années après leur sortie de l'école ? Pourtant, il m'a semblé utile de rédiger ces lignes, simplement dans un souci de mémoire. A une époque où les techniques évoluent de plus en plus vite, il ne faut pas oublier ce qui se passait encore hier. Je pense faire partie des derniers témoins qui puissent le relater avec précision et faire le pont entre un passé peu éloigné et un présent trépidant. ●

Remerciements

Merci à Jean-Claude Leblanc qui a retrouvé le mode d'emploi du compas solaire, dont j'avais oublié les subtilités 33 ans après son dernier emploi. Merci à Roger Serre et Françoise Duquenne qui, après relecture de l'article m'ont fait part de leurs réflexions et observations.

Bibliographie

Jean CARRE - 1957-61 *Astronomie et topographie de reconnaissance à l'usage des sahariens, tome 1 (astronomie) et tome 7 (navigation),* publication IGN-ENSG.

Michel DUHAMEL - 1963 *Déterminations astronomiques en campagne,* publication IGN-ENSG.

Christian GALISSIAN - 1977 *Croisière des sables,* Arthaud, 119p.

C. BRIVE, Chr. GALISSIAN, 1978, *Cap-Vert mer Rouge* , Arthaud, 288p.

Paul COURBON - 2007 *Topographie, un demi-siècle d'évolution technologique, l'informatique,* XYZ n° 112, pp.29-36.

ABSTRACT

The author describes the navigation methods in the desert, before the invention of the GPS. At first, it was necessary (and it is always) to have a map. Usually, during the 1950-1960 years, we can only find hasty reconnaissance maps, after 1970, in old French colonies, appeared a good 1/200.000 new map. The first and most important navigation instrument was the milometer of the car. For the bearings, we had the Vion compass fixed in the vehicle and which needed compensations in several bearings. But, with the bumps of the vehicle, the compass was always hardly moving. The solar compass was better, because the shadow of the sun was not moving with the bump of the vehicle. But it needed to have some knowledge of astronomy and solar time.
The last way when we were lost was the position astronomy, using a speedy method giving an accuracy of one nautical mile.