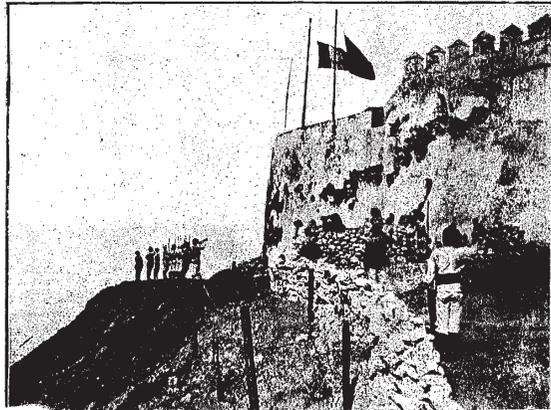


L'ARMÉE d'AFRIQUE

SOMMAIRE

1. D'Alger au Tchad — La Mission de S.A.R. le Prince Sixte de Bourbon, par le Lieutenant-Colonel GAUTSCH.
2. L'occupation d'Agadir, par le Commandant POULAIN.
3. Les Confins Glaoua, par le Lieutenant TINGRY.
4. Questions Musulmanes.
5. Courrier des Territoires du Sud.
6. Informations. — Le Commandant Lemouland.



AGADIR (Août 1913). — JES COULEURS

DIRECTION et RÉDACTION : 8, Rue Généraux-Morris. — Téléphone : 0.15
PUBLICITÉ et ABONNEMENTS : Editions AUMERAN, 6, Bd Carnot. — Téléphones : 27-70 et 59-93
 COMPTE CHÈQUE POSTAL - ALGER 100 — ABONNEMENT ANNUEL : 20 francs

L'ARMÉE d'AFRIQUE

— ORGANE DE LIAISON —

— ENTRE —

— LES OFFICIERS DE RÉSERVE —
 DE L'ALGÉRIE-TUNISIE ET MAROC
 ET LEURS CAMARADES DE L'ACTIVE

Tous droits de reproduction réservés

D'Alger au Tchad en Automobile

(26 Janvier — 27 Avril 1929)

Mission de S. A. R. le Prince Sixte de Bourbon

Rapport du Lt-Colonel, GAUTSCH, Membre de la Mission

I GÉNÉRALITÉS

But de la mission

La mission organisée par S. A. R. le Prince Sixte de Bourbon avait pour but essentiel d'ouvrir un nouvel itinéraire transafricain, accessible à l'automobile et qui, en demeurant uniquement sur les territoires

français, permettrait de relier par le plus court chemin Alger au lac Tchad, étant entendu que cet itinéraire présenterait les caractères requis pour une voie véritablement commerciale :

- simplicité des moyens automobiles employés ;
- facilité de parcours ;
- ressources en eau et en gîtes d'étapes ;
- économie de temps.

Une telle voie dépassait de beaucoup le cadre des liaisons purement transsahariennes telles que celles reconnues et établies depuis plusieurs années déjà entre l'Algérie et la boucle du Niger (Soudan Français):

— soit en partant du Sud-Oranais par Colomb-Béchar, la Saoura, le Touat, le Tanzezrouft la bordure Ouest de l'Adrar des Iforras;

— soit en partant du Sud-Algérois ou du Sud-Constantinois par In-Salah, le Hoggar, la bordure Sud de l'Adrar des Iforras.

Elle devait en effet, dans l'esprit du chef de la mission, relier à l'Afrique du Nord non seulement les terres françaises de la colonie du Niger et de l'Afrique Equatoriale, mais encore, par delà la première, la Nigéria Anglaise et par delà la seconde le Congo Belge.

Cette voie apparaissait en outre comme susceptible de devenir l'axe de marche d'une nouvelle et grande voie aérienne, et sa reconnaissance correspondait aux desiderata exprimés par M. le Ministre de l'Air.

Enfin elle avait été partiellement comprise par M. le Gouverneur Général de l'Algérie dans l'itinéraire choisi pour les épreuves automobiles projetées à l'occasion du Centenaire de la conquête d'Alger, sous la réserve des modifications qui pourraient résulter de sa reconnaissance détaillée.

Elle se présentait en définitive par sa situation géographique comme « la véritable épine dorsale » dans le système des communications terrestres et aériennes de la France Africaine.

Accessoirement la mission se proposait de recueillir toute documentation utile se rapportant aux régions traversées.

Elle avait reçu notamment à cet égard mandat du Muséum d'Histoire Naturelle, de la Société de Géographie de Paris et de la Société de Géographie commerciale.

Composition de la mission

La mission comprenait six membres :

S. A. R. le Prince Sixte de Bourbon, Chef de la Mission ;

S. A. R. le Prince Gaétan de Bourbon ;

le Comte H. de Béarn, Capitaine de Corvette de Réserve ;

le Comte J. de Neufbourg, Lieutenant aviateur de réserve ;

le Lt-Colonel Gautsch, Commandant l'Inspection Automobile d'Algérie-Tunisie ;

le Capitaine Bach, du 12^e d'Artillerie.

Elle n'emmenait qu'un personnel très restreint et qui se bornait à :

— un metteur au point désigné par le constructeur des autos de la mission ;

— un interprète indigène connaissant outre le français et l'arabe, le tamachek (langue des Touareg).

Préparation

La préparation, extrêmement minutieuse, fut entamée dès Septembre 1928 et poursuivie jusqu'au départ.

La mission disposait de 3 camionnettes fournies par la Maison Delahaye, voitures de grande série au point de vue mécanique mais spécialement carrossées et pourvues d'un stock important de pièces de rechanges et d'approvisionnements de toutes sortes.

Son ravitaillement avait été très largement conçu et préparé de longue main :

— sur les territoires du Sud de l'Algérie, les approvisionnements nécessaires (vivres, carburant, ingrédients, objets divers) furent répartis grâce à la multiplicité des moyens de transport disponibles (chameaux ou automobiles) entre la plupart des gîtes d'étapes prévus ;

— soit à partir d'Alger, pour la partie de l'itinéraire comprise entre Laghouat et le puits d'In-Guezzam ;

— soit à partir d'Oran pour la partie comprise entre Colomb-Béchar et Reggane.

Sur le territoire de l'Afrique Occidentale Française, il fut constitué trois centres de ravitaillement :

— à Zinder (par Lagos et la Nigéria Anglaise) avec stocks d'essence poussés respectivement sur Agadès et Maïne-Soroa ;

— à Gaya (par Kotonou et le Dahomey) ;

— à Gao (par Dakar, le Sénégal et le Soudan) avec stock d'essence poussé sur Tabankort.

La mission disposait d'instruments de précision (chronomètre, compas d'aviation, sextant) pour des relevés topographiques.

— d'un armement important en fusils de guerre et fusils de chasse avec d'abondantes munitions ;

— d'appareils photographiques et cinématographiques.

Son matériel de campement se bornait à des lits de camp, avec moustiquaire, sacs de couchage et couvertures, mais ne comprenait pas de tentes. Des bâches très légères, à tendre entre les voitures, pouvaient éventuellement servir d'abri contre un soleil trop ardent.

Des tables pliantes, quelques instruments culinaires, un couvert individuel en aluminium constituaient le matériel nécessaire pour les repas.

L'approvisionnement en eau se répartissait entre des bidons individuels de 2 litres et des touques constituant sur chaque voiture une réserve normale de 40 litres.

La provision totale fut incidemment portée à 240 litres au retour pour la traversée du Tanzezrouft, entre Gao et Reggane.

La provision d'essence comprenait sur chaque voiture outre les 40 litres du réservoir normal, 4 cylindres de 50 litres

Enfin une cantine médicale avait été soigneusement composée

Exécution

Partie d'Alger le 26 janvier 1929, la mission était de retour au même point le 27 avril, ayant accompli intégralement le programme qu'elle s'était fixé.

Résultats

Seules seront consignées dans le présent rapport les observations et conclusions relatives à :

- 1^o L'utilisation du matériel automobile ;
- 2^o l'itinéraire suivi par la mission ;

— questions que le Lieutenant-Colonel Gautsch, membre de la mission, avait été spécialement chargé d'étudier.

**

II

MATÉRIEL AUTOMOBILE

Les précédentes traversées du Sahara en automobile (expéditions Citroën, Gradis, Delingette, Courtot, missions des Chambres de Commerce d'Alger, Oran et Constantine) avaient été effectuées avec des véhicules automobiles de types réellement spéciaux, auto-chenilles Citroën, camionnettes à 6 roues Renault et Berliet. Toutefois le Lieutenant Georges Estienne, avait réussi l'extraordinaire performance de se rendre seul d'Alger à Gao, par Reggane et le Tanzezrouft, puis du Niger au Lac Tchad, dans une voiturette de 6 C. V. Renault de type commercial.

Cette performance était due tout d'abord à la qualité exceptionnelle du conducteur, mais aussi à sa connaissance approfondie de l'itinéraire choisi et à un judicieux équipement de sa voiture extra-légère.

Dans le même temps des expériences avaient été entreprises dans les formations militaires Sahariennes qui visaient à éliminer, pour les parcours utilisant normalement la piste, les véhicules spéciaux précédemment employés, de manière à revenir à des types existant normalement dans le commerce, quitte à apporter à ces derniers les quelques modifications de détail reconnues indispensables.

Ces expériences commencées avec des voitures légères, donnèrent d'excellents résultats. Elles furent alors étendues à des camionnettes puis à des camions de grande série.

On tenait ainsi la solution réellement pratique du problème des liaisons automobiles transsahariennes.

Il est nécessaire toutefois de remarquer qu'une pareille simplification des moyens matériels à mettre en œuvre n'avait été rendue possible que par le développement parallèle d'un réseau de pistes sahariennes judicieusement tracées, de manière à éviter à l'automobile le maximum de difficultés et principalement la traversée, sur des distances importantes, de terrains inconsistants, pires ennemis de l'automobile.

La mission de S. A. R. le Prince Sixte de Bourbon, a tenu à persévérer dans l'emploi des moyens automobiles les plus simples bien qu'une partie de son itinéraire comprit, au-delà de Tamanrasset et en direction d'Agadès, une région dépourvue de toute piste.

Dans son esprit, l'expérience tentée avec de semblables moyens, et sur un parcours de plus de 10.000 kilomètres, à travers les régions les plus diverses du Sahara, devait, si elle était couronnée de succès, être à bon droit considérée comme définitive en ce qui concerne la technique automobile.

C'est ainsi que furent choisies, pour l'exécution du parcours trois camionnettes de grande série, fournies par la Maison Delahaye, camionnettes dites du type 104, dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

— châssis en tôle d'acier emboutie, solidement entretoisé prévu pour une charge totale de 2.000 kilogs ;

— moteur monobloc à culasse amovible, 4 cylindres, alésage 69 m/m 5, course 115 m/m, puissance fiscale 10 CV.

— soupapes interchangeable ;

— carburateur « Solex » ;

— allumage par magnéto à haute tension et à avance variable ;

— graissage automatique ;

— refroidissement par pompe, ventilateur et radiateur ;

— embrayage progressif par disque conique ;

— changement de vitesse à 4 vitesses et marche arrière ;

— transmission par cardan ;

— freins sur les 4 roues par pédale au pied et levier à main ;

— longs ressorts droits ;

— amortisseurs avant et arrière ;

— réservoir à essence en charge, contenance 40 litres environ ;

— éclairage et démarrage électriques par dynamo, démarreur et batterie d'accumulateurs, tableau de contrôle sur la planche de bord ;

— deux phares avant, une lanterne arrière ;

— compteur kilométrique et montre de bord ;

— thermomètre de température d'eau ;

— voie 1 m. 35 à l'avant, 1 m. 40 à l'arrière ;

— empattement 3 m. 35

— emplacement de carrosserie : 3 m. 535 x 1 m.

Outre une carrosserie spéciale, qui sera décrite plus loin, les seules modifications demandées au constructeur portèrent sur :

— le changement des roues ;

— l'aménagement d'une plus grande démultiplication ;

— le montage sur l'une des voitures d'un gonfleur automatique.

De telles modifications pouvaient être réalisées sur une camionnette de n'importe quelle marque existant dans le commerce.

Les constatations faites au cours de la mission, et les enseignements à retenir au sujet du matériel automobile sont consignés ci-après :

1° *Roues*. — L'expérience a amplement démontré au Sahara, que le facteur principal dans l'aptitude d'un véhicule automobile à se mouvoir dans les terrains de faibles consistance réside dans un équipement en pneumatiques à basse pression et à très grosse section.

La difficulté en pareil cas provenant du manque d'adhérence, la basse pression permet au pneumatique de s'écraser facilement sur le sol, augmentant ainsi la surface de contact, rendue déjà plus considérable par l'augmentation de la section du pneumatique.

Cette pression est d'ailleurs susceptible de varier à volonté et peut-être réglée suivant la consistance du terrain, sans manœuvres pénibles, si l'on dispose d'un gonfleur automatique.

Il importe, en outre, que le diamètre des roues tout équipées soit assez grand pour relever les organes les plus rapprochés du sol à une hauteur suffisante, en raison des obstacles qui parsèment le sol.

On décida donc d'équiper les camionnettes de la mission en « Dunlop Cord » de $36 \times 8,25$, soit en millimètres d'environ 910×220 , ce qui correspond pour les pneus à basse pression aux dimensions les plus considérables existant actuellement dans le commerce.

L'importance de la section permet en outre, tout en demeurant dans les limites admissibles pour la pression unitaire, d'éviter le jumelage à l'arrière, dispositif qui non seulement augmente d'un tiers la consommation normale en pneumatiques, mais est encore la cause de détériorations accidentelles plus fréquentes (éclatements consécutifs aux pierres coincées dans le jumelage).

Les résultats obtenus avec cet équipement en pneumatiques furent absolument remarquables, la mission eut en effet, en tout et pour tout, à changer deux chambres à air au cours de son voyage.

Elle rentra à Alger avec, sur les trois voitures, les mêmes enveloppes qui les équipaient au départ et ces enveloppes paraissaient susceptibles de fournir encore plusieurs milliers de kilomètres.

Eu égard à la diversité des terrains traversés, fréquemment rocailleux ou couverts d'épines, et aux températures subies, on ne peut que se montrer entièrement satisfait de ces résultats qui font honneur au fabricant des pneumatiques utilisés.

Il est juste de signaler également que toutes les chambres avaient été garnies d'une dose appropriée du produit dénommé « Invulner ». Ce liquide brassé dans l'intérieur des chambres par le mouvement des roues produit une émulsion qui semble assez efficace pour l'obturation automatique des trous de faible diamètre, occasionnés par des clous ou des épines.

2° *Démultiplication*. — Le véhicule de série étant normalement équipé en roues de 30×5 , soit en millimètres de 810×135 , l'augmentation relativement considérable du diamètre des pneumatiques rendait indispensable une modification de la démultiplication.

La section des pneumatiques, plus grande elle-même, augmentait le tirage dans des proportions sensibles pour un moteur d'assez faible puissance.

Toutes choses égales, il était encore nécessaire d'augmenter la démultiplication pour permettre au véhicule de vaincre certaines difficultés inhérentes au Sahara et qui exigent momentanément un effort supplémentaire pour lequel le véhicule de série n'a pas été normalement construit.

C'est là une modification reconnue depuis longtemps comme indispensable pour les véhicules sahariens et qui a conduit précédemment à les munir du dispositif dénommé « démultiplicateur ». Ce dispositif n'est autre chose qu'une seconde boîte de vitesses, avec levier de commande spécial, et permet de modifier — non pas en permanence mais quand besoin est — la gamme des vitesses normalement employées, et par suite la démultiplication suivant laquelle le mouvement du moteur est transmis au pont-arrière.

Il ne fut malheureusement pas possible d'obtenir du constructeur, pour les voitures de la mission, l'adjonction d'un tel dispositif.

La démultiplication qui s'imposait pour les diverses raisons indiquées ci-dessus fut donc résolue « en bloc » par l'interposition dans le couple conique, entre le pignon d'angle (9 dents) et la grande couronne (41 dents) de deux pignons supplémentaires (de 25 et 10 dents), calés sur un même arbre intermédiaire.

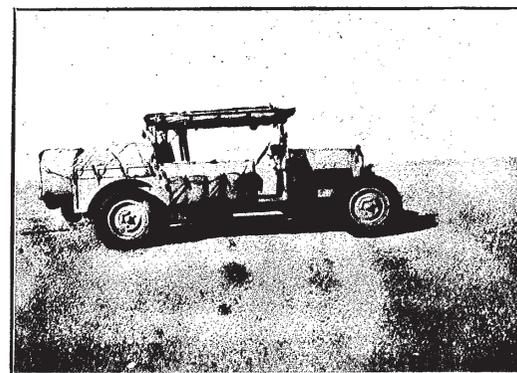
Il en résulta que la démultiplication qui était initialement de $1/4$ (exactement $\frac{9}{41}$) entre la vitesse de rotation du pignon d'angle et celle de la grande couronne, fut portée d'une façon permanente à environ $\frac{1}{10}$ ($\frac{9}{25} \times \frac{10}{41}$). Elle se trouvait ainsi modifiée dans le rapport $2/5$ qui affectait uniformément toutes les vitesses obtenues par le jeu normal de la boîte des vitesses.

Cette solution adoptée par le constructeur parce qu'elle était d'une réalisation très facile et exigeait un minimum de travail, n'était instantanément qu'un pis-aller et ne saurait être recommandée.

Elle avait en effet l'inconvénient majeur de réaliser une démultiplication beaucoup trop forte pour la marche sur de bons terrains puisqu'elle était calculée pour les mauvais terrains et n'était pas modifiable à volonté. Il en résultait un abaissement très sensible du plafond des vitesses beaucoup plus réduites que celles normalement accessibles à la même voiture avec sa démultiplication habituelle. La vitesse instantanée en palier et sur bonne route qui pouvait atteindre aisément 65 kilomètres était ramenée de la sorte à environ 42, et les moyennes horaires se trouvaient réduites dans une proportion analogue.

Encore le conducteur était-il exposé s'il n'y apportait une attention de tous les instants, à pousser le moteur hors de son régime par un excès d'accélération, d'où des vibrations dangereuses.

Par contre on disposait en mauvais terrains d'une réserve de puissance appréciable et les changements de



LA VOITURE DU PRINCE SIXTE DE BOURBON

vitesses étaient rendus beaucoup moins fréquents, la voiture presque arrêtée pouvait répartir en 3^e vitesse : la même 3^e vitesse suffisait le plus fréquemment à soutenir l'allure en terrain lourd et ce n'est que dans le sable absolument fluide (fonds d'oueds, passages de dunes) ou sur les pentes atteignant 16 à 18 pour cent qu'il devenait nécessaire de recourir à la 1^{re} vitesse.

En fait les ensembles furent extrêmement rares et furent aisément surmontés sans perte de temps appréciable.

Il n'en reste pas moins que la modification ainsi réalisée sur les voitures de la mission pour augmenter la démultiplication du pont-arrière, n'est qu'une solution de fortune et il y a lieu sur ce point de s'en tenir aux dispositifs déjà préconisés et insérés dans les programmes de spécifications établis par l'Inspection Automobile pour la construction des voitures Sahariennes, c'est-à-dire :

— soit l'adjonction du dispositif complet appelé démultiplicateur ;

— soit une nouvelle organisation de la boîte de vitesses comportant 5 ou 6 pignons, au lieu de 4, de marche avant, avec une première vitesse extrêmement démultipliée.

3° *Gonfleur automatique*. — Un gonfleur automatique système Eavox fut monté à l'avant du moteur et sous le capot d'une des voitures. Une courroie de transmission, placée au moment du besoin, mettait cet appareil en liaison avec le moteur sur l'arbre duquel une poulie avait été montée à cet effet.

Une canalisation souple et suffisamment longue permettait avec cet unique appareil de gonfler non seulement les 4 pneumatiques de la voiture sur laquelle il était fixé, mais encore des deux autres voitures, amenées à côté de la première.

Dispositif indispensable à cause, d'une part, de la grande capacité des chambres à air adoptées, et d'autre part, des variations fréquentes à faire intervenir dans le gonflage des pneumatiques :

— a) en raison des variations dans la consistance du terrain.

On sait en effet qu'il suffit le plus souvent, en terrain fluide, de dégonfler les pneus pour passer sans difficulté, quitte à les regonfler sur le terrain ferme.

b) — en raison des variations de température.

Celles-ci ont une action extrêmement sensible sur les pneumatiques à basse pression ; c'est ainsi qu'on put observer certain jour une augmentation de pression du simple au double, dans une même chambre à air, entre le lever du soleil et le milieu du jour.

Il importe donc d'exercer sur la pression de tels pneumatiques une surveillance très attentive, au moyen d'un bon manomètre, et de les dégonfler ou de les regonfler suivant l'heure et suivant la température.

4° *Condenseur — Récupérateur*. — Un autre aménagement fort simple, qui fut réalisé avec des moyens de fortune lors des préparatifs de départ, à Alger même, comportait l'adjonction au radiateur, sur chaque voiture, d'un système de condensation dit au Capitaine Nouveau, du Parc d'Artillerie d'Alger. Ce dispositif, qui a fait ses preuves sur les véhicules militaires des unités sahariennes, consiste à faire déboucher le tube de trop-plein du radiateur au fond d'un récipient de 3 à 6 litres de capacité et rempli sensiblement à moitié. La nappe d'eau, dans ce récipient, est maintenue, grâce à un orifice, à la pression atmosphérique alors que le bouchon du radiateur est au contraire rendu étanche.

Il en résulte que si, par suite de l'élévation de la température, l'ébullition vient à se produire dans le radiateur, la vapeur d'eau va se condenser dans le dispositif additionnel, et comme cette condensation entraîne une dépression à la surface de l'eau du radiateur, une partie de l'eau repasse du condenseur dans le radiateur et rétablit l'équilibre de la pression.

On évite à peu près intégralement de la sorte les pertes d'eau du radiateur, avantage particulièrement précieux pour la traversée de régions aussi pauvres en eau que le Sahara.

C'est ainsi que le maintien du niveau dans les radiateurs des trois voitures de la mission exigea moins de 2 litres d'eau pour la traversée du Tanezrouft, entre Gao et Reggane, soit sur 1.500 kilomètres, en dépit d'un vent arrière très violent qui, en entravant le refroidissement, provoqua fréquemment l'ébullition de l'eau des radiateurs.

Là encore le dispositif adopté, tout en apportant une

amélioration très appréciable, restait incomplet : il ne suffit pas en effet, sur les voitures sahariennes, de réaliser une bonne récupération de l'eau des radiateurs. Il importe aussi dans toute la mesure du possible d'éviter l'ébullition par une bonne organisation du système de refroidissement.

Si l'ébullition vient à se produire, c'est l'arrêt forcé avec obligation de placer les voitures face au vent jusqu'à obtenir dans les radiateurs un abaissement suffisant de la température. Dans le cas le plus défavorable, celui du vent arrière, on se trouve ainsi dans l'obligation de répéter cette manœuvre à des intervalles souvent très rapprochés (5 à 6 kilomètres) ; c'est ce qui se produisit pour la mission dans le Tanezrouf, dans la journée du 16 avril, et qui l'obligea les jours suivants à marcher constamment de nuit.

A cet égard le système de refroidissement des véhicules de la mission était en pareil cas nettement insuffisant pour les raisons suivantes :

- capacité du radiateur un peu faible ;
- action trop modérée du ventilateur (à deux pales seulement) ainsi que de la pompe à eau.

Il est aisé de remédier à ces insuffisances, en particulier par l'emploi d'un ventilateur à nombreuses pales et d'une pompe à eau genre turbine.

En ce qui concerne le radiateur lui-même, il y aurait à envisager, non pas tant l'augmentation de sa capacité qu'une forme mieux appropriée avec une surface refroidissante se retournant à gauche et à droite sur les flancs du capot, de manière à profiter des vents obliques ou perpendiculaires ou même de trois quarts arrière par rapport à la direction de marche.

5° Carrosserie (Voir photo annexe). — Une mention toute spéciale doit être faite de la carrosserie adoptée pour les voitures de la mission. Elle comprenait :

— à l'avant un emplacement de 2 mètres sur 1 m. 65 pour les passagers, avec sur les flancs un simple cadre de bois, garni à l'extérieur comme à l'intérieur et sur toute la hauteur du bordage de vastes poches en toile forte, permettant de placer outre la totalité des objets de campement, (lits, sacs de couchage, couvertures, bâches) quantité de menus objets (appareils topographiques et photographiques, cartes, manteaux, musettes individuelles, etc.) et même les provisions de route.

Des fauteuils amovibles étaient acrochés au plancher ; une toiture composée de trois toiles superposées était fixée solidement sur un cadre, supporté par des montants contreventés, enfin, des rideaux, disposés sur les côtés et à l'arrière, mais normalement roulés et attachés à la toiture, permettaient de clore éventuellement l'emplacement réservé aux voyageurs.

— à l'arrière une simple caisse de 1 m. 20 sur 1 m. 65. Cette caisse, débordant sur les roues avec un débatement d'environ 14 centimètres et recouverte d'une bâche, permettait de transporter commodément les rechanges mécaniques, approvisionnements de toutes sortes et complément de bagages des passagers.

Vissé à la partie arrière de cette caisse, un cadre métallique, en porte à faux, pouvait recevoir deux roues de secours toutes montées et une troisième enveloppe solidement arrimées.

La hauteur uniforme du plancher de la voiture au-dessus du sol était de 0 m. 68.

Enfin de forts crochets de traction permettaient éventuellement à chaque voiture d'en prendre une autre en remorque. Chacune était munie à cet effet d'un câble d'acier de 10 mètres, pourvu lui-même à ses extrémités d'une boucle et d'un crochet.

Placés bout à bout, les 3 câbles pouvaient à l'occasion servir à haler de loin une voiture en mauvaise posture, sans exposer la voiture remorquée à tomber à son tour dans les mêmes difficultés.

Une telle carrosserie est à retenir comme présentant les plus grandes commodités et convenant parfaitement aux voyages sahariens.

Telle qu'elle était réalisée sur les voitures de la mission, elle eût pu convenir pour le transport de 5 personnes, (conducteurs compris) placés sur deux rangs (deux fauteuils à l'avant, une banquette pour 3 personnes à l'arrière).

Des véhicules destinés plus spécialement à des transports de matériel seraient à carrosser d'une manière analogue en réduisant à deux le nombre des places de voyageurs et en augmentant d'autant les dimensions de la caisse arrière.

Il importe de signaler la suppression des marche-pieds et pare-boue, qui n'est pas à recommander. Cette disposition, adoptée pour alléger quelque peu les véhicules, se révèle comme tout à fait fâcheuse lors d'une étape exécutée sous une pluie incessante dans la région du Tell. Les occupants des voitures furent inondés de boue ainsi que les pare-brise et la conduite rendue très difficile. Des demi-ailes, au-dessus des roues avant, eussent été des plus nécessaires ; à l'arrière il eût suffi, les roues pénétrant sous la carrosserie, de border leur encastrement par une mince plaque de tôle demi circulaire.

6° Approvisionnements en eau, essence, ingrédients

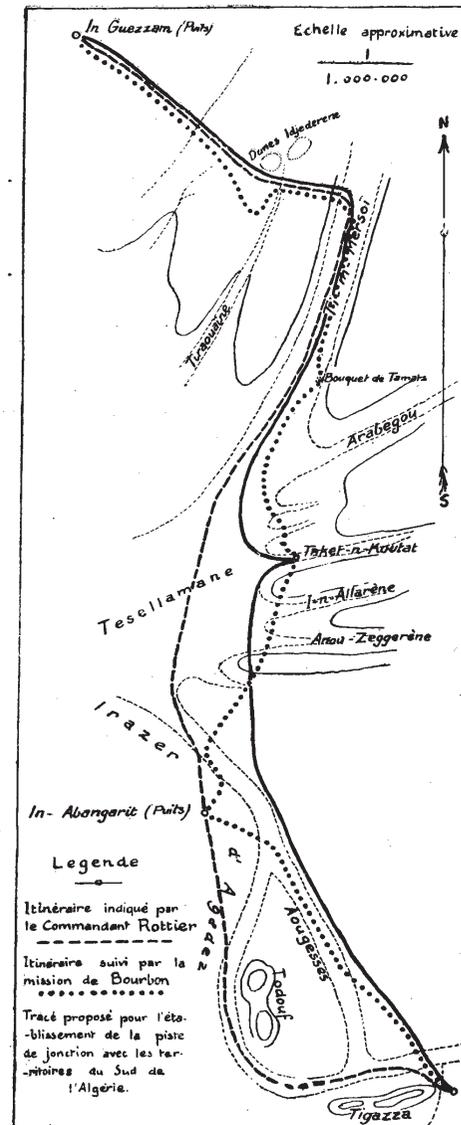
— Des réservoirs à essence de forme parallépipédique et de dimensions en rapport avec celles de la caisse arrière avaient été commandés mais furent refusés au moment de leur livraison comme n'ayant pas les dimensions requises et fabriqués en tôle insuffisamment forte.

Ils furent remplacés au dernier moment par 4 cylindres de 50 litres chacun, qui donnaient toute sécurité mais se prêtaient mal au chargement.

Les provisions d'eau furent placées elles-mêmes dans des bidons de fortune, d'une résistance insuffisante.

Les lubrifiants furent transportés dans leurs emballages habituels, qui donnèrent satisfaction.

Il est tout à fait utile de prévoir sur les voitures sahariennes des réservoirs à eau et à essence faisant corps avec la carrosserie, sous la forme de caisses métalliques, disposées de manière à laisser le maximum



CROQUIS N° 2

de place disponible, et cloisonnées, de manière à limiter en cas d'accident les pertes de liquide. Ces réservoirs eussent été dans les voitures de la mission avantageusement disposés dans la longueur, à gauche et à droite

de la caisse arrière et au-dessus de l'encastrement des roues.

A signaler les services rendus, pour la commodité et la rapidité de remplissage des réservoirs d'alimentation directe en essence, par une petite pompe à main, aspirante et foulante, qui avait été fixée à la carrosserie de l'une des voitures. Pourvue d'une double tuyauterie de longueur suffisante, cette pompe permettait de ravitailler n'importe quelle voiture sur ses propres réserves ou sur celles transportées par une autre.

L'essence fournie pour la région Saharienne par la Société Italo-Américaine se montra excellente. Par contre, l'essence anglaise fort lourde qui servit aux ravitaillements en A. O. F. encrassa considérablement les moteurs, au point qu'il fallut procéder à deux reprises au décalaminage des chambres d'explosion.

Les lubrifiants fournis par la maison Spidolène donnèrent d'autre part toute satisfaction.

Il y a lieu de remarquer le très grand rayon d'action dont disposaient, grâce à leurs propres réserves en essence, les voitures de la mission. La consommation moyenne s'étant révélée de l'ordre de 20 litres aux 100 kilomètres, ces voitures pouvaient effectuer sans ravitaillements extérieurs un parcours d'environ 1.200 kilomètres. Cette marge permit de simplifier d'une manière fort appréciable les ravitaillements, qui, sauf dans la partie Nord du Sahara, étaient assez difficiles à constituer en raison des distances et de la rareté des moyens de transports commerciaux.

7° Rechanges mécaniques. — Réparations. — Un lot de rechanges mécaniques très important et un outillage à mains très complet atteignant un poids total de 3 à 400 kilogs, avaient été répartis sur les voitures. Ce stock comprenait à peu près toutes les pièces susceptibles de détérioration et jusqu'à un bloc moteur de remplacement.

En fait il fut presque complètement inutilisé, les incidents mécaniques survenus en cours de route ayant été extrêmement rares.

Les seules pièces dont le remplacement fut effectué, durant la totalité du voyage, se réduisirent en effet aux suivantes :

- sur la 1^{re} voiture (capot bleu) : 1 rupteur de magnéto.
- sur la 2^e voiture (capot blanc) : 2 rupteurs de magnéto ; 1 piston et son axe ; 1 soupape d'échappement.
- sur la 3^e voiture (capot rouge) : 1 magnéto complète ; 2 soupapes d'échappement.

Les incidents de magnéto paraissent à retenir, les appareils qui équipèrent les voitures de la mission étaient des magnétos S. E. V.

Enfin quelques menues réparations durent être effectuées, comme il s'en présente sur n'importe quel véhicule sur des parcours assez sévères et prolongés.

— resserrage des boulons de fixation des divers organes ;

- resserrage d'un boîtier de direction ;
- réparation des joints dans les pompes à eau.

Un seul accident, sans conséquence grave fut à enregistrer : une des voitures heurtant une termitière masquée dans un buisson et haute de 30 à 40 centimètres, subit en retombant une légère déformation de son essieu avant.

Devant ces résultats il faut se garder de conclure à l'inutilité du stok relativement considérable de rechargements mécaniques à emporter sur les voitures sahariennes.

Indépendamment de l'excellente construction des voitures de la mission, de leur état « de neuf » et des soins tout spéciaux dont elles furent l'objet, une part assez importante dans ces résultats revient au facteur « Chance » sur lequel on ne doit pas normalement compter.

Les risques de dégradations du matériel automobile, sont en effet au Sahara multipliés dans une proportion insoupçonnée et il n'y a, en général, lorsqu'elles viennent à se produire, aucune aide à attendre de l'extérieur. Il faut donc être paré pour toutes les éventualités par les seuls moyens du bord.

7° *Équipement électrique.* — Les voitures étaient pourvues de bons phares. Ce n'est pas un luxe pour les voitures sahariennes mais un mode d'éclairage indispensable.

Sans phares électriques il ne faut pas songer à se diriger la nuit sur les pistes, où la visibilité des traces devient déjà fort précaire. Or, par suite d'un vent mal placé ou d'une température excessive dans le jour, on est souvent contraint à marcher la nuit.

Les phares suffisent en outre à éclairer convenablement un bivouac. Ils furent constamment utilisés pour cet objet.

Les batteries d'accumulateurs tinrent bon en dépit de l'atmosphère desséchante du Sahara et malgré l'emploi d'une eau quelconque pour leur entretien, en l'absence d'eau distillée.

Elles se trouvaient toutefois assez mal placées, du côté gauche du châssis en bordure du tuyau d'échappement.

8° *Puissance et consommation.* — Les véhicules de la mission avaient un poids mort variant de 1.300 à 1.600 kilogs. Leur charge utile (personnel et matériel) fut au départ de 1.200 à 1.300 kilogs.

Par la suite certaines surcharges durent être temporairement acceptées, par exemple le supplément d'approvisionnement en eau et carburant nécessités par la traversée du Tanezrouft au retour.

En définitive le poids total des véhicules varia de 2.800 à 3.000 kilogs.

La puissance du moteur qui était nominale de 10 CV. (puissance fiscale) doit être considérée, dans ces conditions comme un minimum. Elle eut été avantageusement portée à 12 CV pour procurer un peu plus

d'aisance dans le franchissement de certains obstacles qui exigèrent la totalité de la puissance disponible.

Mais il est très nécessaire de se limiter autant que possible dans cette voie et de rechercher dans une bonne démultiplication la meilleure réserve de puissance.

Le facteur « Consommation » en effet, outre son caractère d'ordre purement économique, intervient d'une manière fort sensible dans la constitution des ravitaillements.

Les voitures de la mission accusèrent, suivant les terrains traversés, des consommations variant de 16 à 23 litres aux 100 kilomètres avec une moyenne générale avoisinant 20 litres, c'est là une moyenne au-dessous de laquelle il ne paraît guère possible de descendre pour un tonnage comparable à celui de ces voitures et qui reste dans des limites acceptables pour une exploitation commerciale.

Il faut compter encore avec les pertes subies dans la constitution des approvisionnements, soit par suite des manipulations soit par évaporation. Enfin il faut toujours disposer d'une marge suffisante pour parer à certains aléas. (Dépannages, augmentations de parcours, etc..)

C'est ainsi que les ravitaillements de la mission avaient été calculés sur la base de 25 litres aux 100 kilomètres, chiffre que l'expérience a justifié pour les véhicules de caractéristiques analogues à celles des voitures de la mission.

* *

CONCLUSION

Toutes les constatations précédentes corroborent entièrement les notions précédemment acquises relativement à la meilleure organisation des véhicules destinés aux déplacements sur les pistes sahariennes, et qui ont présidé à l'élaboration des programmes de spécifications actuellement proposés à l'attention des constructeurs.

Le voyage exécuté par la mission de S. A. R. le Prince Sixte de Bourbon a donc constitué une expérience tout à fait concluante et apporté toute garantie de succès dans l'orientation actuellement donnée à la construction des voitures Sahariennes.

* *

III

ITINÉRAIRE

A. — Etude préalable

Le meilleur itinéraire à adopter entre Alger et le lac Tchad, selon l'esprit même qui avait déterminé le but de la mission devait nécessairement passer par Laghouat, Ghardaïa, El-Goléa, In-Salah et le Hoggar.

En effet, on disposait ainsi sur plus de 2.000 kilomètres d'une voie déjà aménagée et exploitée commercialement, jalonnée par une série de localités comptant parmi les plus importantes au point de vue touristique

comme au point de vue économique, et pourvue de gîtes d'étapes déjà organisés.

Au-delà de Tamanrasset, il ne pouvait être question de rechercher un itinéraire sensiblement rectiligne vers le Tchad, en direction de N'guigmi en longeant à l'Est le massif de l'Air.

1° parce que la totalité de ce parcours tombait dans la région absolument désertique dénommée Ténéré et qui s'étend jusqu'aux abords même du lac Tchad.

2° parce que de la proximité relative des frontières de la Tripolitaine pouvait résulter éventuellement une certaine insécurité, nuisible à l'avenir de la voie recherchée.

3° parce qu'il était impossible d'y organiser un ravitaillement en essence.

Devant en conséquence passer par l'Ouest de l'Air, mais tombant également de ce côté dans la zone désertique formée par l'extrémité orientale du Tanezrouft, on devait s'efforcer de traverser cette zone dans sa dimension la plus réduite, tout en utilisant au maximum les très rares ressources naturelles en eau.

On était ainsi conduit à prendre comme point de direction générale Agadès, situé à la corne Sud du massif de l'Air et au-delà Zinder, centre de ravitaillement obligé.

Cet itinéraire, au surplus, se trouvait déjà amorcé par le jalonnement sommaire qu'avait établi récemment le Commandant de l'Annexe du Hoggar jusqu'au puits d'In-Guezzam (400 kms S de Tamanrasset) à la frontière même des territoires du Sud de l'Algérie et de l'Afrique Occidentale Française. Toutefois, cet itinéraire n'avait été reconnu en automobile que sur les 140 premiers kilomètres au-delà de Tamanrasset.

Entre In-Guezzam et Agadès, une reconnaissance effectuée en mai 1927 par le Commandant Rottier, du cercle d'Agadès, et qui n'avait été couronnée de succès, qu'après une deuxième tentative, avait indiqué approximativement un tracé favorable à l'automobile évitant les contreforts Ouest de l'Air. On devait se diriger sur In-Gall (120 kilomètres Ouest d'Agadès) par : (Voir croquis n° 2)

- les dunes d'Ijediren ;
- la vallée de Timmersoï ;
- le puits d'In Abbangarrit ; et les salines de Teggidja-n'Tesemt.

Mais cette reconnaissance très remarquable n'avait été suivie d'aucune réalisation matérielle sur le terrain

et l'on ne pouvait guère espérer retrouver sur la majeure partie du parcours les traces d'une unique automobile passée une seule fois plus de vingt mois auparavant.

Il s'agissait donc sur ces simples données de retrouver sensiblement l'itinéraire du commandant Rottier entre In-Guezzam et Teggidja-n'Tesemt, soit sur environ 350 kilomètres.

Au-delà d'In-Gall les renseignements recueillis du Gouvernement même de l'A. O. F. préconisaient un itinéraire qui, moyennant un détour considérable dans le Sud-Ouest, par Tahoua et Madaoua, devait permettre d'atteindre Zinder.

Cet itinéraire était trop en contradiction avec le but recherché pour que la mission s'y arrêtât un seul instant.

Elle décida donc de gagner au-delà d'In-Gall, Agadès capitale de l'Air et centre suffisamment important pour n'être pas négligé.

D'Agadès, elle aurait, d'après les renseignements recueillis sur place, à rechercher le moyen d'atteindre Zinder en consentant le minimum de détours.

Pour gagner à partir de ce dernier point le lac Tchad, les renseignements indiquaient la nécessité de passer par Maïné-Soroa et de longer ensuite sensiblement la rive gauche de la rivière Komadougou.

Pour atteindre enfin N'Guigmi, poste militaire et siège du commandement de la région, aucun renseignement n'avait été recueilli qui permit de préciser l'itinéraire à suivre.

Pour le retour, la mission avait à repasser, suivant un itinéraire non défini a priori, par Zinder pour s'y ravitailler.

De là elle n'avait plus qu'à utiliser un réseau de pistes bien connues pour gagner le Niger à Gaya, puis remonter la vallée du Niger par Niamey, capitale de la Colonie, jusqu'à Gao, et de là rentrer en Algérie par Reggane, Adrar, Beni-Abbès, Colomb-Béchar, Aïn-Sefra.

B. — Observations relatives à l'itinéraire suivi

(Voir croquis n° 1 et carte au 1/100.000^e du service géographique de l'Armée).

Outre les documents annexes ci-joints, il a été établi pour le parcours de Tamanrasset au lac Tchad un croquis d'itinéraire destiné à compléter ou rectifier la carte au 1/100.000 du service Géographique.

Lieut.-Colonel GAUTSCH.

(à suivre).

