

**NOTICES NÉCROLOGIQUES OU BIOGRAPHIQUES
SUR LES MEMBRES ET LES CORRESPONDANTS**

Notice nécrologique sur GEORGES POIVILLIERS (1892-1968),

Membre de la Section de Géographie et Navigation,

par M. PIERRE TARDI.

GEORGES POIVILLIERS, décédé le 8 mars 1968, était né le 15 mai 1892 en Touraine à Draché, dans le département d'Indre-et-Loire. Après d'excellentes études faites au Lycée de Tours, il est reçu en 1913 à l'École Centrale, mais la guerre devait alors survenir : il part dès 1913 effectuer son service militaire qui devait en fait se prolonger jusqu'en 1919, date à laquelle il entre pour de bon à l'École à laquelle il avait été reçu six ans auparavant.

La guerre, il devait la faire comme la très grande majorité des élèves de l'École Centrale, comme officier d'artillerie. Grièvement blessé le 29 octobre 1914, il décide, dès son retour au front, de passer dans l'aviation comme observateur d'artillerie et il y reste jusqu'à la fin des hostilités. Sa conduite très brillante lui vaut quatre citations et se solde, en 1920, par la croix de Chevalier de la Légion d'honneur à titre militaire avec le « motif » suivant :

« Jeune officier qui, pendant toute la durée de la guerre, aussi bien dans une batterie que comme observateur en avion, a prodigué les actes de bravoure, fournissant toujours un rendement merveilleux. Une blessure, quatre citations. »

Ce long passage dans l'aviation comme observateur d'artillerie devait avoir sur sa carrière une influence décisive. Ses deux missions essentielles étaient alors de repérer les batteries ennemies et de reporter leurs emplacements sur les cartes hélas ! bien imparfaites, dont on disposait alors, — et, également, de régler le tir des batteries françaises sur des objectifs le plus souvent désignés par leurs coordonnées et qu'il fallait identifier sur le terrain. Ce qui revient à dire qu'il avait à longueur de journées à confronter le terrain tel qu'on le voit à partir d'un avion volant à relativement faible altitude (ce qui était la règle alors), avec le document cartographique imparfait dont il disposait.

Un esprit ingénieux comme le sien, ayant de bonnes bases mathématiques et particulièrement doué pour les problèmes de géométrie, ne pouvait pas ne pas se poser le problème de l'établissement de cartes précises à partir de documents photographiques obtenus en avion.

Ce problème, non seulement il se l'est posé, mais il a dû le retourner sans cesse dans son esprit et il lui a trouvé une solution qui, par bien des côtés, est originale. Pour bien préciser la place de Georges Poivilliers dans le domaine de la Photogrammétrie aérienne, je citerai les quelques lignes suivantes que j'emprunte à sa Notice de candidature à l'Académie en 1946 :

« Entre 1914 et 1919, la Photogrammétrie *terrestre* était restée stationnaire. En 1919, la Photogrammétrie *aérienne* commençait à poindre, mais elle était pratiquement inexistante et, pour beaucoup de géomètres et de topographes, c'était même une véritable utopie. Cela n'empêcha pas, tant en France qu'à l'étranger, un certain nombre de chercheurs qui s'ignoraient mutuellement et ignoraient même, le plus souvent, les travaux de leurs devanciers, d'aborder le problème.

Je fus l'un de ceux-ci. »

Rendons l'hommage qu'elle mérite à la modestie de cette expression.

Oui ! il fut seulement « l'un de ceux-ci », mais grâce à Georges Poivilliers, il y eut, au problème très complexe de la Photogrammétrie aérienne, une solution complète *française* et la solution Poivilliers doit être considérée *au moins* comme l'égale des solutions mises au point par Zeiss en Allemagne, par Wild en Suisse, par Santoni et Nistri en Italie et d'autres encore. Dans notre époque où règne l'internationalisme, il n'est pas mauvais quelquefois, lorsque le sujet en vaut la peine, de s'abandonner à une pointe d'orgueil national, pour autre chose que pour la Coupe des cinq Nations de rugby ou pour quelque slalom géant.

Je n'ai pas l'intention de vous exposer ici un Cours de stéréophotogrammétrie aérienne même sommaire. Je vous dirai seulement les immenses difficultés du problème dès que l'on a affaire à un terrain accidenté et, surtout, naturellement, à un terrain montagneux.

Une solution, qui ne peut être que partielle, peut être obtenue pour les terrains plats : c'est la solution du « redressement » qui consiste en une transformation préalable des clichés (qui sont pseudo-verticaux) en des clichés rigoureusement verticaux, fournissant directement la carte et permettant une restitution graphique dans le cas particulier envisagé d'un terrain plat, sans qu'il soit facile de préciser la limite d'application.

Poivilliers s'attaqua à la solution du problème *général* : vues prises dans des conditions *quelconques* et *inconnues*; tracé de la carte de façon continue.

Je voudrais montrer en quelques mots très brefs comment on peut envisager, en stéréophotogrammétrie aérienne, un tracé continu des courbes de niveau du terrain et cela avec une précision supérieure au mètre et quel que soit le terrain :

Les prises de vues sont effectuées automatiquement par bandes parallèles; le recouvrement entre deux clichés successifs doit être de 60 %

(c'est-à-dire légèrement supérieur à 50 %), et les bandes doivent se recouvrir latéralement à 10 % (pour être sûr qu'il ne reste pas de blancs entre deux bandes voisines). Ces difficiles conditions exigent l'emploi d'avions spéciaux et surtout d'équipages entièrement spécialisés. La stéréophotogrammétrie aérienne n'est pas un problème pour des amateurs, mais seulement pour des spécialistes. Une telle escadrille spécialisée, riche d'une quinzaine d'avions à hautes performances, existe en France et a été constituée par l'Institut Géographique National. On ne travaille alors que sur la partie du terrain commune à deux clichés successifs d'une même bande, dont les prises de vues à peu près verticales proviennent de deux positions de l'avion, distantes, disons de quelques centaines de mètres, ce qui constitue la base d'une « hyperstéréoscopie ». Imaginons maintenant un appareil qui sera forcément très compliqué, dans lequel deux chambres de projection, aussi identiques que possible aux chambres de prises de vues, seront placées dans deux positions « homologues » à celles des chambres en avion et renfermeront en positifs sur verre les photographies prises par l'avion. J'utilise ici le mot « homologue » dans son sens le plus général dont je ne donnerai aucune définition précise. Et examinons ces deux clichés simultanément dans une lunette stéréoscopique assez puissante. Nous en retirerons une notion de relief hyper-accentué. Imaginons maintenant qu'il y ait dans le champ de la lunette un repère qui puisse être enfoncé plus ou moins dans la lunette. Ce repère paraîtra, soit au-dessus du terrain, soit en dessous. Pour un enfoncement déterminé il sera au contact du terrain. Si nous bloquons cette position particulière du repère mobile, nous pourrions rechercher par tâtonnements tous les points du terrain qui sont à la même altitude que le premier. Si, à l'aide d'un système pantographique quelconque, le mouvement du repère est lié à un crayon susceptible d'écrire sur une planchette, elle-même située sur une table voisine, la pointe du crayon décrira la courbe de niveau relative au premier point. Il faut évidemment, pour que tout cela ait une signification, que l'on ait assuré au préalable une correspondance exacte entre cinq points au moins du terrain identifiés sur les photographies et connus par leurs coordonnées avec les cinq points correspondants, reportés à l'avance sur la planchette par ces mêmes coordonnées, points dont les altitudes doivent être également fournies à l'avance. Tout cela exige, en principe, des opérations à caractère géodésique effectuées au préalable sur le terrain.

Comme on le voit, tout cela est *extraordinairement simple*. Il n'y a qu'à....

Il n'y a qu'à concevoir et créer le matériel nécessaire, y compris le matériel de prises de vues automatiques, où la succession de ces prises de vues est fonction du champ et de la focale de l'appareil photographique, ainsi que de l'altitude et de la vitesse de l'avion. Et il faudra même réaliser plusieurs ensembles de matériels différents, adaptés aux différents problèmes qui se posent à l'exécutant, car il est évident que l'on ne traitera pas de la même manière l'établissement d'une carte régulière au 20 000^e.

ou au 25 000^e, et une carte à plus petite échelle en pays d'outre-mer par exemple.

Tout ce matériel existe. Comme le dit Georges Poivilliers lui-même : « Ce matériel, je l'ai imaginé, j'en ai dirigé les études de fabrication, j'en ai suivi l'usinage, j'en ai dirigé les réglages ».

Le démarrage fut en fait assez long, à cause des lenteurs administratives. Le Service Géographique de l'Armée, seule partie prenante possible importante, ne disposait d'aucun crédit d'études et se heurtait au scepticisme du plus grand nombre. Le premier appareil, type A, conçu dès 1920, fut commandé partie en 1924, partie en 1925 et ne fut livré qu'en 1927, et c'est en 1932 seulement que le Service Géographique de l'Armée incorpora, pour la première fois, dans ses publications officielles, un levé effectué avec l'appareil Poivilliers.

De nouveaux appareils allaient suivre, dénommés type B, puis type C (plus spécialement réservés à l'Afrique du Nord) et type D (plus spécialement réservés aux pays dits d'outre-mer).

Actuellement la stéréophotogrammétrie aérienne a acquis un droit de cité incontesté. Elle n'est plus opposée, comme elle l'a été trop longtemps, à la Topographie classique, elle en fait partie et même elle en constitue la partie essentielle.

Comme l'a dit le Général Hurault, alors Directeur de l'Institut Géographique National, dans le discours prononcé le 6 mars 1948 lors de la remise à Georges Poivilliers de son épée d'académicien :

« Le Service Géographique de l'Armée, puis l'Institut Géographique National qui lui a succédé, a été l'animateur, puis l'usager le plus important, collaborant à la mise au point des instruments, suscitant sans cesse des améliorations par ses exigences et sa recherche de la perfection. »

L'Institut Géographique, en particulier, a assuré l'expérimentation des méthodes et des instruments par des vérifications sur le terrain qui, dans ce cas, sont essentielles.

A l'heure actuelle l'Institut Géographique National dispose de 126 appareils de restitution représentant une valeur de 4 milliards de francs. C'est l'ensemble le plus important qui existe au monde.

Mais, quels que soient les perfectionnements et mises au point apportés à ses appareils, Georges Poivilliers a été et reste l'*inventeur* et, de toutes les manières, un grand ingénieur, un très grand ingénieur, au sens le plus complet de ce terme, bouillonnant d'idées certes, mais en en recherchant chaque fois l'application mécanique ou optique, rajoutant une bielle à un endroit, un volant à un autre, un renvoi optique en un troisième point, etc.

Il était quelquefois difficile de se faire expliquer par Poivilliers lui-même le fonctionnement d'un de ses appareils, car il était immédiatement entraîné à vous parler de l'appareil suivant qui était déjà en cours de réalisation et qui permettrait d'introduire un nouveau progrès.

Georges Poivilliers est resté toujours très attaché à l'École Centrale dont il avait été l'élève. En 1949, il était président du Jury d'admission, en 1950 membre du Conseil de Perfectionnement et, de 1952 à 1962, il fut Directeur de cette grande École où il était déjà, depuis 1937, Maître de Conférences et Chef de travaux de Topographie. Il fut également Professeur de Photogrammétrie au Conservatoire National des Arts et Métiers et, depuis sa création, à l'École Nationale des Sciences géographiques, que j'avais alors l'honneur de diriger. Je rappelle qu'il avait été élu dans notre compagnie le 9 décembre 1946 dans la Section de Géographie et Navigation, à la place laissée vacante par le décès du Général Georges Perrier, et qu'il en fut le Président en 1964.

Georges Poivilliers restera dans l'histoire en France des Sciences et des Techniques comme un grand Ingénieur, un Ingénieur inventeur et un réalisateur allant toujours jusqu'au bout de ses conceptions.

L'Académie des Sciences renouvelle à la famille de Georges Poivilliers les condoléances profondément attristées que notre Confrère Paul Bastien lui a déjà exprimées en son nom lors des obsèques le 13 mars 1968. J'y joins personnellement mes condoléances à son fils Jean que j'ai eu, en 1950-1952, comme élève à l'École Nationale des Sciences géographiques.

A 15 h 40 m l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET

Sur la proposition du **COMITÉ NATIONAL DE GÉOLOGIE**, et après addition du nom de M. **JEAN ORCEL**, la composition de la délégation française à l'Assemblée générale de l'**UNION INTERNATIONALE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES** qui doit se tenir à Prague, du 19 au 28 août 1968, est arrêtée comme suit :

Chef de délégation : M. **MARCEL ROUBAULT**, membre de l'Académie;

Chefs adjoints : MM. **JEAN WYART**, membre de l'Académie ; **JEAN GOGUEL**, **ROBERT LAFFITE**;

Membres : MM. **JEAN ORCEL**, **LOUIS GLANCEAUD**, Membres de l'Académie; Mlle **HENRIETTE ALIMEN**, MM. **MARCEL ARNOULD**, **CLAUDE BEAUMONT**, **ANDRÉ BERNARD**, **GEORGES CHOUBERT**, **RAYMOND CIRY**, **LOUIS DUBERTRET**, **JACQUES FLANDRIN**, **ANTOINE GANGLOFF**, **GEORGES GÉRARD**, **BERNARD GÈZE**, Mme **YVONNE GUBLER**, MM. **CLAUDE GUILLEMIN**, **ROBERT HOFFSTETTER**, **PIERRE LAFFITTE**, **RAYMOND LÉVY**, **JEAN LOMBARD**, **CLAUDE LORENZ**, **JEAN MARÇAIS**, **ALPHONSE OBERMULLER**, **ALAIN PERRODON**, **CHARLES POMEROL**, **JEAN ROGER**, **MAURICE ROQUES**, **PIERRE ROUTHIER**, **HENRI TERMIER**.

FUNÉRAILLES
DE
GEORGES POIVILLIERS

Membre de la section de Géographie et Navigation

EN L'ÉGLISE SAINT-NICOLAS DES CHAMPS

à PARIS

le mercredi 13 mars 1968

DISCOURS

DE

M. PAUL BASTIEN

Membre de l'Académie des sciences.

MADAME,
MESDAMES, MESDEMOISELLES, MESSIEURS,

Au nom de l'Académie des Sciences, j'adresse à Georges Poivilliers un dernier adieu et à sa famille des condoléances profondément attristées. Je voudrais essayer d'esquisser ici brièvement l'essentiel de son œuvre scientifique, ainsi que les traits les plus marquants de son attachante personnalité.

Ce qui frappe dans son œuvre, c'est son exceptionnelle unité, entièrement centrée sur la photogrammétrie. Lorsque, après la guerre 1914-1918, qu'il fit entièrement avec une conduite héroïque, il vint à l'École Centrale avec la promotion « bleu horizon », son esprit était déjà préoccupé par les problèmes de restitution cartographique et il travailla au laboratoire de physique à la matérialisation de ses idées sur l'application des photographies aériennes au levé des cartes.

En 1919, le champ d'application de la photogrammétrie, science d'origine française due aux travaux de Laussedat, était restreint aux levés topographiques difficiles, les photographies étant prises au sol, de points de vue connus et dans des directions connues. La photogrammétrie aérienne était pratiquement inexistante et pour beaucoup de géomètres et de topographes c'était même une véritable utopie.

Ce fut l'immense mérite de Georges Poivilliers de croire aux possibilités, dans ce domaine, de la photographie prise d'avion, de s'attaquer au problème et, avec la méthode et l'opiniâtreté qui le caractérisaient, d'avoir avec le concours de l'Institut Géographique National et de firmes industrielles d'optique et de mécanique de précision, amené cette science à son degré de perfection actuel.

Non seulement Georges Poivilliers assura le développement théorique des méthodes de photogrammétrie, mais encore, excellent expérimentateur en mécanique et en optique, il créa des appareils de prises de vues aériennes et de restitution basée sur l'exploitation directe de clichés pris dans des conditions quelconques.

Comme l'a écrit l'intéressé lui-même, son titre principal, et il est, pensons-nous, d'extrême importance, fut d'avoir pu, par 25 années de travail continu, contribuer à doter la France d'un matériel et de méthodes photogrammétriques permettant d'établir, en quelques années, la carte complète de notre Pays à l'échelle du 20 000^e, alors qu'il en aurait fallu près d'une centaine par les procédés directs de la topographie.

Poivilliers ne considérait d'ailleurs jamais sa tâche comme terminée et il travaillait encore, peu de temps avant la maladie qui devait l'enlever à notre affection, à la mise au point de méthodes encore plus rapides, tout en restant précises.

Esprit aimant la généralisation, il appliqua la photogrammétrie à des domaines autres que ceux de la cartographie: c'est ainsi qu'il étudia la forme de la houle pour le port de Bordeaux, et le tracé précis des plans de monuments tels que la Sainte Chapelle et les temples, destinés à être déplacés, dans la vallée du Nil.

Comme beaucoup, Georges Poivilliers était parfaitement conscient de l'aide mutuelle que recherche et enseignement peuvent s'apporter et c'est dans cet esprit qu'il développa un enseignement supérieur de photogrammétrie à l'École Nationale des Sciences géographiques et au Conservatoire National des Arts et Métiers.

Son entrée à l'Académie des Sciences en 1946 et sa promotion, en 1956, au grade de Commandeur dans l'Ordre de la Légion d'Honneur, furent, entre autres, la juste reconnaissance de ses grands mérites et de la réputation internationale à

laquelle il avait atteint. Il fut, de plus, président de l'Académie des Sciences et de l'Institut de France en 1966 : ses avis y étaient très écoutés.

Sur le plan des relations humaines, Georges Poivilliers était particulièrement attachant : le courage dont il avait fait preuve pendant la guerre 1914-1918 se retrouvait dans tous ses actes, c'était un ami sûr et fidèle, d'une probité intellectuelle absolue, s'attristant beaucoup des petits échecs qui sont la rançon inévitable d'une vie d'action et se trouvant quelquefois quelque peu désarmé en face de combinaisons que son honnêteté foncière n'approuvait pas.

La disparition de Georges Poivilliers, déjà profondément ressentie lundi dernier à l'Académie des Sciences, éprouve tous ses nombreux amis qui sentent douloureusement le vide ainsi créé. Je souhaite, Madame, que votre famille et vous trouviez un certain réconfort dans la sympathie et l'amitié dont vous êtes entourées de toute part.

Georges Poivilliers, après une existence consacrée au travail et à la science, vous avez droit à un repos bien mérité. Nous perdons en vous, et moi tout particulièrement, un délicieux ami qui répond très exactement à la parole de Goethe.

« Une belle vie est une pensée de jeunesse réalisée dans l'âge mûr ».



NOTICE

SUR LA VIE ET LES TRAVAUX

DE

GEORGES POIVILLIERS

(1892 - 1968)

Membre de la Section de Géographie et Navigation

déposée en la séance du 14 septembre 1970

PAR

M. EDMOND A. BRUN

Membre de l'Académie des sciences.

La recherche scientifique ou technique procède diversement et, de ce fait, la réussite apparaît sous de multiples aspects. Pour certains, où l'esprit de synthèse domine, elle résulte d'un ensemble de travaux qui portent sur des sujets variés; pour d'autres, elle est la conclusion d'un effort patient et bien conduit dans un domaine délimité; c'est sous ce dernier aspect que se présente l'œuvre de Georges Poivilliers dont le nom restera indissolublement attaché à la *photogrammétrie* et qui, pour mener à bien la tâche qu'il s'était assignée, fut à la fois inventeur, ingénieur, homme de science.

*

* *

D'une manière générale, la photogrammétrie a pour objet de déterminer, par des mesures sur photographies, la position, la forme et les dimensions d'un objet. Sur les autres méthodes de levés topographiques, elle présente l'avantage d'une plus grande vitesse d'exécution. Pour montrer combien l'évolution de cette technique a été marquée par les réalisations de Georges Poivilliers, il n'est peut-être pas inutile d'en rappeler l'origine.

En 1856, le Colonel Laussedat (1819-1907), élu à l'Académie des Sciences en 1894, eut l'idée d'ajouter aux procédés de levé dont disposaient jusqu'alors les topographes, une nouvelle technique utilisant la projection conique que constitue la photographie: le rayon lumineux qui joint le point P d'un objet au point nodal objet O de l'objectif d'un appareil photographique (*point de vue*) donne, à la sortie de l'objectif, un rayon, parallèle à PO, qui passe par le point nodal image O'; l'intersection P' de ce dernier rayon avec la plaque photographique est l'image perspective du point P. Le repérage, par rapport à deux axes de coordonnées, figurés sur la plaque, de la position du point P' permet de fixer la ligne PO dans l'espace, *quand on connaît la position du point de vue O*, c'est-à-dire la position de l'appareil photographique, ainsi que la direction de l'axe optique de l'appareil.

Si la photographie est prise à partir d'un autre point de vue O₁, on obtiendra une autre direction O₁P et, puisque l'on connaît à la fois la direction et la longueur de la droite OO₁, on peut trouver graphiquement la position du point P par rapport à O ou à O₁. En fait, une bonne précision exige l'emploi d'au moins trois points de vue différents.

L'idée du Colonel Laussedat fut utilisée dès 1862, à l'aide d'un ballon captif, au siège de Richmond (États-Unis), mais l'on peut dire que la topographie fondée sur l'utilisation de photographies aériennes ne fut pratiquement appliquée qu'au jour où Georges Poivilliers, au prix d'un travail constant et d'une ténacité sans défaillance, parvint à construire des appareils et à établir des méthodes qui permettent la planimétrie et le nivellement du terrain *à partir de couples de photographies prises dans des conditions quelconques et inconnues*.

*
* *

Georges Poivilliers est né le 15 mai 1892 à Draché, en Indre-et-Loire, et plus précisément dans le canton de la Haye-Descartes qui se dispute avec Châtellerauld l'honneur d'avoir vu naître Descartes. Son père et sa mère étaient instituteurs et, dans l'émouvant hommage qu'il rendit à ses parents lors de la remise de son épée d'académicien, il rappelle «qu'ils y sont demeurés assez longtemps pour avoir dans leur classe les enfants puis les petits enfants de leurs premiers élèves». On sait le dévouement de ces instituteurs d'autrefois qui consacraient

leur vie, avec passion, à la belle œuvre d'enseignement ; il ne leur sera jamais assez rendu hommage.

Georges Poivilliers vient au lycée de Tours en 1903 et il y reste jusqu'en 1913 ; ce fut sans doute un bon élève puisqu'il obtient, en seconde, la bourse de voyage que l'Association des Anciens Élèves décerne chaque année à l'élève le plus méritant du lycée. En 1910, il est bachelier ès sciences et, à la session suivante, il passe également le baccalauréat de Philosophie.

En 1913, il est reçu à l'École Centrale mais il est pris tout de suite par le service militaire. La mobilisation de 1914 le trouve donc dans l'Armée. Il est aussitôt envoyé sur le front comme lieutenant d'artillerie. Il est grièvement blessé le 29 octobre 1914, mais il retourne aux armées en février 1915. Au début de 1917, il passe dans l'Aviation comme observateur et il termine la guerre en qualité d'officier de liaison à l'Aéronautique de la deuxième Armée américaine. Sa brillante conduite pendant toute la guerre lui valut quatre citations, la croix de guerre et la croix de Chevalier de la Légion d'honneur qu'il reçut le 15 juin 1920 avec la citation suivante « Jeune officier qui pendant toute la durée de la guerre, aussi bien dans une batterie que comme observateur en avion, a prodigué les actes de bravoure, fournissant toujours un rendement merveilleux ».

Démobilisé, il entre à l'École Centrale en mars 1919.

*
* *

A l'un des premiers cours auquel il assiste, le professeur Geoffroy traitait de la perspective, et il demanda, à ceux des élèves qui avaient fait la guerre dans l'Aviation, de rédiger une note sur les méthodes employées pour reporter, sur les plans directeurs, les organisations ennemies décelées par les photographies aériennes.

« En rédigeant cette note, dit Georges Poivilliers, je me rendis compte que, dans ces reports, nous avons traité seulement une petite fraction du levé de la carte. En fait, il fallait deux photographies de la zone du terrain prises à deux points de vue différents. Les deux photographies devaient être projetées simultanément sur un écran matérialisant un plan horizontal du terrain. Ces objectifs devaient permettre de reconstituer optiquement la gerbe des rayons perspectifs qui avaient formé les deux photographies et les images homologues en superposition devaient correspondre à des points du terrain situés dans un même plan horizontal. En colorant ces deux projections l'une en rouge, l'autre en vert et en les examinant à travers un lorgnon dont les verres seraient l'un vert, l'autre rouge, on devait percevoir une image en relief du terrain... suivant le procédé des anaglyphes, connu depuis quelques années ».

Pour mettre en œuvres ces idées, Georges Poivilliers eut alors la chance d'être encouragé d'abord par les professeurs et le Directeur de l'École Centrale qui lui

accordèrent quelques libertés et lui permirent de suivre à la Société d'Optique et de Mécanique de Haute Précision, la S. O. M., l'étude d'un premier appareil, ensuite par le Service Géographique de l'Armée, qui le reçut dès le mois de mai 1919 et qui le conseilla dans la rédaction d'un premier brevet, déposé en janvier 1920.

Il convient ici de signaler que l'introduction de la stéréoscopie dans la photogrammétrie date de 1901, avec l'utilisation du stéréocomparateur de Pulfrich. De plus, l'Autrichien Von Orel avait, en 1911, apporté une solution à la restitution de couples de photographies terrestres, et on peut dire qu'avec lui la *stéréophotogrammétrie terrestre* était créée. Mais celle-ci suppose l'existence d'observatoires naturels, ce qui limite son domaine d'application aux régions montagneuses, surtout pour les levés de grande étendue.

L'utilisation cartographique des photographies aériennes prises à partir de ballons ou d'avions est grandement compliquée par l'indétermination et l'instabilité des prises de vues. Pour passer de la stéréophotogrammétrie terrestre à la *spectrophotogrammétrie aérienne*, Poivilliers entreprit : « d'une part, de construire des appareils de photographie aérienne robustes, maniables et pratiques ; d'autre part, d'établir des méthodes d'utilisation simples et précises des prises de vues ainsi obtenues permettant d'effectuer, avec une exactitude comparable à celle de la topographie terrestre, le tracé continu de la carte d'une région quelconque, les prises de vues étant faites à partir des points de vue quelconques, de position inconnue ». Et ce fut l'origine des appareils Poivilliers.

*
* * *

Parmi eux, les plus importants sont les appareils de restitution appelés *stéréotopographes*.

Le stéréotopographe comprend deux chambres ; dans chacune d'elles est placé l'un des deux clichés ; l'observation stéréoscopique du couple de clichés se fait à l'aide d'objectifs identiques à ceux des prises de vues, ces deux objectifs constituant une lunette binoculaire.

La visée d'un point de chaque cliché est obtenue en faisant pivoter la chambre correspondante autour d'axe vertical et chaque branche de la lunette binoculaire correspondante autour d'un axe horizontal. Les angles de rotation horizontaux et verticaux, c'est-à-dire l'azimut et le site, sont égaux aux angles correspondants mesurés au théodolite par un observateur supposé stable au point de prises de vues. Un mécanisme, composé de règles et de chariots et associé à l'organe de visée stéréoscopique, fournit directement la position planimétrique et altimétrique du point visé à l'instant même de la visée.

Ainsi, l'opérateur peut tracer la courbe planimétrique comme s'il se déplaçait sur le terrain à une vitesse de 200 à 300 km/heure et cela avec une précision graphique de l'ordre du dixième de millimètre quelle que soit l'échelle du levé; quant à la précision en altitude, elle varie de 0,2 à 0,5 m pour l'échelle au 10 000^{me} et de 0,5 à 1 m pour l'échelle au 20 000^{me}.

Quatre types de stéréotopographes ont été construits.

Le type A, destiné à établir des levés au 20 000^{me}, et dont l'étude remonte à 1921-1922, fut commandé par le Service Géographique de l'Armée en 1925, et cet appareil fut livré en 1927. Après quelques perfectionnements, trois autres appareils furent mis en service en 1932 et 1933.

Pour rendre l'appareil plus maniable, le type A fut remplacé par le type B; neuf appareils de ce dernier type furent livrés pendant la guerre 1939-1940 au Service Géographique de l'Armée. Puis, l'Institut Géographique National, qui succéda au Service Géographique de l'Armée en 1940, commanda douze nouveaux appareils B en 1940, puis douze autres en 1944.

Pour le travail des armées en campagne et pour l'établissement de levés au 40 000^{me} de l'Afrique du Nord, douze stéréotopographes C furent commandés avant la guerre par le Service Géographique de l'Armée; le principe en est le même que celui des types A et B, mais le type C est moins encombrant, plus léger, et sa disposition générale permet le tracé de la planimétrie sous les yeux de l'opérateur. Bien que d'une précision du même ordre que le type B, sa maniabilité et ses possibilités au point de vue échelles de restitution sont un peu plus restreintes.

Pour le type D, spécialement conçu pour la cartographie à petite échelle des territoires d'outre mer et pour la révision des cartes, seule fut effectuée, en 1947, l'étude de fabrication.

A côté des stéréotopographes, Georges Poivilliers construisit :

- des *photogoniomètres* pour la mesure précise des caractéristiques des chambres métriques de prises de vues et de celles de restitution et pour leur réglage;
- un *appareil de redressement* pour la transformation perspective en une vue unique de quatre clichés pris à l'aide d'une chambre multiple à quatre objectifs;
- des *chambres de prises de vues aériennes*: chambre à main, chambre automatique avec magasin à plaques de grande capacité, chambre quadruple.

Georges Poivilliers le dit «Ce matériel, construit par la Société d'Optique et de Mécanique de Haute Précision, je l'ai imaginé, j'en ai suivi et dirigé les études de fabrication, j'en ai suivi l'usinage, j'en ai dirigé les réglages».

Georges Poivilliers commença, en 1928, à instruire le personnel destiné à exploiter ses matériels, et il devait contrôler techniquement cette formation jusqu'en 1964, qu'il s'agisse des restituteurs ou des équipes de réglage et d'entretien des matériels. Il a effectué personnellement, au Service Géographique de l'Armée, les premiers travaux de photogrammétrie aérienne: levé du Mont Pelvoux en 1928

(3 000 ha à l'échelle au 20 000^{me}), levé de la région de Rognes en 1931 (8 000 ha au 15 000^{me}), levé de la région d'Apt en 1932 (20 000 ha au 15 000^{me}), levé de la ville de Constantine en 1934 au 5 000^{me}. Parallèlement à ces restitutions et en vue de perfectionner les méthodes et la qualité des levés, il participa activement à des opérations sur le terrain avec les missions de stéréopréparation et de complètement du Service Géographique de l'Armée.

Les appareils Poivilliers sont connus et utilisés dans un grand nombre de pays. En France, l'Institut Géographique National utilise cent vingt appareils de restitution qui traitent les photographies obtenues par les appareils de prises de vues dont sont équipés une vingtaine d'avions.

*
* * *

Georges Poivilliers ne se borna pas à utiliser la photogrammétrie aux levés topographiques aériens; il l'étendit, avec un grand succès, à d'autres travaux tels que, en 1935, l'étude de la forme de la houle, en 1937, les levés côtiers à partir de clichés pris à bord d'un bâtiment de la Marine Nationale, en 1943, à la demande de la Direction des Beaux-Arts, l'étude détaillée de l'architecture de la Sainte Chapelle.

Pour ce dernier travail, on lui avait demandé de déterminer la forme des voûtes, de rattacher le levé extérieur au levé intérieur, de faire le levé détaillé de la rosace. Des résultats très intéressants furent obtenus: un basculement général de l'édifice a été constaté d'environ 0,5 cm par mètre; la rosace présente des éléments de dyssymétrie voulus, jusqu'ici complètement ignorés des archéologues.

Plus tard, en 1955, et à la demande de l'Unesco, il devait développer encore l'application de la photogrammétrie à l'Architecture en allant faire sur place, en Nubie, les levés des deux temples d'Abu Simbel, menacés de submersion par l'établissement du barrage d'Assouan. La topographie exacte de ces temples a servi pour leur reconstitution à un niveau plus élevé, au dessus de celui du lac d'Assouan.

*
* * *

A l'énoncé de toutes ces réalisations et de toutes ces études, on s'aperçoit certes que Georges Poivilliers fut un grand ingénieur mécanicien et opticien, mais il convient de souligner qu'il ne fut pas seulement un inventeur et un constructeur, mais qu'il eut à résoudre de difficiles problèmes de géométrie. La spectro-photogrammétrie aérienne fait, en effet, intervenir douze paramètres. Pour cinq d'entre eux, le problème avait pu être convenablement résolu; les sept autres ne pouvaient être qu'estimés. Georges Poivilliers a donné une méthode analytique

de calcul pour cinq de ces sept paramètres et il a, par la suite, établi un procédé graphique très simple qui permet le calage précis des chambres de restitution et qui évite le calcul de ces cinq paramètres. Pour les deux derniers paramètres cherchés (orientation des verticales de l'image restituée), il a également donné une méthode graphique qui a, en outre, l'avantage de déceler les déformations altimétriques de la restitution et, s'il y a lieu, les points faux du canevas des points connus.

La condition primordiale de la précision de la restitution résidant essentiellement dans la parfaite identité des faisceaux perspectifs de prises de vues et de restitution, Georges Poivilliers a dû étudier la distorsion des objectifs, réaliser des plaques en verre étiré munies d'un enduit dorsal qui compense la tension de la face émulsionnée, utiliser des magasins à plaques sans porte-plaques, ceux-ci provoquant souvent des courbures accidentelles etc..

*
* *

Georges Poivilliers est toujours resté en contact avec l'École Centrale : maître de conférences et chef de travaux de topographie dès 1939, il fut président du Jury d'Admission en 1949, membre du Conseil de Perfectionnement en 1950 et enfin Directeur de cette Grande École en 1952 ; il occupa ce poste pendant dix ans, jusqu'à atteindre la limite d'âge.

Lors de la fondation, en 1941, de l'École Nationale des Sciences Géographiques, il est nommé professeur de photogrammétrie à cette École, puis, en 1946, titulaire de la même chaire au Conservatoire National des Arts et Métiers.

Il reçut de nombreux prix et médailles et il assuma diverses présidences, mais la juste reconnaissance de ses grands mérites fut son élection à l'Académie des Sciences en 1946 et sa promotion de Commandeur de la Légion d'honneur en 1956.

Il convient également de signaler qu'il fut Président de l'Académie des Sciences et de l'Institut de France en 1964.

*
* *

J'ai pu avoir des contacts fréquents avec Georges Poivilliers au cours des dernières années de sa vie ; j'ai eu, de ce fait, la possibilité d'apprécier sa générosité, sa bonté, sa simplicité, qui lui valurent de si nombreuses amitiés. Il avait encore de vastes projets qu'il m'exposait avec chaleur. Seule la mort, survenue le 8 mars 1968, a pu l'empêcher de les réaliser.