

Kasprzyk-Istin, Marie-Cécile

Mél : Marie-Cecile.Kasprzyk-Istin@ac-rennes.fr

**Résumé :** Les liens entre la marine et l'aéronautique sont riches. Un aspect de ces interactions restait à étudier : « les transferts de méthodes et pratiques mathématiques dans la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle » et ce au niveau de la navigation. Pour bien cerner le sujet, il convient tout d'abord de définir ce qu'est cette navigation. Nous présenterons alors plusieurs axes de recherches découlant de cette définition. En se basant sur plusieurs livres de cours, nous remarquons que la marine et l'aéronautique sont naturellement riches en abaquages et nomogrammes. Or s'ils sont présents dans un souci de simplification des calculs pour les praticiens, ils ne résolvent pas tous les problèmes. Plusieurs notions mathématiques sont si ardues que des pilotes ne souhaitent pas s'investir dans leur étude à l'inverse des marins qui n'ont pas le choix. La navigation serait-elle l'héritière de la navigation maritime ? Ce n'est pas certain pour tous. Pour répondre à cette question, il est possible de se tourner vers les témoignages de navigateurs ou d'analyser l'évolution des outils à bord des avions. Enfin le panorama ne serait pas complet sans se tourner du côté des écoles et des enseignants.

**Mot clés :** *histoire des mathématiques, marine, aéronautique, navigation, enseignement, début du 20<sup>ème</sup> siècle*

## Transfert de méthodes et pratiques mathématiques entre la marine et l'aéronautique dans la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle.

L'étude des tables de calculs nautiques écrites par le professeur d'hydrographie Charles Bertin entre 1911 et 1939 nous a conduite à nous pencher sur un domaine de recherche particulier. Nous avons conclu l'introduction de notre mémoire de master d'histoire des sciences par ces mots : « c'est sur l'aviation que Bertin fondait le maximum d'espoirs pour l'adoption en masse de sa méthode ». Il semblait dès lors intéressant rechercher les transferts de méthodes et pratiques mathématiques entre la marine et l'aéronautique dans la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. Plusieurs aspects sont concernés par ces transferts comme l'aérodynamique. Mais nous avons choisis de restreindre notre étude à la navigation, et donc aux passages de la navigation maritime à la navigation aérienne.

### Qu'est ce que naviguer ?

Mais alors qu'est ce que « naviguer » ?

« Naviguer, c'est se rendre d'un point à un autre de la surface du globe par le chemin le plus court et en même temps le plus commode. »<sup>1</sup>

Et plus précisément :

« Naviguer cela consiste à choisir la ligne directe joignant le point de départ au point d'arrivée, à la tracer sur la carte, puis dans l'espace, à se maintenir sur la route que l'on s'est fixée. »<sup>2</sup>

Ces définitions générales correspondent au niveau d'avancée technologique de l'entre-deux guerres. Elles s'appliquent à la fois aux navires, aux divers aéronefs et même à divers véhicules terrestres, comme le précisent les auteurs. Et nous pouvons remarquer qu'à cette époque, les mathématiques sont parties prenantes dans les procédés de navigation, ne serait-ce que pour le tracé sur la carte.

### Nomogrammes et abaques

Un des axes de recherche qui se dégage alors est l'étude des abaques ou nomogrammes présents dans la marine et l'aéronautique, notamment dans les livres de cours qui sont un support important de notre travail. Une première sélection d'ouvrages de référence nous a permis de focaliser sur les habitudes d'enseignement en navigation maritime dans l'entre-deux-guerres tout en proposant deux ouvertures l'une sur les prolongements dans l'immédiate après guerre et l'autre sur les transferts dans l'aéronautique. Ce corpus est composé premièrement de trois cours de navigation maritime présents dans les bibliothèques des écoles d'hydrographie et

<sup>1</sup> Hébrard, Louis, A. -B Duval, *Traité pratique de navigation aérienne*, 4<sup>e</sup> édition revue et mise à jour. Paris, Gauthier-Villars, 1940, p. 1

<sup>2</sup> Ibid.

publiés de 1921 à 1928 qui sont comparés à un traité de navigation aérienne dont la première édition date de 1922 et à un cours de navigation maritime de 1952.

Les nomogrammes présents dans les ouvrages de navigation maritime peuvent être classés en cinq catégories dans le domaine de la navigation.

- Quartier de réduction
- Diagramme de Napier
- Carte de Mercator
- Cartes spéciales pour l'orthodromie
- Abaques d'azimut

On trouve également dans ces cours quelques mentions ponctuelles à d'autres abaquages, mais sans développements.

Les aviateurs quant à eux ont d'autres contraintes qui au contraire semblent les orienter vers un usage plus intense des abaquages et d'appareils pour simplifier les calculs.

L'étude de plusieurs cours de navigation aérienne viendra ensuite compléter nos recherches avec notamment trois ouvrages particulièrement riches : le cours de navigation aérienne de l'école de perfectionnement de navigation de Brest (environ 1929), celui de l'Ecole nationale supérieure de l'aéronautique et de l'espace (1931) et surtout celui d'Air-France (1943).

## Difficultés ou inadéquation des notions enseignées

Tous ces ouvrages nous permettent de mettre en valeur les notions théoriquement enseignées à cette époque, mais il faut garder à l'esprit que les cours réellement donnés étaient certainement très différents.

Camille Vallaux, professeur d'histoire-géographie à l'Ecole Navale, écrivait en 1906 à propos des élèves d'écoles d'hydrographie :

« Ils apprennent par cœur, en toute hâte ; ils entassent notions sur notions, en comprenant à moitié, ou même, parfois en ne comprenant pas du tout. Qu'importe, pourvu qu'ils soient capables, au jour de l'examen, de répéter à la lettre ce qu'ils ont appris ! »<sup>3</sup>

Et si les élèves de l'enseignement maritime commercial ont des difficultés à acquérir les qualités développées par un enseignement scientifique, les pilotes et navigateurs aériens (surtout les militaires) rechignent également à se plonger dans les calculs de « droites de hauteurs » et autres notions ardues de navigation.

« On rencontre fréquemment dans l'aviation militaire des pilotes qui mettent en doute la nécessité de l'effort indéniable que leur demandera l'assimilation de quelques théories et l'entraînement à un petit nombre de méthodes pratiques »<sup>4</sup>.

Car si certains comme le Général Dénain dans la préface de l'ouvrage d'Authéville pensent que l'aéronautique a tout à gagner en copiant la marine :

« C'est de la marine que nous attendons l'expression, la traduction pourrais-je dire, à l'usage des pilotes, de la science de navigation dont les formules sont des vérités absolues. La marine est pour l'aviation une source constante d'érudition, d'expérience ; aucune des connaissances acquises par sa navigation millénaire qui ne soit en principe applicable à l'aviation de l'avenir. »<sup>5</sup>

D'autres pointent les différences existant entre les deux navigations :

« Les méthodes de navigation astronomique actuellement en vigueur sont en général longues imprécises et compliquées. Elles ne répondent pas aux besoins de l'aviation lourde de défense. Cela tient en grande partie à ce

---

<sup>3</sup> Vallaux, Camille. «L'enseignement dans les écoles d'hydrographie.» *Revue des sciences pures*, 1906, p. 1025

<sup>4</sup> *Les méthodes de navigation aérienne, leur emploi dans l'aéronautique militaire, la nécessité et les conséquences de leur diffusion* par le Capitaine Jean Dagnaux publié dans « la Revue de l'Aéronautique Militaire » de janvier-février 1922

<sup>5</sup> *La navigation aérienne simplifiée* de F. D'Authéville publié aux éditions Berger-Levrault en 1935

que les errements de la navigation maritime ont été transposés dans la navigation aérienne en les adaptant uniquement au point de vue technique et nullement au point de vue emploi »<sup>6</sup>.

## Des témoignages

Heureusement certains navigateurs nous ont laissé des informations précises sur leurs pratiques de l'époque. Les navigateurs français Maurice Bellonte et portugais Georges de Castilho nous ont décrit les raids qu'ils ont effectués respectivement en 1929 et en 1927<sup>7</sup>. Nous apprenons, grâce à leurs écrits, non seulement les calculs et tracés qu'ils ont effectué lors de leurs traversées, mais également les outils qu'ils ont utilisés.

Ceci nous amène alors à nous pencher sur les recherches qui ont été effectuées pour perfectionner et adapter à la navigation les outils que sont les tables de calcul, les cartes mais aussi les sextants. Les articles publiés à partir de 1953 dans la revue « Navigation » nous permettent d'évaluer la place importante qu'avaient les calculs nautiques pour les marins et pour certains pilotes alors que de nouvelles techniques de radionavigation avaient vu le jour. Ceci est probablement en partie dû aux efforts qu'ils avaient fournis étant élèves et à la satisfaction d'être encore capable de produire un résultat élégant et relativement précis. On peut alors presque dire que ces pratiques relèvent de l'art.

## Les écoles et les enseignants

Il reste donc à observer les lieux d'apprentissage des techniques de navigation (es écoles et le terrain quand elles font défaut). De même il est intéressant de s'interroger sur les enseignants (leur formation, leur mobilité) en recherchant les liens entre la marine et l'aéronautique. Nous avons déjà cité le professeur d'hydrographie Charles Bertin dont les tables de calcul nautiques étaient réglementaires à l'Ecole Navale et présentes chez les navigateurs d'Air-France. La « Méthode Bertin » avait ainsi réussi à s'imposer dans la marine militaire et dans l'aéronautique civile, mais fut souvent déniée dans la marine marchande qui la trouvait trop simplificatrice.

Ce court panorama permet de voir la richesse du sujet qui peut être abordé de maintes manières.

## Bibliographie : Sélection de cours de navigation

Autheville, Francis d'. *Francis d'Autheville, ... La Navigation aérienne simplifiée. Préface du général Denain, ...* Nancy, Paris, Strasbourg, impr. Berger-Levrault Paris, éditions Berger-Levrault, 5, rue Auguste-Comte, 1935.

Comet, P., et E. -M Saldo. *Air-France. Cours de navigation aérienne, par P. Comet et E. M. Saldo, ...* Paris, Air-France (Chambéry, Impr. réunies), 1943.

Franck, P. *Leçons sur la navigation aérienne : deuxième partie : deuxième année 1930-1931*. 1 vol. Cours de l'Ecole nationale supérieure de l'aéronautique. - [S.l.] : Ecole nationale supérieure de l'aéronautique. [Paris], France: Ecole nationale supérieure de l'aéronautique, 1931.

Hébrard, Louis, A. B Duval, et L. Hébrard. *Traité pratique de navigation aérienne, par MM. A. B. Duval, lieutenant de vaisseau de réserve, pilote-aviateur ; L. Hébrard, capitaine au 21<sup>e</sup> régiment d'aviation, pilote-aviateur. Présentation de l'ouvrage par M. Laurent-Eynac, sous-secrétaire d'Etat de l'Aéronautique et des Transports aériens*. Paris, impr.-éditeurs Gauthier-Villars et Cie, 1922.

Bertin, Ch. *Cours de navigation. Professeur, M. Bertin*. Issoudun, impr. Birtègue et Garderault Paris, édition et propriété de l'Ecole du Génie civil, 1928.

Le Calvé, A. *Cours de Navigation, Tome II*. Paris: Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1953.

———. *Cours de Navigation, Tome Premier*. Paris: Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1952.

---

<sup>6</sup> *Etude sur la navigation astronomique* de Michaud publiée en 1936

<sup>7</sup> Le raid Paris-New-York effectué par Costes et Bellonte en 1929 sur le « point d'interrogation » et la première traversée aérienne nocturne de l'Atlantique Sud accomplie par Sarmiento de Beires et de Castilho en 1927 sur l'« Argos »

Cornet, C. *Cosmographie et Navigation*. Paris: Gauthier-Villars et Cie éditeurs, 1925.

Cousin, A., et Renaud, F. *Navigation*. Paris: Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1928.

Marguet, François. *Cours de navigation et de compas de l'école navale*. Librairie maritime et coloniale (maison CHALLAMEL), 1921.

Massenet, G., et Hardant, W. *Traité de Navigation, Tome I*. Paris: Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1923.

———. *Traité de Navigation, Tome II*. Paris: Société d'éditions géographiques, maritime et coloniales, 1923.

### Témoignages :

Bellonte Maurice. *Paris New York*. Le Livre de Poche, 1980.

Dantas Maya, Enrique. *Le voyage de l'Argos, le premier vol de nuit à travers l'Atlantique*. Portugal: Divisao grafica de la TAP, 1977.

### Quelques articles :

Dagnaux, Jean. « Les méthodes de navigation aérienne, leur emploi dans l'aéronautique militaire, la nécessité et les conséquences de leur diffusion ». *Navigation* n° 191 (juillet 2000): 86:92.

« Les fonctions des tables de navigation ». *Navigation* n° 3 (juillet 1953): 78 : 85.