Les machines à calculer au Bureau des Longitudes

Pierre Mounier-Kuhn

▶ **To cite this version:**

Pierre Mounier-Kuhn. Les machines à calculer au Bureau des Longitudes. Images des Mathématiques, 2023. hal-03975415

HAL Id: hal-03975415
https://hal.science/hal-03975415

Submitted on 6 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les machines à calculer au Bureau des Longitudes

Pierre Mounier-Kuhn, historien, CNRS & Sorbonne Université

Résumé : Le Bureau des Longitudes, qui a notamment pour vocation le calcul des éphémérides, a employé dès sa fondation une petite équipe de calculateurs salariés. Toutefois, alors que les machines à calculer ont été commercialisées en France dans les années 1840, le BL semble ne les utiliser que très peu jusqu'en 1935. Il s'équipe ensuite progressivement de petites machines arithmétiques de bureau. L'étude des archives du BL, notamment de ses PV de séances, permettra de préciser les modalités de la mécanisation, puis de l'automatisation du calcul. On sait, par d'autres sources, que vers 1960 le Bureau des Longitudes commence à utiliser l'ordinateur de l'Observatoire de Meudon. Il acquiert ensuite son propre ordinateur, tout en se reliant par terminal à des centres de calcul plus puissants, et s'engage dans un processus d'informatisation assez représentatif des laboratoires français ou étrangers au cours des décennies suivantes.

Le Bureau des Longitudes, qui a notamment pour vocation le calcul des éphèmérides, a employé dès sa fondation une petite équipe de calculateurs salariés[1]. Cela en relation avec la véritable usine de calcul organisée par Gaspard Riche de Prony pour concrétiser les réformes révolutionnaires en produisant des tables de logarithmes très précises[2]. Quelques décennies plus tard, les premières machines à calculer sont commercialisées par des inventeurs français dans les années 1840 : additionneur-automate du Dr. Didier Roth, machines de Schwilgué, Arithmaurel, arithmomètre de Thomas de Colmar.

Toutefois, le BL semble n'acquérir aucune machine à calculer jusqu'au années 1930, pendant près d'un siècle[3]. Les PV de séances montrent seulement qu'il se tient

---

[1] Bureau des Longitudes, séance du 22 messidor an III.

[2] Sur Prony et son organisation scientifique de la production de calculs, voir :
- Chicoteau Y., A. Picon, C. Rochant, « Gaspard Riche de Prony ou le génie "appliqué" », *Culture Technique* n° 12, mars 1984, p. 171-183.
- Grattan-Guinness I., "Work for the Hairdresser : The Production of de Prony's Logarithmic and Trigonometric Tables", *Annals of the History of Computing*, vol. 12, n° 13, 1990, p. 177-185.
- Jean-Louis Peaucelle, « Un éléphant blanc en pleine Révolution française : les grandes tables de logarithmes de Prony comme substitut au Cadastre », *Gérer et Comprendre*, n° 111, mars 2013.

[3] Je remercie M. de Kergrohen, qui m'a permis de consulter l'inventaire 1874-1970 du Bureau des Longitudes, le 12 avril 1994. Par ailleurs, Guy Boistel (Centre François Viète, Université de Nantes) a étudié l'organisation du service des calculs du Bureau des longitudes au XIXe siècle, dans les PV des séances et fonds de l'Instruction publique aux Archives nationales (série F17), jusqu'à la structuration d'un *Bureau des calculs* sous la direction de Maurice Loewy vers 1880.

informé de l'état de l'art, dans ce domaine comme dans d'autres secteurs de l'instrumentation scientifique.

Il nous paraît intéressant de donner un coup de projecteur sur cet aspect obscur (un mathématicien dirait « trivial ») de la pratique des mathématiques appliquées, notamment pour deux raisons : d'une part, c'est un aspect du travail de calcul qui est au « cœur de métier » du BL ; d'autre part, l'histoire des machines à calculer avant les ordinateurs a beaucoup été étudiée du point de vue technique, très peu du point de vue économique, de leurs constructeurs ou de leurs utilisateurs. L'examen des archives du BL peut contribuer à combler cette lacune historiographique.

Ce travail est évidemment complémentaire de l'étude menée par Guy Boistel sur l'organisation du service des calculs du Bureau des longitudes au XIXe siècle. Dès le début du siècle s'est mis en place un « fonctionnement régulier de la *Connaissance des Temps*, avec des calculateurs dont les tâches s'inscrivent dans le temps long », comme leur carrière au sein de l'institution. La période Le Verrier (1854-1870) se caractérise par une déstructuration relative des capacités de calcul. Mais elle est suivie à partir de 1880 par la structuration d'un *Bureau des calculs,* administration régie par des modes de recrutement normés, sous la direction de Maurice Loewy[4]. Ces changements de dirigeants et d'organisation ont-ils déterminé la politique d'équipement du BL en machines à calculer ? C'est l'une des questions auxquelles nous tenterons de répondre.

Un siècle de non-mécanisation du calcul

En 1843, un membre du BL « donne l'analyse d'un dernier mémoire que M. Babbage a publié sur sa machine à calculer[5] », ce qui confirme l'attention portée par le BL aux nouveautés développées dans le pays-modèle en matière d'aides à la navigation, l'Angleterre. On sait que Babbage, en dispersant ses efforts d'un projet à l'autre, décourage ses sponsors et ses partenaires et ne parviendra pas à terminer son grand calculateur programmable, vraisemblablement celui qui est évoqué dans ce PV.

Six ans plus tard, le Bureau entend « quelques détails sur une machine à calculer inventée par MM. Joyet et Morel[6] » (sic), l'Arithmaurel – machine la plus puissante et la plus automatisée de l'époque, mais très coûteuse et qui n'existe encore que sous forme de prototype ; l'Académie des Sciences, qui a attribué une médaille à ses

[4] Guy Boistel (Centre François Viète, Université de Nantes), « Profession calculateur du Bureau des longitudes et de la *Connaissance des temps*. Du (presque) bénévolat à la professionnalisation, 1795-1905 », dans Martina Schiavon et Laurent Rollet (dir.), *Pour une histoire du Bureau des Longitudes (1795-1932)*, Nancy, PUN-Éditions universitaires de Lorraine, 2017, p. 43-89. Cette étude se fonde sur les PV des séances et sur le fonds de l'Instruction publique aux Archives nationales (série F17),

[5] Bureau des Longitudes, séance du 8 novembre 1843.

[6] Communication de M. Largeteau au Bureau des Longitudes, séance du 28 mars 1849. L'Arithmaurel sera primé aux expositions nationales de produits industriels de Paris, puis de Londres.

inventeurs, se propose d'en acquérir un exemplaire[7]. En 1855 on y évoque la machine à différences présentée à l'exposition universelle de Paris par deux Suédois, les Scheutz, qui ont appliqué les principes de Babbage, mais dans une réalisation plus modeste et praticable[8].

Le président du BL tente-t-il ensuite des démarches pour persuader le Ministre de l'Instruction Publique de financer l'achat d'une machine « de M. Scheutz de Stockholm » ? C'est ce que suggère un PV de réunion, qui indique à l'appui qu'un exemplaire en a été envoyé « à l'Observatoire de Dudley en Amérique », information lue dans le n° 1072 des *Nouvelles Astronomiques*[9].

Aucune acquisition de ces machines ne semble toutefois répertoriée au BL. Curieusement, jamais les membres du Bureau n'évoquent l'arithmomètre de Thomas, *best-seller* mondial des calculateurs numériques au XIXe siècle[10]. L'arithmomètre a pourtant reçu en 1854 l'approbation de l'Académie des sciences, et son inventeur, une lettre de félicitations de l'astronome Le Verrier. Le prix d'un arithmomètre moyen (à 12 chiffres) est de 300 francs, environ trente fois le prix d'une table de logarithmes. Sa commodité d'emploi motive son achat par de nombreux observatoires comme ceux de Paris (dirigé par Le Verrier), de Toulouse et de Cambridge. Élément d'explication possible : le Bureau, séparé de l'Observatoire, connaît alors une période d'errance pendant laquelle il n'a plus de locaux en propre. Le vulgarisateur Camille Flammarion, qui y a travaillé, nous apprend que les calculateurs travaillent, soit chez eux, soit au domicile d'un astronome[11]. Mais l'arithmomètre est une machine de table, facilement transportable dans son coffret et conçue comme un calculateur personnel sinon pour le télétravail...

En 1873, M. Loewy obtient l'autorisation de faire calculer des tables auxiliaires donnant le produit des sinus et cosinus de la déclinaison du Soleil et de la Lune par les sinus et cosinus d'un angle arbitraire, long travail dont la dépense s'élèverait à 900 Fr. L'amiral Paris « demande si l'on ne pourrait pas employer une machine à calculer ». Mais Le Verrier « ne pense pas qu'on y gagne sous le rapport de la rapidité ; il fait remarquer en outre qu'il ne resterait pas de traces des opérations effectuées », c'est-à-

---

[7] *CR hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXVIII, n° 7, 1er semestre 1849, p. 209-217. Concours pour le prix de Mécanique, 1849-1850, *CR hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 16 décembre 1850, tome XXXI, p. 814-817.

[8] Communication de M. Mathieu au Bureau des Longitudes, séance du 10 octobre 1855. La machine des frères Scheutz est réputée apporter une solution abordable aux problèmes que Babbage voulait résoudre.

[9] Bureau des Longitudes, séance du 25 mars 1857.

[10] Site www.arithmometre.org **et** Jean Marguin, *Histoire des instruments et machines à calculer*, Hermann, 1994, p. 106-115.

[11] Colette Le Lay, « Camille Flammarion et le Bureau des longitudes », 24 mars 2019, http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-publications-cll-camille-flammarion.

dire qu'il serait impossible d'en vérifier l'exactitude[12]. On peut se demander alors pourquoi les observatoires acquièrent des arithmomètres… Nous n'avons malheureusement pas les détails de cette discussion sur une question essentielle dans la mécanisation du calcul. Quelqu'un a-t-il suggéré de comparer le taux d'erreurs dans une suite de calculs faite à la main avec la même faite à la machine ? On sait seulement que M. Loewy « dit que c'est une question à étudier ». Le Verrier est-il réticent à l'idée de renforcer l'équipement du BL, qu'il n'aime pas et qu'il veut subordonner sous tous rapports à l'Observatoire ? La suite de la séance est consacrée à l'organisation de la coopération entre observatoires européens.

En 1894, un savant hydrographe du BL, A. Bouquet de la Grye, rend compte des instruments de précision qu'il a examinés à l'exposition d'Anvers, où il était membre du jury dans cette classe[13]. Il signale entre autres deux appareils de Léon Bollée :

- d'une part, « un système de réglettes plus simples que celles de Genaille pour faire les mêmes opérations », « très ingénieuses et très bon marché ».

- d'autre part, « un arithmomètre, faisant immédiatement les multiplications et les divisions directement c'est-à-dire avec un seul tour de manivelle » : machine « tout à fait remarquable », mais « compliquée dans son mécanisme et par suite […] relativement coûteuse ». « Ajoutons qu'il fait toutes opérations et qu'un résultat comme celui-ci [formule mathématique notée au PV] est obtenu en moins de temps qu'il ne faut pour l'écrire. »

Deux mois plus tard, Bouquet de la Grye souhaite examiner si la machine de Bollée « ne pourrait pas être employée dans les calculs de la *Connaissance des temps* ». L'un des participants à la discussion, M. Loewy, demande « si Bolet [sic] ne pourrait pas [barré : donner] prêter une machine à l'essai.[14] » Un an plus tard, L. Bollée présente au Bureau ses machines à calculer et en explique le fonctionnement[15]. L'affaire semble n'avoir aucune suite. Bollée, faute de clients, cesse alors de travailler sur les machines à calculer, tandis que ce secteur du marché français commence à être inondé par les produits des industries allemande et américaine.

En 1908, M. Darboux informe le Bureau que la Commission administrative de l'Académie des Sciences « a décidé d'acquérir deux machines à calculer qui seront mises à la disposition du Bureau. […] Et comme il s'agit de savoir celle de ces

---

[12] Bureau des Longitudes, séance du 9 avril 1873.

[13] Bureau des Longitudes, Note sur l'exposition d'Anvers, jointe au P.V. du 19 septembre 1894. Anatole Bouquet de la Grye présidera la Société astronomique de France.

[14] Bureau des Longitudes, séance du 12 décembre 1894.

[15] Bureau des Longitudes, séance du 13 novembre 1895.

machines qui est la plus avantageuse, le Président renvoie l'étude de la question à l'examen d'une commission composée de MM. Darboux, Radau, Bourgeois et Claude.[16] » Quelques semaines plus tard arrivent les réponses des fabricants sollicités.

Léon Bollée informe le Bureau qu'il ne construit plus de machines à calculer. En revanche la firme Château frères est devenue l'un des grands fabricants français de calculatrices – principalement sous licence allemande Brunsviga. Elle offre de prêter des machines, et le Bureau accepte à l'essai un exemplaire du plus récent modèle, une machine à calculer à 18 chiffres[17].

Huit mois plus tard, M. Radau rend compte de ses essais de la machine à calculer Brunsviga prêtée par l'Académie des Sciences : « il en a été très satisfait ». Il propose d'adopter le même type de machine, dans un modèle qui imprime le résultat : ce modèle coûte 1 650 F. et ne se fait encore que sur commande[18].

Quant aux machines prêtées par la maison Château pour essai, le Bureau décide de ne pas les garder davantage « puisqu'elles ne rendent pas des services suffisants »[19]. Ces clones améliorés des Brunsviga sont-elles inférieures à l'original ? Ou bien le service de calcul du BL n'est-il pas organisé pour les utiliser au mieux ? Une réponse partielle apparaît dix ans plus tard, après la Grande Guerre.

Fin 1921, M. Andoyer « rend compte de la crise traversée par le bureau des calculs. Monsieur Kannapel se retirera vraisemblablement l'an prochain. Les 2 100 heures de travail que devait fournir Monsieur Coniel sont inexistantes. Le personnel est dévoué, studieux, mais pèche un peu par l'initiative, qui souvent rendrait le travail plus commode et par suite plus rapide. La conclusion de cet état de choses est que nous devons abandonner une partie de nos calculs. À une question de Monsieur Deslandres sur l'emploi des machines à calculer, Monsieur Andoyer répond que pour les calculs du Bureau elles ne pourraient être de quelque utilité que dans un petit nombre de cas particuliers. » De fait, « le bureau des calculs possède une Brunsviga et l'on ne s'en sert pas »[20]. Réticence du personnel à adopter une machine qui risquerait de supprimer des emplois de calculateurs ? Ce type de machine s'étant à l'époque répandu à des dizaines de milliers d'exemplaires (la Brunsviga est le best-seller mondial des calculatrices de

---

[16] Bureau des Longitudes, séance du 1er avril 1908.

[17] Bureau des Longitudes, séance des 15 avril et 20 mai 1908.

[18] Bureau des Longitudes, séance du 6 Janvier 1909.

[19] Intervention de M. Bigourdan, Bureau des Longitudes, séance du 2 novembre 1910. Par ailleurs un astronome, M. Sundmann, « s'occupe en ce moment d'une machine à calculer les perturbations des petites planètes », « indépendamment de ses travaux mathématiques » (séance du 8 octobre 1913).

[20] Exposé de M. Andoyer et intervention de M. Bigourdan, Bureau des Longitudes, 21 décembre 1921. Il reste à comprendre pourquoi cette machine ne figure pas dans l'inventaire 1874-1970. Le plus vraisemblable est qu'elle appartenait à l'Académie des Sciences.

bureau entre la fin du XIXe siècle et la 2e guerre mondiale), il est peu probable que ce soit la nature du travail mathématique du BL qui cause sa non-utilisation, d'autant qu'elle avait donné satisfaction en 1908.

Conséquence : « malgré 50 années d'efforts répétés, les Tables de la Lune restent encore à perfectionner et que dans la circonstance présente il vaut mieux abandonner les calculs de la Lune. » Ensuite, pendant près de 15 ans, le Bureau des Longitudes ne parle plus de machines à calculer.

De la mécanisation à l'ordinateur

C'est seulement à partir de 1935 que le Bureau des Longitudes reçoit trois calculatrices de bureau, achetées dans le commerce avec des crédits de la CNRS.

De 1945 à 1960, six autres machines à calculer sont acquises par le Bureau des Longitudes. Toutefois ces moyens restent modestes, par rapport aux transformations des techniques de traitement de l'information dans l'après-guerre[21]. Le BL recourt-il à des centres de calcul extérieurs ?

Dès les années cinquante, des centres de calcul scientifique dotés de grandes machines électroniques se développent dans la région parisienne, ainsi qu'à Grenoble et à Toulouse. Les premiers sont ceux des constructeurs d'ordinateurs (IBM, Bull, SEA), qui emploient aussi des équipes de recherche appliquée en mathématiques. S'y ajoutent rapidement les services de calcul de l'Armement et des grands établissements scientifiques, notamment de l'Observatoire de Meudon.

Un personnage clé dans ce paysage est le directeur de l'Institut d'Astrophysique André Danjon (1890-1967), figure considérable dans la science française de l'époque, dont l'âge n'a réduit, ni le dynamisme, ni l'ouverture d'esprit, et qui s'intéresse particulièrement aux moyens modernes de calcul. En 1957, Danjon joue un rôle moteur dans la création de l'Association Française de Calcul (AFCAL), la première société savante des informaticiens français[22]. Simultanément, il a envoyé cinq de ses doctorants s'initier à la programmation sur l'IBM 650 au siège d'IBM, place Vendôme[23].

---

[21] Par ailleurs le Pr. Fayet, « membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes », est nommé en 1946 au comité de direction de l'Institut Blaise Pascal, laboratoire du CNRS voué au développement des gros moyens de calcul. Ce qui peut signifier que le Bureau des Longitudes comptait sur les efforts du CNRS en ce domaine.

[22] Pierre Mounier-Kuhn & Maël Pégny, "AFCAL and the Emergence of Computer Science in France: 1957-1967", dans Arnold Beckmann, Laurent Bienvenu, Nataša Jonoska (dir.), *Pursuit of the Universal. 12th Conference on Computability in Europe, CiE 2016*, New York, Springer, p. 170-181. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01470302/document.

[23] Jacques Arsac, Roger Cayrel, Jean Kovalevsky, Jean-Louis Rigal et Bernard Vauquois. Cayrel et Kovalevsky resteront astronomes, les trois autres deviendront des militants d'une « science

L'un d'eux, Jacques Arsac, est nommé à l'Observatoire de Meudon et, plutôt que d'acquérir un nouvel équipement astronomique, y fait installer un ordinateur IBM 650. Celui-ci fonctionne 24 h/24 en libre service. Vite saturé, il est remplacé par un gros IBM 7040 pour lequel on envisagera, en 1964, une connexion par terminaux Teletype à divers observatoires de Province[24].

Un autre astronome formé par Danjon, Jean Kovalevsky, a appris à programmer sur les ordinateurs IBM de Paris, de Meudon, de l'université de Yale et du MIT. « Rentré des USA, avec ma thèse finie, j'ai quitté l'Observatoire, et suis devenu chef du service de calcul du Bureau des Longitudes. On y calculait encore les éphémérides à la main. Danjon m'a fait nommer là avec mission de mettre tout ça sur ordinateur. »

Dans un premier temps, le Bureau des Longitudes loue des heures de calcul sur l'IBM 650 de l'Observatoire de Meudon – tout comme d'autres spécialistes des sciences de l'univers, tel le Groupe de recherches ionosphériques : il est l'un des utilisateurs d'un grand équipement collectif.

C'est un point qu'il est utile de souligner, pour mettre en garde contre une interprétation trop littérale des archives. À cette époque où les ordinateurs sont rares et chers, les « utilisateurs » sont nettement plus nombreux que les « possesseurs » : chaque ordinateur sert à plusieurs équipes ou organismes. Le fait que les archives d'un établissement scientifique n'en mentionnent pas ne signifie donc pas nécessairement que cet établissement s'en passait : dans beaucoup de cas, il avait recours au service de calcul d'un autre établissement ou d'une entreprise privée. Mais l'historien ne le découvre généralement que par les entretiens oraux avec des acteurs. Cette précaution de méthode ne me semble pas s'appliquer à l'avant-guerre, où les moyens de calcul numérique se limitaient, en France, aux petites machines de bureau : il n'y avait pas cette hiérarchie des centres de calcul en fonction de la puissance de leurs « cerveaux électroniques », qui s'impose durablement dans les années 1960.

En 1964, le Bureau des Longitudes acquiert à son tour un ordinateur, une machine moyenne Bull Gamma 30S[25]. Jean Kovalevsky a obtenu pour cela des crédits prévus au IVe Plan : « C'est vrai que les années soixante ont été des années fastes. Au Bureau des Longitudes, en plus des éphémérides on m'a demandé de créer une école de mécanique

---

informatique » en construction, le dernier se consacrant particulièrement à la recherche en traduction automatique des langues.

[24] CNRS, *Rapport de Conjoncture 1963-1964*, s. 3, tome 1, p. 141.

[25] Il en reste au moins une trace sous forme d'un manuel : A. Challe. *Cours de programmation FORTRAN pour Gamma 30 S. Technical Report,* Bureau des Longitudes, 1967. 90 p. D'autre part les archives historiques Bull, conservées à Roubaix, contiennent le dossier d'installation du Gamma 30S au BL (Arch. hist. Bull, ANMT 2012 007 4709).

céleste, des séminaires. On y a formé tous ceux qui ont ensuite constitué le service de trajectographie du CNES (Lefèvre, Marlier, Lagau…). »[26]

Le PV d'une Commission centrale des marchés donne des précisions sur l'acquisition de cet équipement et sur les besoins du Bureau des Longitudes. Celui-ci, « statutairement le spécialiste français de l'Astronomie de position », élabore « des méthodes de calcul complexes adaptées aux problèmes de la mécanique céleste, afin d'améliorer la précision des résultats, et diffuse des tables de positions des astres, destinées notamment aux navigateurs ». Ce qui entraîne des exigences particulières, assez différentes de la recherche universitaire : répéter un grand nombre de fois les mêmes calculs sur des fichiers, comme en informatique de gestion, et éditer les résultats sans coquilles d'impression. Le BL possède « actuellement une batterie de machines quatre-opérations à clavier » et loue 10 h par semaine sur l'ordinateur de Meudon. Il lui faut un ordinateur à virgule flottante câblée pour la rapidité, des disques et bandes magnétiques, ainsi qu'un dispositif d'impression limitant au maximum l'intervention humaine (de ce point de vue le problème est le même que celui posé jadis par Babbage pour les tables nautiques), commandant une fondeuse monotype par un ruban perforé (les demandeurs savent-ils que ce système existe déjà à l'Imprimerie nationale ?). Le marché est passé avec Bull pour un Gamma 30-S (2,5 MF). Le Bureau des Longitudes a formé dix programmeurs, prêts pour 1964. L'installation est prévue au parc Montsouris dans un délai d'un an[27].

Le Bureau des Longitudes n'en reste pas moins client du centre de calcul de l'Observatoire de Meudon, doté de machines IBM plus puissantes et plus compatibles avec les logiciels constitués depuis des années par les mathématiciens du BL[28].

Ayant écrit de nombreux programmes en Fortran sous des systèmes IBM, le Bureau des Longitudes continue à utiliser ceux-ci dès qu'un équipement puissant paraît nécessaire. Le BL parvient ainsi à résister aux pressions du Plan Calcul, relayées au début des années 1970 par le chargé de mission à l'informatique au CNRS et au MEN, Wladimir Mercouroff : « Le remplacement du matériel IBM de l'Institut National d'Astronomie et de Géophysique a donné lieu à des psychodrames : pour ne pas avoir l'air d'être trop lié à la CII [le « champion national » du Plan Calcul], j'ai suscité une proposition très intéressante d'Univac. Jean Kovalevsky, président de la Section

[26] Entretien de Pierre Mounier-Kuhn avec Jean Kovalevsky, astronome, le 22 janvier 2001, Observatoire de la Côte d'Azur, dans le cadre du programme "Histoire orale" de l'Institut français d'histoire de l'Espace.

[27] AN 77/1521/36 Commission centrale des marchés, 1963. À l'appel d'offres lancé vers cinq constructeurs, Bull et ICT ont proposé la même machine d'origine RCA, IBM un 1410. Bull l'emporte, sans doute en partie pour aider cette entreprise française alors en difficulté

[28] Entretien avec Janine Connes, ancienne directrice du centre de calcul de Meudon, puis du CIRCE du CNRS, Lundi 18 février 2011.

d'Astronomie et de Géophysique du CNRS, a été dépêché pour m'expliquer que si j'imposais un matériel autre qu'IBM, tout le travail qui avait été fait pour les calculs astronomiques du Bureau des Longitudes était par terre ; j'ai dû m'incliner[29]. »

Les conditions d'équipement informatique évolueront ensuite et deviendront progressivement moins « politiques », avec la diffusion des mini- puis des micro-ordinateurs, et la re-centralisation des grands moyens de traitement dans des centres de « calcul intensif ».

Annexe : IVe Plan (1962-1965) : dépenses d'équipement prévues pour le « calcul »

Le IVe Plan contient une synthèse des prévisions d'investissements en équipements de calcul dans la recherche civile – principalement en ordinateurs. Une partie de ces crédits sera rognée par le plan de refroidissement anti-inflation mis en œuvre en 1963.

Bureau des Longitudes	Équipement de calcul astronomique	3,45 MF	
Observatoire de Paris	Équipement de calcul	5	
	Équipement de recherche astronomique	29,40	

[29] Wladimir Mercouroff, « La Mission à l'Informatique au Ministère de l'Éducation Nationale dans les années soixante-dix », texte inédit.