

# **FRIEDRICH WILHELM AUGUST ARGELANDER ET L'ASTRONOMIE FINNOISE**

**Tõnu Viik**

Traduction française de Suzanne Héral

## **1. Introduction**

L'histoire de l'astronomie finnoise est étroitement liée au développement de l'astronomie en Suède. L'Université d'Uppsala [Suède], fondée en 1477, servit de modèle à la fondation de l'Åbo Akademi (l'Académie de Turku) en 1640. En outre, un grand nombre des professeurs de l'Åbo Akademi avaient été des savants de l'Université d'Uppsala. Ainsi, Sigfridus Aronus Forsius, qui est considéré comme le premier savant-astronome et qui, d'ailleurs, est lié à l'Estonie car il fut enseignant à l'École de la Cathédrale de Tallinn et aussi prêtre avant 1593. Son prognosticon pour 1610 inclut une description du système de Copernic, considérée comme la première de ce système dans les publications imprimées suédoises.

Le premier professeur de mathématiques à l'Åbo Akademi, Simon Kexlerus, fit ses études à l'Université d'Uppsala. (à l'époque, les mathématiques et l'astronomie étaient enseignées par le même professeur). Dans son mémoire de maîtrise, il étudia le mouvement du Soleil selon la doctrine de Copernic. Il nous faut aussi mentionner le nom d'Anders Planman qui observa le transit de Vénus sur le Soleil en 1769 à Kajaani en Finlande. Planman détermina la parallaxe du Soleil, en se fondant sur les mesures des astronomes suédois et détermina les coordonnées géographiques de nombreux sites en Finlande.

## **2. Anders Johan Lexell (1740-1784)**

L'astronomie théorique était plutôt bien développée au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, grâce à de nombreux mathématiciens de valeur, en particulier Joseph Louis Lagrange et Pierre Simon de Laplace qui avaient fait progresser la mécanique céleste et la théorie de la perturbation. L'Åbo Akademi avait négligé ce développement, bien qu'un homme né à Turku en 1740 eût

apporté une importante contribution dans ce domaine. C'est pourquoi je souhaite examiner son action.

Anders Johan Lexell naquit en 1740 à Turku et entra à l'Åbo Akademi à l'âge de 14 ans. Il se montra un étudiant très doué durant toutes ses études. En 1760 il défendit sa thèse doctorale « *Aphorismi mathematico-physici* » sous la supervision de Johan Gadolin. Il n'avait que 23 ans lorsqu'il fut élu chargé de cours en mathématiques à l'Åbo Akademi, mais il partit peu après à l'Université d'Uppsala où il travailla en qualité de lecteur de mathématiques. A partir de 1766 il donna des cours à l'École navale d'Uppsala. Cherchant à obtenir un meilleur poste, il envoya son manuscrit sur une nouvelle méthode d'intégration à Leonhard Euler qui venait de rentrer de Saint-Pétersbourg. Cette lettre produisit un grand effet : le comte Vladimir Orlov, directeur de l'Académie de Saint-Pétersbourg, invita Lexell à venir travailler à l'Académie en tant qu'assistant de mathématiques. L'une de ses premières tâches fut d'apprendre à utiliser différents instruments astronomiques pour observer le transit de Vénus sur le Soleil. Mais de loin sa plus grande contribution porta sur la théorie du mouvement de la Lune et la détermination de la parallaxe du Soleil sur la base d'observations du transit de Vénus.. En 1771 Lexell fut élu membre de l'Académie de Saint-Pétersbourg et en 1773 à la fois membre de l'Académie de Stockholm et de celle d'Uppsala. Plus tard il fut également élu membre de l'Académie Royale de Paris. Le roi de Suède Gustav III le nomma professeur de mathématiques à l'Åbo Akademi en l'autorisant à travailler trois ans de plus à Saint-Pétersbourg. Au bout de ces trois ans, cette autorisation plus prolongée de trois ans supplémentaires, si bien qu'en 1780 Lexell devait rentrer à Turku, mais son départ aurait été un coup trop dur pour l'Académie de Saint-Pétersbourg. Pour l'éviter, le directeur de l'Académie, Domachnev, envoya Lexell en voyage d'étude en Europe pour un an (qui dura en fait un an et demi), avec la permission de Gustave III. Lexell visita presque toutes les universités et observatoires d'Europe septentrionale. Son rapport de voyage officiel a été perdu mais ses 29 lettres à Johan Albrecht Euler (fils aîné d'Euler et de Katharina Gsell) suffisent à donner un aperçu complet de son périple.

Lexell fut l'ami le plus proche de la famille de Leonhard Euler et lorsque le grand Euler perdit la vue, Lexell l'aida, en particulier dans des applications de mathématiques en physique et en astronomie. Il nota les équations que Euler lui dicta et mit de l'ordre dans ses papiers. Lorsque Leonhard Euler mourut le 18 septembre 1783, après avoir discuté durant le dîner avec Lexell de l'orbite de la planète Uranus récemment découverte, le directeur de l'Académie, la princesse Dachkova, proposa à Lexell de prendre la succession du défunt Euler. Bien que Lexell eût accepté cette proposition, il ne put travailler longtemps à ce poste car il mourut le 29 novembre 1784.

En mécanique céleste Lexell est connu non seulement en tant que chercheur sur le mouvement de la Lune, mais aussi comme l'astronome qui calcula l'orbite d'une comète brillante en 1770. Dans son traité de 1777 il détermina l'orbite de cette comète en utilisant la mécanique de Newton et trouva que la période de la comète était de 5,5 ans. Cela était beaucoup plus court que prévu mais, selon le calcul de Lexell, la comète avait frôlé Jupiter en 1767 et, par conséquent, sa période s'était trouvée substantiellement raccourcie. Dans la même œuvre, Lexell montra que la même comète repasserait près de Jupiter et que du fait de ce passage rapproché, la comète serait rejetée hors du système Solaire. C'est exactement ce qui se produisit.

En 1781 William Herschel découvrit un corps céleste de faible luminosité qu'il pensa être une comète. Lexell calcula son orbite et il devint clair que cette orbite n'était pas parabolique mais plutôt circulaire. Cela signifiait que l'objet découvert était une planète. Il en fit part à Bernoulli qui publia sa lettre. Au même moment, Laplace arrivait à la même conclusion et la nouvelle planète fut plus tard appelée Uranus.

### **3. Henrik Johan Walbeck (1793-1822)**

Nous allons décrire ci-dessous comment Gustav Gabriel Hällström, professeur de physique à l'Åbo Akademi, se battit pour fonder un nouvel observatoire à Turku et le pourvoir en instruments modernes et en postes d'astronomes. L'un d'eux était celui d'assistant de l'observateur. Il n'aurait

pas préconisé l'ouverture d'un tel poste s'il n'avait eut en vue un candidat adéquat. Cet homme était un étudiant d'Hällström, Henrik Johan Walbeck, entré à l'Åbo Akademi en 1808 et diplômé d'une maîtrise en 1815. Dans son mémoire de maîtrise, il étudiait les valeurs des paramètres constants nécessaires au calcul des éclipses du Soleil et des étoiles. Deux mois plus tard, il présenta son mémoire pour obtenir le poste de chargé de cours en mathématiques appliquées. Dans ce mémoire, il donnait les paramètres de l'éclipse solaire du 19 octobre 1816 qui serait visible à Turku.

A partir de 1814 Walbeck procéda à ses observations avec un sextant Dollond et le réfracteur de quatre pieds acheté en 1776 à l'archevêque d'Uppsala, Carl Fredrik Mennander. Walbeck ne se limita pas à l'astronomie, mais fit des recherches sur la densité et la température de l'eau, travail qui fut hautement apprécié de son supérieur. Ce travail était spécial car Walbeck utilisait la méthode des plus petits carrés, juste découverte en 1809 by Adrien-Marie Legendre et Karl Friedrich Gauss.

Lors que le poste d'assistant fut ouvert, Walbeck s'y présenta, étant le seul candidat. Le Chancelier de l'Université lui accorda ce poste le 18 novembre 1817.

Walbeck publia ses travaux non seulement dans les Actes de l'Académie suédoise, mais aussi dans d'autres revues comme « *Astronomisches Jahrbuch* » édité par Johann Bode ou « *Monatliches Correspondenz* » publié par Franz Xavier von Zach et dans « *Astronomische Nachrichten* », la revue d'Heinrich Christian Schumacher.

L'œuvre la plus connue de Walbeck est « *De forma et magnitudine telluris ex dimensis arcibus meridiani definiendis* », publiée à Turku en 1819, où il prit en compte les résultats de six mesures d'arc réalisées en différents lieux et où il utilisa la méthode des plus petits carrés pour déterminer la forme et les dimensions de la Terre. Il trouva qu'un degré de l'arc de méridien correspondait à 57.009,76 toises et ainsi que le rayon équatorial de la terre était de 6.376.869 mètres (sachant que jusqu'en 1812, 1 toise française équivalait à 1.949 m). D'après ses résultats, le coefficient d'allongement de la

Terre était donc de 1:302.78. Aujourd'hui, ces données respectives sont de 6.378.140 m et 1:298.257.

En 1819, Struve venait de terminer la triangulation de la Livonie lorsqu'il reçut le rapport de Walbeck. Nous pouvons être sûrs que cette œuvre l'incita fortement prolonger l'arc du méridien jusqu'en Finlande et même au-delà. Struve envoya une proposition de coopération à Walbeck qui commença immédiatement des préparatifs en Tavastland (province du sud-est de la Finlande) à l'été de 1819 et arriva à Tartu à l'automne de la même année. Là il se familiarisa avec un observatoire moderne et bien équipé. Il put faire quelques observations à Tartu et dès 1821 Struve visita la Finlande et avec Walbeck ils reconnurent le futur tracé de la triangulation. Les deux hommes étaient certainement conscients de la difficulté que représenterait le transfert de la chaîne de triangulation au-dessus du golfe de Finlande, mais ils décidèrent que la seule solution serait de faire passer la chaîne par l'île de Hogland, presque au centre du golfe. Un nombre plus élevé de points de mesure aurait grandement amélioré la précision de la triangulation, mais les îlots à fleur d'eau ne se prêtaient pas à ce travail rigoureux.

Struve et Walbeck échangèrent souvent des lettres cordiales où ils discutaient, entre autres, des nouvelles des mesures de l'arc. Après la visite de Walbeck à Tartu, Hällström se rendit compte que Walbeck se devrait aussi de connaître d'autres observatoires européens. A cet effet, Walbeck bénéficia d'une bourse pour aller visiter l'observatoire de Munich. Il fut chargé de vérifier l'expédition des instruments commandés depuis la Finlande mais il se révéla que seul, le théodolite était prêt et qu'aucune garantie n'était donnée pour le délai d'achèvement des autres instruments.

Walbeck visita aussi Altona, Göttingen, Seeberg, Berlin et Königsberg et il rentra à Turku en passant par Tartu en 1821. Dans son Turku natal il se mit à préparer le transfert des mesures de l'arc au-dessus du golfe de Finlande mais tout son travail fut interrompu par son suicide le 22 octobre 1822. On dit qu'il s'était blessé à la tête lors des travaux de terrain lors de l'été précédent et qu'après, il avait souffert d'une profonde dépression mais d'après des rumeurs, son suicide serait lié à un chagrin d'amour et à l'alcool.

#### 4. La construction du nouvel observatoire

[Le tsar] Alexandre I<sup>er</sup> visita Turku en août 1812. Le Chancelier de l'Université, président du comité des Affaires finnoises, le comte Gustaf Mauritz Armfeldt, prit part à une réunion du sénat le 29 août. Au cours de cette réunion, il fut déclaré que le bâtiment central de l'Université était achevé et qu'il était temps de commencer la construction d'un nouvel observatoire car les maçons étaient déjà sur place et il serait difficile de les réembaucher plus tard. En outre, il restait quelques matériaux utilisés pour la construction du bâtiment principal. Comme la création d'une école navale était déjà décidée, il existait une forte demande de jeunes gens formés en astronomie. Le Chancelier Armfeldt dit qu'il comprenait parfaitement la nécessité d'un observatoire et demanda qu'on lui présentât un budget et des plans. Hällström prit la chose très au sérieux et rassembla des plans sur le modèle de l'observatoire de Stockholm. Puis il les montra à Carl Ludwig Engel et lui demanda son avis en pensant que Engel, natif de Berlin et formé là-bas, connaissait bien le célèbre observatoire de Berlin. En réalité, Engel n'avait aucune notion de ce que devait être un observatoire. Mais il ne pouvait pas le dire à Hällström et il promit de s'occuper du problème.

En octobre 1815 il fut décidé d'assigner à l'observatoire le site de Vartiovuorenmäki (Vårberga) et d'utiliser les plans de Hällström. Un mémorandum présentant l'ensemble de l'observatoire fut remis au grand-duc Nicolas, nommé nouveau Chancelier. Dans ce mémorandum était rappelée la promesse d'Alexandre I<sup>er</sup> et la nécessité pour l'Etat de former de jeunes navigateurs. Même la question d'un poste d'observateur fut soulevée, avec un salaire proposé de 120 roubles et 11 kopecks par an, plus un logement et du bois de chauffage fournis gratuitement. Il était souligné que l'observateur devait être recruté bien avant l'ouverture de l'observatoire, puisque l'université possédait déjà quelques instruments astronomiques et d'autres, nouveaux, devaient arriver d'Angleterre. Et, élément très important, il fallait la présence d'un astronome compétent durant les travaux de construction.

Dans la lettre figurait la demande d'un poste d'assistant pour l'observateur, en raison du pénible travail de nuit ; un étudiant doué pourrait convenir.

Hällström qui n'avait reçu aucune nouvelle d'Engel depuis deux ans, reçut soudain une lettre de lui disant que les plans de l'observatoire étaient pratiquement prêts. Hällström répondit à la hâte que tous les éléments, y compris les plans, avaient déjà été envoyés au tsar. Engel écrivit à son tour qu'il le savait mais que rien n'était encore décidé et demandait que ses plans fussent aussi envoyés au tsar avec sa lettre d'accompagnement. Au bout d'un certain temps, on reçut une lettre de Saint-Petersbourg déclarant que le tsar avait choisi le plan d'Engel complété par celui d'Hällström. Cette lettre provoqua une grande confusion à Turku, mais le sénat ne pouvait rien faire d'autre qu'attendre la décision officielle du tsar qui arriva le 12 avril.

Hällström et Engel entamèrent une correspondance assidue afin de lever toutes les incertitudes possibles. Engel souhaitait ouvrir la façade de l'observatoire au nord afin que le public pût l'admirer, ce qui causait de nombreux problèmes. Hällström l'avait prévue au sud pour observer le Soleil et les planètes par les fenêtres. Finalement c'est Hällström qui l'emporta.

Les travaux de construction commencèrent à l'été 1817. La commission de l'université préposée aux nouveaux bâtiments nomma un comité de direction pour superviser la construction de l'observatoire. Deux experts furent désignés : Hällström et Gabriel Palander, professeur de logique et de métaphysique, ancien chargé de cours de mathématiques. Les relations entre Engel et le comité furent très tendues mais finirent par s'apaiser. A l'automne 1819, l'observatoire était presque achevé et il était possible d'y travailler.

Pour résumer, on peut dire que le grand intérêt d'Hällström pour l'astronomie, son énorme énergie et ses talents d'organisateur firent de l'astronomie une discipline à part entière à l'Université de Turku.

## 5. Les instruments de l'observatoire

L'Université de Turku aurait dû être reconnaissante à Hällström. Tout d'abord, il n'avait pas fixé d'objectifs trop ambitieux en envisageant des instruments transportables. Mais dans son mémorandum au sénat du 24 mai 1816, il parlait déjà d'instruments fixes comme un télescope de transit et un quadrant méridien. Puis dans un mémorandum au Chancelier il évoqua un cercle de répétition d'un demi-pied.

A partir du 17 mai 1817, Hällström continua à bombarder le sénat de mémoranda. Une fois de plus, il mit en avant le rôle utile que jouerait l'observatoire pour la marine de guerre et la marine marchande. Il accordait au télescope de transit une importance si grande que selon lui, un observatoire qui en était dépourvu n'était pas un vrai observatoire. Il proposa l'achat d'un télescope achromatique de 8 pieds qui reposerait sur deux colonnes de granit. Il parla d'un cercle méridien monté sur un mur comme celui de l'Observatoire de Greenwich. Il souligna que pour utiliser ces instruments, il était nécessaire de disposer d'ouvertures correspondantes dans le toit et il ne fallait pas les oublier durant le processus de construction.

Dans ses mémoranda Hällström écrivit aussi que l'observatoire devrait posséder des horloges très précises, comme des horloges à balancier avec compensation thermique. Un télescope de répétition d'un diamètre de 18' ainsi qu'un théodolite pour des mesures géodésiques seraient également nécessaires. Il recommanda d'acheter ces instruments chez Reichenbach à Munich. Sa liste comportait d'autres objets, comme un héliomètre, un grand nombre de différents micromètres, un détecteur de comètes, des globes célestes, etc. Il laissa entendre que le prix de ces instruments serait insignifiant.

Il était évident que le budget alloué chaque année à l'achat de nouveaux instruments ne suffirait pas à réaliser les souhaits de Hällström et que des fonds devraient être trouvés ailleurs. Néanmoins, le sénat signa la liste de Hällström. Le Chancelier fit savoir que les fonds seraient imputés sur la

dotation du bâtiment et que le relais serait pris à long terme par la dotation allouée aux instruments !

Conformément à la décision du sénat, Hällström commença à préparer une commande à Troughton en examinant en même temps des possibilités en Allemagne. Il reçut des offres de Reichenbach et Utzschneider et le sénat décida d'acheter les télescopes à Utzschneider. Un comité ad hoc fut constitué avec pour membres Hällström, Palander et Walbeck. Le sénat valida la proposition du comité le 6 juin et il y eut pas beaucoup de modifications par rapport à la liste initiale : le cercle méridien était de 2 pieds de long et un télescope à monture équatoriale fut ajouté. Tout avançait pour le mieux lorsque Walbeck mourut et que le poste d'assistant se retrouva vacant. Mais pas pour longtemps.

## **6. Friedrich Wilhelm August Argelander (1799 - 1875)**

Si le fondateur de l'astronomie d'observation en Estonie a été Friedrich Georg Wilhelm Struve, on peut dire que Friedrich Wilhelm August Argelander a joué à peu près le même rôle en Finlande. La seule petite différence est qu'aucune goutte de sang estonien ne coulait dans les veines de Struve, alors que le grand-père d'Argelander était finnois.

Argelander naquit un Vendredi-Saint, le 22 mars 1799 à Klaipeda (aujourd'hui en Lituanie), alors appelée Memel, et cette ville appartenait à la Prusse Orientale. Son grand-père paternel était originaire de Finlande, plus précisément de la paroisse de Pernaja en Savonie et sa famille vivait dans sa propriété de Savisaari en Savitaipale. Le nom de la famille vient du mot « argile », en finnois « savi », si bien que Argelander signifie « homme d'argile » en français. Le grand-père d'Argelander, qui était né à Pernaja en 1726, partit pour Loviisa où il travailla comme chaudronnier. Argelander racontait que son grand-père ou son père avait grimpé au sommet du clocher de la cathédrale de Turku pour y fixer la girouette. Le grand-père quitta Loviisa pour aller s'installer à Tilsit en Prusse Orientale [aujourd'hui Sovetsk dans l'enclave russe de Kaliningrad] et son fils Johann Gottfried partit de là pour

aller s'établir à Memel. Il fut d'abord un commerçant prospère, puis devint négociant et armateur. Il épousa une jeune fille allemande, Dorothea Wilhelmine Grünlingen.

La jeunesse d'Argelander se déroula à une époque malheureuse pour la Prusse, après sa défaite contre Napoléon à Iéna qui la força à déplacer le siège de son gouvernement le plus à l'est possible, donc à Memel. Il y régna aussitôt une pénurie aiguë de logements et le père d'Argelander laissa l'étage supérieur de sa maison à la famille du prince héritier de Prusse. Ainsi le jeune prince devint le camarade de jeux d'Argelander et cela se transforma en amitié chaleureuse entre le prince héritier, futur roi Frédéric-Guillaume IV et le prince d'alors, futur empereur Guillaume.

Après avoir reçu un enseignement primaire à la maison, Argelander entra au lycée Elbing et poursuivit ses études au célèbre Collegium Fridericianum de Königsberg (1813-1817). Après avoir obtenu son baccalauréat le 2 avril 1817, il fut admis à l'Université de Königsberg. Il entama des études en sciences politiques (Kameralwissenschaften) dans le but de devenir un haut fonctionnaire. Mais bientôt il fut captivé par les conférences beaucoup plus intéressantes de Bessel qui remarqua sans tarder le jeune étudiant. Bessel décida de le mettre à l'épreuve en lui donnant à résoudre des exercices assez compliqués. Comme Argelander s'en tira avec succès, Bessel entreprit de le persuader de faire des études pour devenir un astronome professionnel. Mais aucun effort de persuasion ne fut nécessaire car dès le 1<sup>er</sup> octobre 1820, Argelander commença à travailler comme assistant à l'observatoire de l'Université de Königsberg. Il était chargé des observations de routine, ce qui lui laissait le temps de se livrer à son programme personnel de recherche. Les contemporains d'Argelander l'ont décrit comme un invité très recherché dans différentes réceptions familiales et une personne susceptible d'allier le sérieux scientifique à une agréable sociabilité.

Au bout de dix-huit mois de travail à l'observatoire, il soutint à l'université une thèse de doctorat intitulée « *De observationibus a Flamsteedio institutis* » [Des observations établies par Flamsteed] et fut élevé au grade de docteur en philosophie le 1<sup>er</sup> avril 1822. Peu après, il publia un

traité, « *Untersuchungen über die Bahne des grossen Cometen von Jahre 1811* » [Recherches sur l'orbite de la grande comète de 1811]. Sur la foi de ce travail et d'un colloque sur des questions d'actualité, l'université lui donna un poste de maître de conférences. Cela signifiait que plus aucun obstacle ne le séparait de l'obtention d'une chaire professorale.

Avant d'aborder le grand tournant dans la vie d'Argelander, à savoir son transfert à l'observatoire de l'Université de Turku (*Åbo Akademi Observatorium*), examinons brièvement la situation de l'astronomie finnoise. Le premier astronome du nouvel observatoire de Turku avait été Henrik Johan Walbeck qui avait présenté [en 1819] une œuvre sérieuse sur la forme et les dimensions de la Terre. Dans cette œuvre il avait rassemblé toutes les mesures d'arc réalisées jusqu'alors. Walbeck visita Königsberg durant l'hiver 1820-1821 et participa à des observations sous la direction de Bessel. A cette occasion, il rencontra probablement Argelander et fit sa connaissance. Malheureusement cette rencontre resta la dernière [en raison de la mort prématurée de Walbeck qui se suicida le 22 octobre 1822]. Comme Walbeck n'avait pas de remplaçant, Argelander posa lui-même sa candidature à son poste, sans même demander l'autorisation à Bessel. Les Consistori Academici (les membres du consistoire académique) de l'Université de Turku décidèrent le 6 avril 1823 que, comme le professeur et chevalier Bessel avait émis un avis très favorable sur Argelander dans sa lettre du 19 mars, dans ces conditions Argelander était pleinement compétent pour devenir observateur. – c'est ce qu'affirma le professeur Fattenborg, doyen de la faculté de philosophie. Avant cela, Son Altesse Impériale [le tsar de Russie Alexandre I<sup>er</sup>] eut à confirmer cette décision sur la base d'une lettre officielle du Chancelier [de l'Université].

La confirmation du tsar arriva dès le 28 avril. Peu après Argelander épousa la demoiselle Maria Sophia Charlotte Courtan et les époux se mirent en route pour Turku en passant par Tartu. Le jeune couple fut hébergé par Struve durant neuf jours en juillet 1823. Cette visite marqua le début d'une longue et chaleureuse amitié entre ces deux grands hommes. En même temps, Argelander étudia l'équation personnelle des erreurs d'observation découverte par Bessel.

Le 12 août 1823, Argelander et sa jeune épouse arrivèrent à Turku et le 21 août, Argelander fut requis de prêter un serment de religion, de loyauté et de dévouement au service.

Peu après, il commença à régler les instruments d'observation et à les expérimenter. En février 1824, Argelander débuta une longue série d'observations sur le cercle vertical Liebherr. Dans la suite de son travail, il suivit toujours le précepte de son maître Bessel qui disait : « Tout instrument naît deux fois, la première lorsqu'il sort des mains de son maître-artisan et la seconde, une fois que l'astronome a déterminé ses caractéristiques. »

En décembre 1825 il termina une série de déclinaisons stellaires et prépara les résultats pour la publication, mais le Grand Incendie de Turku détruisit les épreuves d'imprimerie et les résultats ne furent publiés qu'en 1830.

Argelander étudia les caractéristiques de l'instrument des transits, détermina la position des comètes à l'aide du réfracteur de 5 pieds et de l'héliomètre arrivés durant l'été 1824. L'été suivant, le cercle méridien de 3 pieds fut livré et au début de 1827 Argelander commença à mesurer les ascensions droites et les déclinaisons.

Le 4 septembre 1827 à neuf heures du soir, alors qu'il était en train d'observer  $\beta$  Aquila, Argelander dut s'arrêter pour écrire dans son journal d'observations : « Ici furent interrompues les observations par un affreux incendie qui réduisit Åbo en cendres. » Fort heureusement, l'observatoire situé sur la colline de Vartiovuorenmäki fut épargné et il abrita désormais les réunions du sénat de même que le bureau du recteur. L'incendie eut pour conséquence le manifeste du tsar en date du 21 octobre décrétant le transfert de l'université à Helsinki et son changement de nom : l'Académie Impériale d'Åbo devint l'Université Impériale Alexandre de Finlande.

## **7. Coopération entre Argelander et Engel**

En relation avec le transfert de l'université, Argelander se rendit à Helsinki afin de chercher un site adéquat pour l'observatoire. Il préconisa la

colline d'Ulricasborg située au bout de la rue de l'Union et c'est là que plus tard l'observatoire fut construit. En 1824 Engel fut nommé directeur du conseil des Commissaires et responsable de la construction de la nouvelle université. En février 1824, Engel et Argelander parvinrent à un accord pour définir les grandes lignes de la nouvelle université. Les plans furent prêts en avril.

L'Empereur avait déclaré Helsinki capitale de la Finlande en 1812. Comme Helsinki avait également brûlé, mais avant Turku, les constructeurs eurent davantage d'espace pour planifier la ville. L'armée russe avait l'intention de construire un château sur la colline d'Ulricasborg et voulait garder ce site en réserve, mais le comité d'urbanisation de la ville s'y opposa catégoriquement et, miraculeusement, Saint-Pétersbourg soutint cette protestation.

Pour la construction de l'observatoire, Engel et Argelander prirent comme modèles les observatoires de Göttingen et de Tartu (achevés respectivement en 1816-1817 et 1810). Engel créa un élégant bâtiment de style empire dont l'axe longitudinal était en direction est-ouest. La partie centrale comportait des bureaux et le cabinet de travail du directeur, le hall du méridien était situé dans l'aile ouest, tandis que l'aile est abritait des salles de lecture et la pièce de l'assistant du laboratoire. Sur les trois tours, celle du milieu était destinée à un réfracteur de 9 pieds à monture équatoriale, celle de l'est à l'héliomètre et la tour de l'ouest au détecteur de comètes. Dans la petite aile du sud, on pouvait mener des observations dans la verticale est-ouest.

Argelander vint à Helsinki en octobre 1829 et détermina la méridienne du nouvel observatoire. En décembre de la même année, Engel présenta les plans et le budget : 153.728 roubles et 55 kopecks. Saint-Pétersbourg n'approuva le programme que le 15 décembre 1830.

L'appel d'offres ouvert aux entrepreneurs fut remporté par un certain Ivan Korostylov qui proposa le prix de 117.600 roubles, soit près d'un quart de moins que l'estimation d'Engel. Les travaux commencèrent aussitôt et des difficultés apparurent bientôt. : Il n'y avait pas assez de maçons qualifiés et

les matériaux manquaient aussi. En août 1833 de fortes pluies interrompirent le chantier mais à l'automne 1834, l'observatoire fut achevé.

## **8. Les observations menées à Turku**

Durant la période de planification et de construction de l'observatoire d'Helsinki, Argelander travailla à Turku. En 1828 un changement subtil intervint dans les statuts de l'université : le poste d'observateur fut élevé au niveau de celui de professeur. Hällström avait œuvré pour cette réforme, car il voulait garder Argelander en Finlande. Le résultat fut qu'en décembre 1828, Argelander devint professeur sans même avoir fait acte de candidature.

Il publia ses observations menées à Turku dans une série en cinq parties intitulée « *Observationes Aboenses* ». La première partie concernait les étoiles et comètes observées ainsi que les occultations d'étoiles par la Lune et les occultations par Jupiter de ses satellites.

La deuxième partie fut publiée en 1831. Elle contient les observations faites sur l'instruments des transits et le cercle méridien. Argelander y publia aussi ses observations de comètes en 1826-1827. Dans la troisième partie se trouvaient les données d'observations obtenues avec le cercle méridien depuis 1828. La quatrième et la cinquième partie furent publiées, mais elles ne furent jamais expédiées car il manquait la préface !

A Turku, Argelander acheva la compilation d'un atlas stellaire, œuvre accomplie dans le cadre d'une coopération internationale. Le maître d'œuvre – à l'instigation de Bessel – était l'Académie des sciences de Prusse. Cet atlas concernait la zone de 15 degrés à la fois au nord et au sud de l'équateur céleste pour les étoiles au-delà de la 9<sup>e</sup> grandeur. Argelander eut à observer la partie entre les ascensions droites de 22 à 23 heures. Il termina ses observations à Turku en mai 1831, emballa ses instruments et reçut un congé d'un an qu'il utilisa pour se rendre en Prusse. A l'été 1832, il était de retour à Helsinki et en novembre 1834 il commença ses observations au nouvel observatoire sur le cercle méridien. L'année suivante, le réfracteur de 9 pieds fut livré et installé dans la tour du milieu. En 1836, une horloge à

balancier Hauth arriva de Saint-Petersbourg. Elle fut utilisée pour les observations sur le cercle méridien tout au long du siècle suivant ! Sur la base de ses observations avec le cercle méridien de l'observatoire de Turku, Argelander publia le catalogue stellaire *Catalogus Aboensis* donnant la position de 560 étoiles. Il choisit les étoiles dont le mouvement propre était d'au moins 0.2 secondes d'arc par an. Il observa ces étoiles au moins huit fois et quelques-unes plusieurs centaines de fois, si bien que le nombre total d'observations atteignit le chiffre de 10.000. Cet échantillon large et précis permit d'aborder la tâche suivante : trouver l'apex vers lequel se dirigeait le Système Solaire. Dès 1783 William Herschel l'avait recherché et avait trouvé que le Soleil se dirigeait vers un point un peu au nord de  $\lambda$  Herculis. La précision de cette détermination réalisée sur la base de seulement 12 étoiles est proprement étonnante. Ce résultat fut remis en question par Bessel dans son livre *Fundamenta Astronomiae* publié en 1818. Il n'avait pas trouvé de mouvement systématique du Soleil à partir de ses observations. Comme dans le catalogue d'Argelander toutes les étoiles n'avaient pas un mouvement propre supérieur à 0.2", Argelander divisa ses étoiles en trois groupes – d'abord les 21 étoiles dont le mouvement dépassait 1", puis les 50 étoiles dont le mouvement propre se situait entre 0.5" et 1.0" et il plaça dans le troisième groupe 319 étoiles dont le mouvement propre se situait entre 0.5" et 0.1". Argelander étudia ces groupes séparément en utilisant la méthode des plus petits carrés. Les résultats s'accordèrent bien entre eux et aussi avec toutes les déterminations qui suivirent : Argelander trouva que les coordonnées de l'apex étaient de  $259^{\circ}47.6' \pm 3^{\circ}27.6'$  en ascension droite et de  $32^{\circ}29.6' \pm 2^{\circ}19.6'$  en déclinaison. Ces résultats confirmèrent ceux de Herschel et valurent une gloire éternelle à Argelander. L'Académie de Saint-Petersbourg lui décerna le Prix Demidov en 1837.

## 9. Argelander quitte la Finlande

Au printemps de 1836, le poste de professeur d'astronomie à l'Université de Bonn se trouva vacant. La Prusse, qui s'était considérablement développée après l'effondrement de la France napoléonienne, avait fondé un

observatoire à Königsberg dès 1813 et un à Berlin en 1835. Mais il n'existait aucun observatoire moderne dans la partie occidentale du pays. C'est pourquoi Argelander fut invité à venir à l'Université de Bonn. On pensait qu'il pourrait être un expert remarquable à l'observatoire en voie d'achèvement. Donc, Argelander demanda à être déchargé de ses fonctions à l'Université d'Helsinki. Le 14 janvier 1837, le Chancelier donna son accord avec prise d'effet le 1er février. Bien qu'Argelander eût continué à travailler pendant une semaine, le sénat fut fortement mécontent de la démission d'Argelander.

Le départ d'Argelander était lié au grand âge de sa mère vivant en Prusse et à l'invitation que lui lança à son tour son vieil ami d'enfance, le prince héritier Frédéric Guillaume. Ce dernier écrivit à Argelander une lettre commençant par ces mots : " Mon vieux Fritz ! J'espère enfin la réalisation de notre souhait mutuel de te voir nommé en pays allemand dans une des nos universités..."

En Finlande, Argelander était devenu une figure de proue de l'astronomie après avoir accédé à la renommée par son travail tenace et ciblé. Mais il ne faudrait pas oublier que le fondement de ce travail avait été fourni bien avant par Planman et Hällström qui avaient su créer à l'université une atmosphère de respect à l'égard de l'astronomie. L'inverse s'était produit en Suède où l'importance de l'astronomie avait diminué.

La construction de l'observatoire de Bonn rencontra des difficultés et elle ne fut achevée qu'en 1845. Pendant la période d'attente, Argelander compila le catalogue et atlas stellaire *Uranometria Nova* [publié] en 1843.

En 1852 il s'engagea dans une vaste entreprise : préparer un catalogue et atlas qui contiendrait toutes les étoiles au-delà de la 10<sup>e</sup> grandeur dans la région allant du pôle Nord céleste jusqu'à la déclinaison de 2 degrés au sud. Cette oeuvre prit 10 ans et le catalogue comporta 324.198 étoiles Il fut publié en 1863 et obtint la célébrité sous le nom de *Bonner Durchmusterung*. A cette époque les astronomes avaient compris la nécessité de travailler en coopération internationale pour produire un catalogue stellaire fiable, garantissant l'exactitude des positions et des mouvements propres.

L'Allemagne fonda l'*Astronomische Gesellschaft* à visées internationales dès le début. Cette société lança un nouveau projet sous l'égide d'Argelander et 13 observatoires s'y joignirent. Dans le cadre de ce projet, les positions précises de 144.218 étoiles furent mesurées avec des cercles méridiens. Ce catalogue fut publié en 15 volumes de 1890 à 1910.

Lors de l'ouverture d'un nouvel observatoire à Uppsala en 1853, Argelander et Struve furent tous deux invités à la cérémonie d'inauguration. A l'occasion de ce voyage, Argelander visita Helsinki et Saint-Pétersbourg. Malheureusement il ne put débarquer à Helsinki en raison d'une épidémie de choléra qui s'était déclarée dans la ville.

En ce qui concerne les liens d'Argelander avec la Finlande, on peut ajouter qu'en 1863 son gendre Karl Nikolaus Adalbert Krüger devint professeur d'astronomie à l'Université d'Helsinki. Il avait joué un rôle important dans l'établissement de l'atlas *Bonner Durchmusterung*, ayant observé près de la moitié des étoiles qu'il contenait.

[Comme l'objet du présent article était de mettre en lumière les liens entre Argelander et l'astronomie finnoise], nous donnons ci-dessous un aperçu de ses activités à Bonn :

- observation de zones du ciel septentrional à Bonn (réalisées dans un observatoire temporaire durant la construction du nouvel observatoire) ;
- compilation d'*Uranometria nova* qui contient toutes les étoiles observables à l'oeil nu en Europe centrale ;
- observation de zones du ciel méridional à Bonn (1849-1852) ;
- observation d'étoiles variables et détermination de leur brillance ;
- traitement critique des catalogues d'observations anciens et nouveaux. Ce travail fut fait avec diligence jusqu'à la disparition d'Argelander ;
- *Bonner Durchmusterung*.

On sait que durant la guerre de Crimée, alors que la marine britannique s'apprêtait à bombarder Helsinki, Argelander envoya une lettre pressante à un ami anglais de la haute aristocratie avec une supplique demandant de ne pas bombarder Helsinki et son observatoire. On ignore si cette supplique fut efficace, mais aucun obus ne fut tiré sur Helsinki.

La santé d'Argelander avait été plutôt robuste toute sa vie et, même à l'âge de 70 ans, il partait faire de longues promenades. Mais à l'été de 1874, presque tout le personnel de l'observatoire de Bonn – y compris Argelander – tomba victime d'une maladie mystérieuse ressemblant au typhus. Bien qu'à l'automne il devint clair que la maladie était en régression, la santé d'Argelander empira au début de l'année suivante et il rendit l'âme le 17 février 1875. Sa disparition laissa un grand vide à sa femme avec laquelle il avait passé 52 ans, à ses deux fils et à sa fille ainsi, naturellement, qu'à tous ses amis et collègues du monde entier.

Toute sa vie Argelander s'était intéressé au progrès en général et au destin de l'Université de Bonn en particulier. Il y avait été élu deux fois recteur. De nombreuses sociétés scientifiques à travers le monde l'avaient élu membre actif ou membre honoraire. C'est ce qu'avait fait la Royal astronomical Society le 14 janvier 1831 et elle lui avait décerné une médaille d'or en 1863.

## **Remerciements**

J'exprime toute ma gratitude pour leur aide à Mark Hurn de la Bibliothèque de l'Institut d'Astronomie de l'Université de Cambridge, à Wolfgang Dick du Bureau Central du Service International de la Rotation de la Terre, à Tapio Markkanen du Conseil des Recteurs des Universités Finnoises et à Eva Isaksson de la Bibliothèque de l'Université d'Helsinki.

## Bibliographie

1. Lehti, R., Markkanen, T.: History of astronomy in Finland 1828 -1918, 269 p., 2010.
2. Lynn, W.T.: Obituary of Argelander, Monthly Notices of the RAS, vol. 36, p. 151-155, 1876.
3. Krüger, K.N.A.: Minnestal öfver Friedrich Wilhelm August Argelander, Acta Societas Scientiarum Fennica, vol. 10, s. 3 – 18, 1875.
4. [http://en.wikipedia.org/wiki/Friedrich\\_Wilhelm\\_Argelander](http://en.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_Argelander)
5. Schönfeld, E.: F.W.A. Argelander. Nekrolog, Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, 10. Jahrgang, s. 150 – 178, 1875.
6. Nordisk Familjebok, Uggleupplagan, s. 1433 – 1434, 1904.
7. [http://www.encyclopedia.com/topic/Friedrich\\_Wilhelm\\_August\\_Argelander.aspx](http://www.encyclopedia.com/topic/Friedrich_Wilhelm_August_Argelander.aspx)

## Principales oeuvres de F.W.A. Argelander

- *Observationes astronomicae in specula universitatis Fennicae factae*. 3 Bde. [Helsinki](#) (Helsingfors) [1830-32](#)
- *DLX stellarum fixarum positiones mediae ineunte anno 1830*. Helsinki [1835](#)
- *Über die eigene Bewegung des Sonnensystems*. [Sankt Petersburg](#) [1837](#))
- *Durchmusterung des nördlichen Himmels zwischen 45° und 80° nördlicher Deklination*. Bonn [1848](#)
- *Neue Uranometrie*. [Berlin](#) [1843](#)
- *Durchmusterung der Himmelszone zwischen 15° und 31° südlicher Deklination*. In: *Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Bonn* 1846-1852
- *Atlas des nördlichen gestirnten Himmels*. Bonn 1857-1863: 40 Karten.