

# Matthäus Hipp : 1813-1893

Autor(en): **Weber, R. / Favre, L.**

Objektyp: **Obituary**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel**

Band (Jahr): **24 (1895-1896)**

PDF erstellt am: **16.05.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Séance du 23 janvier 1896

# MATTHÄUS HIPPI<sup>1</sup>

1813-1893

PAR R. WEBER ET L. FAVRE

Le 6 mai 1893, un convoi funèbre accompagnait avec tristesse à sa dernière demeure, au cimetière de Fluntern-Zurich, la dépouille mortelle d'un homme hautement considéré par les sommités scientifiques et industrielles du monde entier. La solidité, le sérieux de son caractère, son génie créateur, ses inventions nombreuses et utiles, la perfection des appareils sortis de ses mains dans les divers domaines de l'horlogerie, de l'électricité et de la mécanique, lui valaient cette rare distinction.

Matthäus Hipp naquit le 25 octobre 1813, à Blaubereu (Wurtemberg). Son père y possédait et exploitait un moulin, une scierie mécanique et un pressoir à huile. Doué d'une grande vivacité, le jeune garçon montrait un égal intérêt pour ses machines et pour les jeux les plus hardis de son âge. Aussi les accidents ne lui manquèrent pas; il avait à peine huit ans, lorsqu'il tomba d'une grande hauteur et se fit à la cheville du pied gauche une blessure si grave qu'il dut rester

<sup>1</sup> Voir : Elektrotechnische Zeitschrift (Berlin), 1893, pages 323 et 715.



*M. A. Hipp.*

couché pendant quatre ans, et qu'une fois la guérison obtenue à grand'peine, il demeura boiteux pour toute sa vie. Cette circonstance malheureuse eut probablement une grande part d'influence sur sa destinée, comme nous le verrons plus tard. Eloigné de l'école pendant si longtemps, il dut regagner le temps perdu par des leçons particulières et en prolonger de deux ans la fréquentation. On l'avait mis au latin, et il se donna sans doute beaucoup de peine pour faire ses devoirs; mais le cœur n'y était pas, et ses progrès ne furent pas brillants. Malgré les sollicitations de ses parents, il ne manifestait aucun goût pour la chaire, encore moins pour le comptoir et le commerce; son esprit était avide de mouvement et d'une activité d'une autre nature.

Un fait montra de quel côté ses goûts se portaient. Durant sa maladie, son père fit construire un nouveau moulin à huile, et les plans des machines passèrent sous les yeux de l'enfant. Celui-ci, sur la simple vue de ces dessins, résolut d'exécuter un modèle de ce pressoir, et se livra à ce travail avec une ardeur, une application qu'il n'avait jamais montrée pour le latin. Sa machine terminée, il n'eut plus de repos qu'il ne l'eût mise en jeu, en l'actionnant par un moteur naturel. Le ruisseau voisin lui offrait la force motrice, mais il fallait encore la lui emprunter à l'aide d'une chute et d'une roue hydraulique. Rien ne l'arrêta, la chute fut établie, la roue construite et installée. Oh! bonheur! elle marchait à merveille, et les pilons faisaient leur office avec un bruit qui le remplissait d'une joie inexprimable. Il se plaisait à le rappeler, même lorsqu'il fut devenu célèbre. Aucun succès, aucun triomphe ne lui procura plus tard une aussi délicieuse émotion.

Dès ses jeunes années, son infirmité ne lui permettant pas de prendre part aux jeux et aux amusements de ses amis, il tourna son activité vers l'étude, et c'est ainsi qu'il acquit seul et par lui-même les notions de physique, de mécanique dont il sut tirer un si grand parti.

A l'âge de seize ans, désirant vivement se vouer à l'horlogerie, il quitta l'école et entra en apprentissage chez un horloger-rhabilleur de Blaubeuren. En 1832, il passa à Ulm, dans la fabrique bien connue de M. Stoos. Là, il fit des progrès, parce que la fabrique était organisée et administrée d'une manière rationnelle. On ne se contentait pas d'imiter ce qui se faisait ailleurs; mais, dès qu'un problème se présentait, on visait, pour le résoudre, le moyen le plus rationnel, sans se laisser distraire par la tradition. C'est ce principe que M. Hipp a suivi pendant toute sa vie, à la façon des Américains, dans toutes ses entreprises et dans ses nombreuses inventions.

Lorsque le fils de M. Stoos revint du Locle, où il était allé pour se perfectionner, le jeune Hipp le prit comme modèle et, en voyant sa main-d'œuvre si habile et si parfaite acquise dans notre pays, il se décida à y faire également un stage, bien résolu à se mettre en mesure d'exécuter de ses propres mains n'importe quel travail se rapportant à l'horlogerie.

Dans le but de se rapprocher de la Suisse française, il s'engagea d'abord pour une année à Saint-Gall (1834); il avait 21 ans. C'est là qu'il trouva, une nuit, entre deux sommes, la solution d'un problème qui le conduisit, dans la suite, à la conception d'horloges aussi simples que parfaites, aujourd'hui répandues

dans le monde par milliers. Lorsqu'il faisait l'histoire de cette invention, qui lui valut des distinctions de premier ordre, il racontait que, déjà au temps de son apprentissage, il avait remarqué qu'un pendule suffisamment lourd, et reposant sur des couteaux, peut osciller pendant plusieurs heures sans exiger une nouvelle impulsion. Donc, pour entretenir ses oscillations, et même pour faire mouvoir par son moyen les aiguilles d'une horloge pendant un jour entier, un petit nombre d'impulsions suffiraient. En outre, les impulsions ne sont nécessaires que quand l'amplitude des oscillations a atteint un certain minimum. La difficulté était donc de trouver le déclanchement correspondant à ce minimum.

Il rumina ce problème pendant plusieurs années, y revenant toujours comme à une chose d'un intérêt majeur, le tournant et le retournant sous toutes ses faces. Enfin, un matin, à quatre heures, en s'éveillant, la solution du problème se dévoila à son intelligence. Mais, étant alors simple ouvrier dans un atelier de rhabillage, il ne pouvait songer à mettre à exécution ce qu'il avait rêvé. Il est douteux même que, dans son entourage, quelqu'un eût pu saisir l'importance de cette découverte ; c'est pourquoi il la garda pour lui et laissa mûrir son invention pour le jour où il pourrait la réaliser.

De Saint-Gall, M. Hipp vint à Saint-Aubin (canton de Neuchâtel), chez M. Savoie, où il trouva, outre son pain, l'occasion d'apprendre toutes les parties de l'horlogerie (genre suisse). A cette époque, quelques rares fabriques d'ébauches ne fournissaient qu'un certain nombre de pièces du mouvement de la montre, presque à l'état brut. L'horloger devait les finir lui-

même et les mettre en place en se conformant aux règles établies pour obtenir un bon réglage.

De nos jours, les conditions du travail sont bien changées; les fabriques, montées suivant le système américain, fournissent, à l'aide de leurs machines-outils, toutes les pièces dans un état de perfection assez avancé, et toutes exactement de mêmes dimensions, selon le calibre de la montre, de sorte que les ouvriers, qui ont chacun une spécialité distincte, n'ont plus qu'à les assembler, à échanger les pièces endommagées et à régler la marche.

Après un séjour de deux ans à Saint-Aubin et d'une année à Blaubeuren, M. Hipp se fixa, en 1842, à Reutlingen, comme fabricant de petite et de grosse horlogerie.

Pour bien comprendre les dons intellectuels remarquables qui se manifestèrent en M. Hipp dans les années qui suivirent, il faut savoir qu'à part de courtes études élémentaires, il ne reçut d'autre instruction que celle qu'il se donna lui-même et qu'il acquit par son travail personnel. Etant devenu boiteux, il ne pouvait prendre part aux ébats, aux plaisirs de l'adolescence et de la jeunesse; habitué à la solitude, son esprit sérieux, avide de connaître, se nourrissait de fortes lectures, et pendant que ses amis s'amusaient, il étudiait la physique, la chimie, la mécanique, cherchait les solutions originales de problèmes qui déjà le préoccupaient, construisait sur des données nouvelles des appareils qu'il perfectionna plus tard. Comme la plupart des autodidactes, il eut des lacunes, et regretta toujours amèrement de ne savoir à fond ni les mathématiques, ni le dessin.

A peine établi à Reutlingen, il épousa M<sup>lle</sup> Johanna Pliesinger. Travaillant pour son compte, il put donner un corps à l'invention qu'il brûlait de réaliser. On l'a vu plus haut, il s'agissait d'une horloge composée d'un pendule, muni d'un *organe essentiel* chargé de lui donner l'impulsion sans le concours d'un rouage à ressort ou à poids. Cet organe est une palette, ou dressée verticalement ou suspendue dans la partie moyenne ou inférieure du pendule de l'horloge. A chaque oscillation de celui-ci, elle passe sur les dents d'un petit peigne ou d'une contrepalette fixe. Quand les amplitudes sont assez grandes, la palette obtient un mouvement de déplacement suffisant pour passer sur le peigne sans s'y arrêter; mais lorsque les amplitudes sont devenues assez réduites, la palette ne passe que sur quelques dents du peigne et, au retour, vient appuyer contre l'une d'elles. La palette, s'arc-boutant ainsi sur la contrepalette, le mouvement en retour du pendule déprime un peu le ressort horizontal sur lequel cette dernière est montée. Cette légère bascule produit un contact électrique qui ferme le circuit d'une pile. Ce courant, passant par un électro-aimant, exerce une attraction sur l'armature fixée au pendule, qui reçoit ainsi une nouvelle impulsion sans le moindre attouchement.

Dans les premiers temps de l'apparition de ces horloges, on remarqua peu ou même point ce mode original de déclanchement, rendant au pendule l'impulsion nécessaire pour qu'il continue indéfiniment ses oscillations, sans altérer son mouvement. Lors d'une exposition qui eut lieu à Berlin en 1843, le rapport officiel en porte le jugement que voici: « Une horloge qui a son mouvement au bas du pendule. »

Et pourtant c'est cette conception qui a permis à M. Hipp de construire le régulateur astronomique le plus constant, le plus exact et le plus parfait qui existe et dont s'honore l'Observatoire de Neuchâtel <sup>1</sup>.

La régularité extraordinaire de cette pendule, qui se traduit par une variation moyenne de sa marche ne dépassant pas  $\pm 0^s,025$ , est due essentiellement aux points suivants qui constituent les mérites principaux de cette belle conception :

1. La disjonction mécanique complète entre le pendule (le régulateur) et le rouage ou le cadran de l'horloge, mis en communication seulement par l'électricité.

2. Réduction au minimum et constance du travail à fournir par le pendule, qui n'a qu'à fermer quelques contacts électriques et à vaincre la résistance de l'air.

3. Intervention de la force motrice seulement au moment précis où elle est nécessaire, c'est-à-dire lorsque le travail fourni par le pendule a réduit son amplitude à une limite inférieure déterminée.

4. La presque innocuité des variations d'intensité du courant par le fait que, s'il est plus fort, il intervient plus rarement, et s'il s'affaiblit, l'impulsion est donnée plus fréquemment.

5. Absence complète d'huile dans le mécanisme du pendule, ce qui exclut la principale cause des changements de marche.

6. Facilité de faire marcher le pendule électrique dans le vide ou sous pression constante, et dans un

<sup>1</sup> *A. Hirsch*. La pendule électrique de précision de M. Hipp. Voir Bulletins des 6 mars 1884, 28 mai 1891 et 1<sup>er</sup> avril 1892.

*J. Hilfiker*. Sur la marche de la pendule astronomique Winnerl, à l'Observatoire de Neuchâtel. Bulletin, t. XV, p. 21, du 1<sup>er</sup> avril 1886.

local où la température varie très peu, tout en plaçant le cadran à proximité de l'observateur.

Les journaux politiques et les revues techniques de ce temps discutaient à l'envi les diverses questions relatives à l'électricité et à ses applications. M. Hipp fut entraîné par ce courant. Il construisit un petit *moteur électrique* pour Reutlingen. Il cherchait et étudiait les meilleures dispositions des *piles* et *batteries*. Il inventa et construisit plusieurs *télégraphes électriques*. Parmi ces derniers, mentionnons le *télégraphe écrivant* en caractères anglais, qui fonctionnait particulièrement bien et faisait l'admiration de toutes les personnes accourues pour le voir.

La description et le dessin de cet appareil se trouvent dans la *Leipziger illustrierte Zeitung* du 20 décembre 1851, et dans *Dingler, Polytechnisches Journal*, 1851. Manquant des fonds nécessaires, M. Hipp n'a pas pu faire connaître et adopter ce télégraphe, bien qu'à cette époque il n'eût pas été difficile de vaincre la concurrence des autres systèmes, même du Morse. — Un de ces télégraphes de Hipp se trouve dans la collection de physique de l'École polytechnique de Zurich.

Dans cette même année 1843, M. Hipp invente encore son *chronoscope*. A l'en croire, cette trouvaille extrêmement remarquable, et qui à elle seule aurait fait la réputation d'un mécanicien, est due au hasard. Lors d'une visite qu'il fit au professeur W. Eisenlohr, à Carlsruhe, celui-ci lui montra une petite horloge à poids, et sans pendule, qu'il venait de recevoir de Londres. L'échappement à ancre pouvait être arrêté ou lâché par un petit mouvement de l'armature d'un

électro-aimant. Le savant professeur voulait l'employer à vérifier les lois de la chute des corps; mais il dut y renoncer, parce qu'il reconnut que la faible vitesse de l'aiguille au commencement du mouvement avait une trop grande influence perturbatrice sur les résultats. M. Hipp comprit bientôt qu'il ne serait possible de mesurer exactement la durée de la chute qu'à la condition d'éliminer complètement cette mise en marche imparfaite. Pour cela il faut attendre, pour commencer la mesure, que le mouvement de l'horloge ait acquis sa vitesse normale et régulière. M. le professeur Reusch, à Stuttgart, commanda à M. Hipp une horloge établie suivant ce principe : ce fut le premier chronoscope. M. Reusch en demanda encore plusieurs pour obtenir des perfectionnements toujours plus sensibles; il revendait l'ancien pour avoir un nouveau et dernier modèle. — Voici les principales améliorations trouvées par M. Hipp :

1. L'emploi d'une lame vibrante en acier, faisant 500 vibrations complètes par seconde, pour servir de régulateur.

2. La séparation du mouvement actionnant les aiguilles et du mouvement principal de l'instrument, avec une disposition électro-magnétique permettant de relier instantanément les deux mouvements.

3. La disposition qui permet de marquer le commencement et la fin d'une observation, ou par fermeture et rupture, ou par rupture et fermeture, ou par rupture et rupture, ou par fermeture et fermeture du circuit.

Avec une patience admirable et un travail de plusieurs semaines, M. Hipp parvint à constater que la

lame vibrante donnant les meilleurs résultats doit avoir sur toute sa longueur la même largeur et la même épaisseur.

Ce magnifique appareil, qui mesure les millièmes de seconde avec autant de facilité que de précision, a rendu de grands et nombreux services aux physiiciens, aux physiologistes et aux astronomes. Pour ne citer que les derniers, nous rappelons les difficultés particulières que présente « l'équation personnelle » dans les observations si délicates de passage des astres devant les fils des lunettes.

L'invention du *chronographe* se rattache à celle du *chronoscope*. Cet appareil fournit le moyen d'inscrire sur un papier les instants successifs dans le cours d'observations, par exemple les passages d'étoiles devant les fils de la lunette méridienne. Un appareil auxiliaire, appliqué après l'observation sur les espaces dessinés, mesure les intervalles de temps jusqu'au centième de seconde. Le chronographe de M. Hipp est largement employé dans tous les observatoires de quelque importance. M. Hipp en a construit deux types différents. Les descriptions détaillées de ces deux appareils se trouvent dans *Schneebeli* : « Die elektrischen Uhren » (Orell Füssli & Cie, Zurich, 1878); — A. Favarger<sup>1</sup> : « L'électricité et ses applications à la chronométrie » (*Journal d'horlogerie*, Genève, 1892).

La solution d'un autre problème, proposé à M. Hipp lors de sa visite au célèbre M. Wheatstone, à Londres, demandait aussi une sagacité extraordinaire, une vue

<sup>1</sup> Nous tenons à remercier ici M. A. Favarger, successeur de M. Hipp, de l'amabilité avec laquelle il a bien voulu nous fournir de nombreux détails sur l'activité pratique de M. Hipp.

pénétrante et une connaissance parfaite des moyens mis en œuvre. Le physicien anglais, cherchant à déterminer la vitesse de la lumière, désirait donner à un miroir un mouvement de rotation extrêmement rapide ; pour cela, il avait fixé un petit miroir sur l'axe de la roue de rencontre d'une montre de poche, après en avoir enlevé la verge et la roue d'échappement. En mettant en jeu le mouvement, il obtenait environ 300 tours de son miroir par seconde. — A Paris, on avait fait de vains efforts avec un moteur de quatre chevaux pour obtenir un plus grand nombre de tours. — M. Hipp, piqué au jeu, se mit avec acharnement à cette besogne et fit essais sur essais. Il fit tourner d'abord un axe d'acier dans du laiton, obtint 300 à 400 tours ; mais à ce moment, le laiton échauffé commençait à fondre. Avec des coussinets en acier, il obtint environ 500 tours. Le résultat était encore moins bon en plaçant l'axe sur les jantes croisées de quatre roues. Dans le cours de ces essais, M. Hipp observa qu'on pouvait augmenter la vitesse de rotation jusqu'au moment où le son produit devenait identique au son des vibrations propres de l'axe en acier, et que la destruction se faisait à ce moment-là. Il en conclut que ces vibrations propres étaient nuisibles et qu'il fallait les empêcher. Il essaya donc de loger l'axe dans une gaine d'acier et de fixer celle-ci dans un fort disque de cuivre. Par ce moyen il parvint, avec peu de force et sans bruit, au nombre de plus de *2000 tours par seconde*.

Le moment où M. Hipp s'établit à Reutlingen appartient à l'époque où la télégraphie prend son grand développement en Europe, et où l'appareil Morse

surtout se répand de plus en plus. La réputation de M. Hipp était déjà assez grande pour que les directeurs des télégraphes des différents pays, les Eisenlohr, Steinheil, Jacoby, Schœnbein, etc., vinssent le trouver chez lui. Hipp alla à Vienne montrer son télégraphe ; il était question de le nommer directeur de l'atelier de construction de télégraphes à Vienne (1845). Mais cette nomination n'aboutit pas, le bruit s'étant répandu, bien à tort, qu'il était entré dans le courant politique révolutionnaire de cette époque.

Ce fut la Suisse qui se chargea de rendre hommage aux mérites supérieurs de l'habile électricien ; sur la recommandation de M. Steinheil, M. Hipp fut nommé par le Conseil fédéral, en 1852, directeur de l'atelier de construction de télégraphes qu'on venait de créer à Berne, et directeur technique de l'administration des télégraphes.

Cet atelier fut fondé au moment même où l'on introduisait en Suisse la télégraphie électrique, et cela principalement parce qu'on ne pouvait se procurer les appareils nécessaires d'une autre manière.

Rappelons en passant ce qu'était la télégraphie à cette époque : on a peine à croire que pour expédier une dépêche de Berne à Saint-Gall, il fallait la transcrire plusieurs fois, malgré l'intercalation de plusieurs translateurs, et que ce fut un grand événement quand on réussit par hasard à le faire directement. M. Hipp reconnut la cause de ces imperfections dans l'organisation défectueuse et dans le maniement irrationnel des appareils. Il ne parvint à vaincre les difficultés de toute espèce inhérentes à l'établissement d'un service nouveau où tout était à créer, qu'à force de voyages, d'inspections, de tâtonnements, d'instructions

pour former un personnel convenable. Tant d'efforts finirent par obtenir un plein succès, reconnu, non seulement en Suisse, mais à l'étranger. Le gouvernement de la Sardaigne demanda l'autorisation de commander des appareils suisses. M. Hipp posa les premiers à Chambéry, en présence d'un adversaire déclaré du système Morse, M. l'abbé Chamoine, professeur de physique au Collège. Celui-ci, en voyant fonctionner les appareils suisses du système Morse, sous la forme que lui avait donnée Hipp, changea bientôt d'avis et se déclara grand admirateur du système. — En 1856, le gouvernement napolitain fit une étude comparative de tous les systèmes en usage en Europe, et se décida pour les appareils suisses. — Le même système fut adopté par la Sicile, les Etats pontificaux, et enfin le reste de l'Italie.

Le temps passé à Berne par M. Hipp fut pour lui une période d'extrême activité; l'atelier, l'administration, les voyages, les études occupaient tous ses instants, car il ne reculait pas devant les problèmes qui lui étaient posés, et il communiquait volontiers ses idées et ses réflexions sur des questions d'ordre scientifique. Il était en relations suivies avec les professeurs Beetz, à Munich; H. Wild, à Saint-Petersbourg; R. Wolf, à Zurich; Brunner von Wattenwyl, à Vienne, et plus tard, lorsqu'il fut établi à Neuchâtel, surtout avec M. Hirsch, directeur de l'Observatoire, et M. Schneebeli, professeur à l'Ecole polytechnique de Zurich.

Comme constructeur d'instruments de haute précision, tant astronomiques que physiques, M. Hipp était aussi en rapport avec MM. E. Plantamour, E. Wartmann et A. de la Rive, à Genève; von Oppolzer, à Vienne; A. Mousson, à Zurich; Blaserna et le Père

Secchi, à Rome; avec M. Bonelli, directeur des télégraphes d'Italie; avec M. Matteuci, à Pise; avec M. Ruhmkorff, à Paris; avec M. Dubois-Reymond, à Berlin; avec M. Jacoby, à Saint-Pétersbourg, et bien d'autres encore.

Les Bulletins de la Société des sciences naturelles de Berne renferment de nombreuses communications présentées par M. Hipp, en particulier :

*Des translateurs (1853)*, étude expérimentale sur la durée de l'attraction ou du relâchement d'une armature, en fonction de l'intensité du courant et de la tension des ressorts. (Voir aussi Dingler, *Polyt. Journal*, tome 128, fasc. 4, 1853.)

*Horloge de contrôle télégraphique pour chemins de fer (1854)*. Cette horloge est un appareil de télégraphe complet, destiné à contrôler la vitesse du train et le service de surveillance. Elle fut construite pour le chemin de fer de Turin à Gênes.

*Sur la télégraphie simultanée en deux sens inverses sur un seul fil (1855)*. Dans cette communication, M. Hipp résume une étude expérimentale des systèmes du Dr Gintel, directeur des télégraphes de Vienne, et de Siemens et Halske, à Berlin, avec conclusion que ces systèmes ne sont pas à recommander.

*Effets différents de courants d'intensités égales sur des électro-aimants*. Cette notice a engagé M. von Beetz à faire de ce sujet une étude approfondie.

Dans les années 1855 et 1856 (voir Bulletins de Berne, 1856, p. 81), M. Hipp s'occupa beaucoup du *métier à tisser par l'électricité*. L'idée en était due à M. Bonelli, qui consacra à sa réalisation une bonne partie de sa fortune personnelle, et sut gagner le

concours du gouvernement sarde et du comte Cavour. L'invention avait pour but de remplacer, par des tractions électro-magnétiques sur les fils, l'emploi des cartons très chers du métier Jacquard. M. Bonelli lui-même avait réussi à construire un petit métier; mais, d'après les essais faits à Paris, les grands métiers de ce genre semblaient chose impossible. Pour sortir d'embarras, on appelle M. Hipp à Turin, on le consulte, on le prie de se charger des perfectionnements. Il se mit à l'œuvre et parvint à construire trois métiers de conception différente, en surmontant de nombreuses et graves difficultés de la manière la plus ingénieuse et la plus originale. Mais, malgré tout, il estimait que, pour le moment, le métier électrique ne pouvait pas lutter avec succès avec le métier mécanique, en bonne partie parce que les dynamos modernes n'étaient alors pas disponibles. Il conservait, de ces essais, comme une relique, un morceau d'étoffe de soie, tissée sur le métier électrique, en présence du ministère royal et de nombreux ambassadeurs de puissances étrangères, où on lisait l'inscription suivante :

*Al signor conte di Cavour  
Presidente del Consiglio dei Ministri  
Protettore dell' industria nazionale  
La Società dell' Elettro-Tessitura-Bonelli  
Appareil Hipp — Direttore Guillot  
Disegno del Cav. Capello.  
D. D. D.*

Le dessin du tissu avait quatre mètres de longueur et correspondait à 40 000 cartons du métier Jacquard. Il était obtenu en plaçant simplement dans l'appareil une feuille de papier sur laquelle le dessin était tracé avec une encre spéciale. Lors de la visite des illustres

personnages, le dessin de l'étoffe fut interrompu, et l'on vit apparaître et se tisser peu à peu l'inscription qu'on vient de lire, surprise ménagée par M. Hipp pour montrer l'incroyable obéissance du métier nouveau à la volonté de son directeur.

Cette même année 1856, M. Hipp construisit une *modification de l'appareil Morse*, plus simple et plus sûre, n'exigeant plus ni relais, ni pile locale, et qui assurait l'exactitude de la transmission des signaux dans les stations montées en translation. Cette forme du télégraphe, avec ce perfectionnement, est répandue par milliers d'exemplaires en Suisse et dans les pays limitrophes de la Méditerranée. La description complète, avec les instructions nécessaires, a été imprimée à Berne.

Une autre idée originale de M. Hipp : *Nouvelle application de l'électricité*, se lit dans une brochure sous ce titre (Berne, 1857, page 66). En 1856, il avait construit un câble de 5 400 mètres pour relier Bauen à Flüelen, sur le lac des Quatre-Cantons. Un fil de cuivre, isolé par la gutta-percha, était enveloppé de chanvre goudronné, et par dessus, de deux rubans de fer enroulés en hélice. Il fut impossible à M. Hipp de diriger la pose du câble. Au bout de peu de temps, on s'aperçut que le câble perdait du courant. Comment faire pour découvrir l'avarie et la réparer, étant donnée l'impossibilité de relever le câble, parce que sa résistance à la traction était plus faible que son poids même dans l'eau ?

M. Hipp utilisa alors, avec infiniment de sagacité et d'appropriation, les effets électrolytiques du courant ; il relia le câble, par le fil de cuivre, au pôle positif

d'une forte pile et mit l'autre pôle à terre. Après deux jours de traitement par ce courant, l'oxydation du fer était si forte que les hélices successives du ruban de fer se soudèrent entre elles et devinrent imperméables à l'eau et au courant.

Les propriétés si particulières des *courants d'induction* faisaient croire qu'on pourrait les utiliser avantageusement pour la télégraphie à grande distance. M. Hipp étudia cette question et se convainquit de la possibilité de leur application. (Voir *Archives des Sciences naturelles*, Genève, février 1859; *Mittheilungen*, Berne, février 1859.) Désirant ardemment faire une expérience concluante, il construisit un appareil approprié, dans le but de l'introduire dans le service télégraphique, et partit pour Paris. Il fut introduit dans le bureau des télégraphes par le directeur, M. Alexandre, et se mit en devoir d'installer son appareil et d'établir les communications nécessaires avec Bâle. M. Hipp télégraphia lui-même et obtint de si bons résultats que tous les assistants en furent émerveillés.

En 1860, M. Hipp publia une notice sur *Les perturbations dans la télégraphie électrique pendant l'aurore boréale*. (Berne, Bulletin 1860, p. 33.)

Dans les dernières années de son séjour à Berne, plus d'une fois la jalousie provoquée par l'immense succès des appareils Morse, de fabrication Hipp, lui attira de sérieux désagréments. Aussi, se demanda-t-il s'il ne ferait pas mieux de quitter sa position, où la liberté lui manquait, pour fonder une fabrique indépendante. Sa décision fut prise lorsque le Conseil fédéral sépara l'atelier de construction de la direction technique générale des télégraphes.

A cette époque, M. Hirsch, directeur de l'Observatoire de Neuchâtel, alla à Berne dans le but de commander à M. Hipp plusieurs appareils électriques pour cet établissement. Il suggéra à l'éminent mécanicien la possibilité de trouver dans notre pays des capitalistes disposés à créer pour lui, à Neuchâtel, une fabrique de télégraphes et d'appareils électriques. Ainsi M. Hirsch mit M. Hipp en rapport avec M. Aimé Humbert, ancien conseiller d'Etat, qui était alors un des principaux directeurs de la société « l'Union horlogère », de La Chaux-de-Fonds, et avec M. le professeur Desor. Celui-ci, en particulier, lui était d'un puissant appui pour la création d'un tel établissement, auquel des capitalistes de Neuchâtel, Berne, Zurich et Trogen s'intéressèrent. L'organisation de la Société et l'entente avec M. Hipp avancèrent assez rapidement pour que celui-ci pût quitter Berne au mois d'août 1860 et se fixer à Neuchâtel en septembre de la même année.

Les premiers ateliers mis en activité à Neuchâtel furent installés dans l'immeuble Jacot-Guillarmod, situé directement au-dessus de la gare. Plus tard, on aménagea dans ce but un des anciens greniers de la ville, aux Terreaux, alors halle de gymnastique, où la fabrique se trouve encore actuellement.

On comprend que, débarrassé d'un contrôle bureaucratique gênant, M. Hipp put se livrer à des travaux plus variés qu'à Berne : il construisit des *horloges de tours*, des *horloges électriques*, une multitude de *sonneries électriques*, des *tableaux indicateurs*, des *thermomètres* et des *baromètres enregistreurs*. (Voir Bulletins du 24 janvier 1862, du 16 mai 1862, du 15 janvier 1864 de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, dont il devint un membre assidu et zélé.)

A l'aide du chronoscope et du chronographe, il détermina (1861), en collaboration avec son ami, M. Hirsch, la *vitesse de transmission des excitations nerveuses*. — Il communiqua aussi les expériences faites à Berne, en 1856, pour déterminer la *vitesse de propagation de l'électricité* (Bulletin de Neuchâtel, 13 décembre 1861). Le résultat frappant, que l'électricité se propage plus vite dans le long fil d'un pont de Wheatstone que dans le fil court, fut déjà attribué par lui à l'effet de l'extra-courant, ainsi qu'on l'explique aujourd'hui par la « self-induction ».

En 1862-1863, M. Hipp cherchait à transmettre la voix humaine par le télégraphe électrique. (Bulletin du 20 février 1863.) Mais il rencontra des difficultés qu'il jugea insurmontables pour le moment, sans aller toutefois jusqu'à prétendre que le problème fût insoluble. Des appareils qui subsistent encore semblent prouver qu'il a cherché à composer les voyelles (suivant Helmholtz) par les sons de lames vibrantes, et que ces lames étaient mises en vibration par des roues dentées à nombre de dents et à vitesse de rotation appropriés.

L'étude des *signaux pour chemins de fer* et la *mise en position automatique des disques* l'occupèrent aussi à leur tour et donnèrent lieu à des études très longues et très profondes. Il remplaça la disposition purement mécanique par un déclanchement électrique avec une mise en position mécanique. A cette occasion, il trouva de nouveau une de ces solutions singulièrement simples et élégantes d'un problème difficile, une de ces solutions qu'on aime à rencontrer si nombreuses dans son œuvre. En effet, les disques, qui tournent librement sur un axe vertical, sont faciles à

mettre en bonne position par le beau temps ; mais quand le vent souffle, ils se disposent d'eux-mêmes de manière à présenter leur surface perpendiculairement à la direction du vent, et cela avec d'autant plus de force que le vent est plus intense. On conçoit qu'une fausse position pouvait devenir désastreuse. Pour éliminer l'action du vent, on avait essayé des disques à fentes, à ouvertures, etc. M. Hipp trouva enfin la très simple solution que voici : il suffisait de fixer sur le même axe deux disques identiques, mais faisant entre eux un angle droit.

En général, M. Hipp est parvenu à résoudre les questions les plus hérissées de difficultés par les voies les plus simples, de vraies trouvailles, des éclairs de génie, sans se perdre dans de longs calculs. A cet égard il ressemblait, quoique dans un autre domaine, au grand mathématicien suisse Jacob Steiner<sup>1</sup>.

Vers 1865, M. Bonelli recourut, en faveur de son *télégraphe imprimeur*, aux bons offices de M. Hipp, qui consentit à construire un nouveau modèle. Celui de M. Bonelli exigeait une ligne de cinq fils, celui de M. Hipp n'en demandait qu'un, et donnait plus de dépêches que l'appareil Morse. La dépêche était écrite en caractères romains sur un ruban de papier convenablement préparé. (Voir Bulletin, tome VII, p. 499.)

Le *télégraphe autographe* (chimique), construit pour le Japon, doit se trouver au complet dans une collection de Berlin (Reichspostamt?).

En 1867, M. Hipp, étudiant les rhéostats, observa que la *résistance* électrique des métaux ne demeure

<sup>1</sup> Sur la jeunesse duquel on vient de découvrir à Berne des documents d'un haut intérêt.

pas invariable, mais diminue notablement avec le temps, et qu'il en résulte un inconvénient pour les rhéostats en métal.

La même année, au printemps, il fit voir à Neuchâtel, comme objet de curiosité, en séance publique, un *piano électrique* qu'il avait construit pour l'Exposition universelle de Paris, où il fut envoyé. Cet instrument jouait un certain nombre de morceaux avec une précision qui ne laissait rien à désirer. Le mécanisme se composait d'un ensemble d'électro-aimants disposés pour agir sur le clavier d'un piano ordinaire; on les excitait pour frapper sur les touches, soit individuellement, soit par groupes, en faisant passer sous des ressorts à contact des cartons préparés, percés de trous. (Description et dessin dans Dingler, *Polytech. Journal*, tome 183, page 200.)

Il faut bien reconnaître que le piano électrique occupe, dans le riche trésor d'inventions et de constructions que l'ingénieur mécanicien de Blaubeuren a laissé à la postérité, une place plutôt curieuse au point de vue psychologique de l'inventeur, qu'importante au point de vue de l'art.

C'est à la même époque que M. Hipp construisit et fit voir un petit *moteur électro-magnétique*, avec armature en fer. Il avait éliminé les étincelles au commutateur en formant les bobines de fil de cuivre nu, de sorte que les spires d'une couche se touchaient, mais les diverses couches étaient isolées l'une de l'autre par une feuille de papier. Les faibles courants d'excitation suivaient alors toutes les spires, tandis que l'extra-courant, ne passant que de couche en couche, ne parvenait pas à se former.

La station météorologique centrale de Vienne (Au-

triche) reçut de M. Hipp, vers la fin de 1869, un *anémomètre enregistreur* électro-magnétique, dans lequel l'anémomètre proprement dit était séparé de l'appareil enregistreur; le premier était exposé au vent, le second était installé dans une salle, à l'abri de toutes les intempéries.

C'est encore à Vienne qu'il envoya un *releveur* perfectionné pour chronographe, permettant de relever très rapidement les intervalles de temps à 0,01 de seconde près. Cet appareil lui avait été demandé par M. von Oppolzer (1874).

Depuis 1864, la ville de Neuchâtel avait été dotée d'un réseau d'horloges électriques établi par ses soins. En 1867, M. Hipp installa à l'Hôtel-de-Ville une *horloge-mère* d'une très belle construction, qui, mise à l'heure tous les jours, au centième de seconde près, sur un signal donné par l'Observatoire, assure la marche précise de toutes les horloges électriques des rues et de l'intérieur des maisons. Le système adopté est le même que pour les horloges électriques dont M. Hipp a doté de nombreuses villes, parmi lesquelles nous citons Stuttgart, Zurich, Chemnitz, Winterthour, Magdebourg, Berlin, Cologne, Milan, Heilbronn, Bochum, Berne, La Chaux-de-Fonds, Le Locle, Bienne, Bâle, Genève, Nice, Gênes, etc.

D'après les nombreuses et longues expériences fournies par tous ces réseaux, on peut affirmer que M. Hipp a trouvé, par ses cadrans électriques, la solution la plus simple et la plus parfaite du problème si important pour notre époque de civilisation fiévreuse, de répandre dans les rues, sur les places, dans les gares, les bureaux, ateliers et magasins des

grandes villes, partout la même heure, jouissant de la précision astronomique qu'un Observatoire seul peut leur garantir.

Parmi les nombreuses installations de distribution d'heure exécutées par M. Hipp, l'une des plus originales et des plus intéressantes est celle que, de concert avec M. le Dr Hirsch, il a organisée, déjà en 1863, pour fournir chaque jour l'heure astronomique aux nombreux centres de fabrication horlogère de la Suisse occidentale.

Son centre général est l'Observatoire de Neuchâtel. Cet établissement, dans lequel sont installés les instruments (pendules, contacts, relais, piles, rhéostats, boussoles, commutateurs, etc.) qui doivent concourir au service de distribution, est aujourd'hui relié électriquement avec les localités suivantes : Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds, Le Locle, Les Brenets, Les Ponts, Fleurier, Sainte-Croix, Le Sentier, Le Brassus, Bienne, Saint-Imier, Berne, dont la plus éloignée est à 156 kilomètres du centre général.

Dans chacune de ces stations secondaires se trouve une pendule de construction spéciale dont le balancier est ordinairement au repos, mais qui, au moment de l'arrivée de l'émission du signal d'heure lancée par l'Observatoire, se met en marche et indique à partir de ce moment le temps exact de l'Observatoire.

L'employé que cela concerne n'a plus alors qu'à comparer la marche de son régulateur ou de son chronomètre avec celle de la pendule et à la corriger. Cette comparaison, grâce à une disposition ingénieuse de la pendule qui fait de celle-ci un véritable *vernier* de temps, peut se faire à un soixantième de seconde près. Tôt après la comparaison, le balancier est de

nouveau recroché et prêt pour l'observation du jour suivant.

Les fils électriques reliant l'Observatoire aux diverses stations de réception du signal d'heure sont (à l'exception de quelques kilomètres de lignes spéciales) les lignes télégraphiques de la Confédération, qui chaque jour de 12 h. 45 à 1 h. 15 sont mises à la disposition de l'Observatoire.

Il est superflu d'insister ici sur les immenses services qu'a rendus et que rend encore à notre industrie nationale l'installation que nous venons de décrire sommairement. Il est évident que, sans elle, le réglage de précision serait pratiquement une impossibilité.

Malgré tous ces travaux, qui auraient absorbé un homme ordinaire, M. Hipp ne perdait pas de vue sa pendule astronomique, dont il étudiait la marche et améliorait la construction avec le précieux concours de son ami, M. Hirsch, le directeur de notre Observatoire. (Voir : *Influence de la pression atmosphérique sur la marche du pendule*. Bulletin, 11 février 1877.)

Le résultat de ces recherches était qu'une augmentation de la pression atmosphérique de 1 millimètre de mercure retarde la marche du pendule de 0,01 de seconde en 24 heures. Ce fait engagea M. Hipp à enfermer son pendule dans un tube de verre hermétiquement clos, pour obtenir une pression constante. Naturellement, il est bien plus facile d'obtenir l'herméticité complète d'une cage pour un pendule électrique qui ne communique que par quelques fils minces avec le cadran, les piles, enfin avec le monde extérieur, que pour une horloge à poids qu'il faut remonter périodiquement.

Les efforts combinés de l'horloger-électricien et de l'astronome, qui permettaient de suivre immédiatement par des observations exactes, prolongées pendant des mois, les résultats obtenus par les perfectionnements successifs, et de découvrir les moindres petits défauts auxquels il importait encore de remédier, ont abouti à doter l'Observatoire de Neuchâtel de la plus parfaite pendule de précision qui existe et dont la variation diurne dépasse à peine l'incertitude ( $\pm 0^s,01$ ) avec laquelle les installations et les instruments astronomiques les plus perfectionnés permettent aujourd'hui de déterminer l'heure dans les observatoires.

Dans les années qui suivirent, M. Hipp construisit encore de nombreux instruments et appareils intéressants : un *gyroscope électrique*, un *limnimètre* pour le lac de Neuchâtel, installé à la colonne météorologique du chef-lieu ; un *scismomètre* en forme de pendule, qui indique la direction, l'intensité, le genre et le moment exact du commencement du tremblement de terre ; un *microphone*, un *enregistreur automatique de niveau d'eau* pour les réservoirs de villes, un *avertisseur d'incendie* pour les villes de Bâle et de Munich ; enfin, un *appareil de contrôle de la vitesse des trains*, appareil bientôt fort répandu. (Voir Schneebeli, dans *Eisenbahn*, IV, 10, Zurich.)

Toutes ces inventions, tous ces appareils nouveaux et beaucoup d'autres qui, sans être inventés par M. Hipp, ont été construits et perfectionnés par lui, furent présentés dans les séances de notre Société des sciences naturelles par lui-même. Il se faisait un plaisir de les expliquer, d'en décrire la structure et

de les mettre en jeu, sans se soucier de la peine, du dérangement, de la perte de temps et des sacrifices que lui occasionnaient souvent ces communications et ces expériences, toujours accueillies avec le plus vif intérêt.

Ses relations avec l'Académie, en particulier pour ce qui concernait l'astronomie, la physique, la chimie, n'étaient pas moins intimes et empreintes de la plus sincère cordialité. Il prêtait et confiait aux professeurs ses excellents appareils, tout ce qu'il avait à sa disposition. Si quelque difficulté se présentait dans les expériences, si quelque instrument éprouvait une avarie, il n'épargnait pas ses services personnels, les conseils de sa longue expérience et le travail de ses mains, dont l'habileté faisait l'admiration des praticiens les plus expérimentés. C'est avec reconnaissance que les membres de la Société et les anciens étudiants se souviennent de M. Hipp, dont la présence parmi nous reste entourée d'une auréole lumineuse.

\* \* \*

Mais les années qui semblaient respecter cette activité extraordinaire, en la laissant presque intacte jusqu'à l'âge de plus de 70 ans, finirent par avoir raison de sa constitution robuste et de sa santé, qui s'étaient conservées grâce à la vie la plus sobre et la plus régulière. Il tomba malade très dangereusement, et l'on craignit pour sa vie; une affection du cœur se déclara, et il comprit que la fin était proche. Cependant, il se remit assez pour reprendre la direction des ateliers de la Fabrique de télégraphes; seulement, il était obligé de s'y faire conduire en voiture. Il tint

bon jusqu'au 15 février 1889 où, à l'âge de 76 ans, il se démit de ses fonctions pour les confier à ses successeurs, MM. de Peyer et Favarger, qui continuent à maintenir la haute réputation de la maison.

Peu après, le 20 juin 1889, M. Hipp quitta Neuchâtel pour se rendre à Zurich, chez une de ses filles établie à Fluntern. Dans sa retraite, et malgré les infirmités de la vieillesse, les progrès incessants de l'électricité continuaient à occuper son esprit, et il les suivait avec l'intérêt le plus vif; il reprenait les anciens problèmes et les combinait avec les nouveaux pour chercher des solutions qu'il ne lui était plus permis d'exécuter. Mais la maladie s'aggravait, malgré les soins tendrement attentifs et dévoués de sa famille. Enfin, le 3 mai 1893, il rendit le dernier soupir.

L'inventeur original et hardi, le travailleur infatigable, l'ami fidèle, généreux et désintéressé n'était plus. Sa mémoire restera au fond du cœur de tous ceux qui l'ont connu.

Sa vie fut semée de difficultés comme celle de tous ceux qui, partis des rangs inférieurs de la société, visent haut et sont obligés de se frayer un chemin à travers mille obstacles avant d'inspirer confiance même à leurs égaux, et de voir les grands et les forts réclamer leurs services et proclamer leur supériorité.

Il eut aussi des chagrins, outre celui causé par son infirmité, source de fatigues extrêmes et, dans bien des cas, d'impuissance. Pendant qu'il était à Neuchâtel, il perdit son fils unique, âgé d'environ vingt ans, dans des circonstances particulièrement douloureuses. Il vit ainsi disparaître celui qui, dans ses rêves d'avenir, devait être son bras droit, son appui et son

successeur. Ce fut une terrible épreuve, dont il eut peine à se relever.

En revanche, le succès n'a pas trahi ses efforts ; il a reçu tous les genres de récompenses, celles qui pouvaient le plus le flatter et l'encourager : diplômes, médailles, décorations, hommages des savants, estime générale, aucune distinction ne lui a manqué. Dans toutes les grandes expositions de la seconde moitié de ce siècle, M. Hipp a obtenu les premiers prix, les premières médailles ; le gouvernement autrichien lui décerna la croix de chevalier de l'ordre de François-Joseph, l'Université de Zurich lui remit en 1875 le diplôme de docteur *honoris causa*.

Mais ces hommages extérieurs ne sont pas ce qui fait sa grandeur ; ce qui l'élève au-dessus de la foule, c'est l'idéal qu'il eut constamment devant les yeux, pendant sa longue et belle carrière, et qui le poussait vers la perfection ; cet idéal qui lui faisait chercher toutes les applications de l'électricité aux problèmes les plus variés de la science et de l'industrie, et la rare combinaison qui s'est réalisée en lui de l'horloger le plus habile avec le savant électricien.

