

François Huber (1750-1831)

Savant aveugle à l'âge des lumières

Sa vie son oeuvre à l'occasion du bicentenaire de la publication des

"Nouvelles observations sur les abeilles" (2ème édition en deux volumes)



**Recueil d'une chronique en 10 épisodes publiée dans la
Revue suisse d'apiculture 2014**

Eléments de biographie ; chapitres choisis

- 1 Introduction ; La ruche en livre, RSA, 1-2, 2014, 32-36
- 2 Origines et descendance ; Origine de la cire et fonction du pollen ; RSA, 3, 2014, 37-42
- 3 Figures illustres de la famille Huber ; La construction des cellules et l'architecture du rayon ; RSA, 4, 2014, 13-20
- 4 Aveugle à 20 ans ; La fécondation des reines ; RSA, 5, 2014, 27-33
- 5 Une existence romanesque ; Les combats des reines ; RSA, 6, 2014, 32-38
- 6 Les ressources financières de Huber ; Le carnage des mâles ; RSA, 7, 2014, 26-31
- 7 La personnalité de François Huber: honneurs et modestie ; RSA, 8, 2014, 28-32
- 8 Association unique avec François Burnens ; RSA, 9, 2014, 25-31
- 9 Aspects appliqués à la pratique de l'apiculture ; L'origine des mâles lui échappe ; RSA, 10, 2014, 22-25
- 10 Dernières remarques sur les "Nouvelles observations" et considérations finales, RSA, 11-22, 2014, 23-27

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, CH-1633 Vuippens
francis.saucy@bluewin.ch, www.bee-api.net

François Huber, savant aveugle à l'âge des lumières

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens

François Huber (1750-1831): sa vie, son œuvre

A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète des «Nouvelles observations sur les abeilles» en 1814

Introduction



L'année 2014 marque le bicentenaire de la publication en version intégrale de l'ouvrage de François Huber intitulé «Nouvelles observations sur les abeilles». Publiée en deux volumes en 1814 par Jean Jacques Paschoux, imprimeur-libraire, à Paris et à Genève, cette seconde édition, «revue, corrigée et considérablement augmentée», fait suite à une première version parue en 1792 (en un volume seulement). Les «Nouvelles observations» (850 pages en tout) révolutionnèrent véritablement les connaissances de l'époque sur l'histoire naturelle des abeilles. Se fondant sur des observations cruciales et des expériences d'une remarquable

intelligence, Huber établit nombre de faits nouveaux, aujourd'hui considérés comme appartenant à la culture générale de tout apiculteur. Citons la démonstration que les abeilles produisent (à l'aide de glandes appropriées) la cire qu'elles utilisent pour construire leurs rayons, la fécondation des reines à l'extérieur de la ruche lors de plusieurs vols nuptiaux, l'élimination des mâles en fin de saison, le maintien d'une température constante au sein du couvain, la ventilation de l'air de la ruche, à la fois pour en renouveler sa teneur en oxygène et pour la refroidir lorsque la température dépasse l'optimum de 35°C. A cela s'ajoutent d'extraordinaires et uniques observations sur la construction des cellules et des rayons, décrites sur plusieurs dizaines de pages et soutenues par des illustrations d'une étonnante qualité en trois dimensions. Ni les descriptions de Huber, ni les expérimentations qu'il a conduites n'ont été égales, surpassées ou encore démenties aux cours de ces deux derniers siècles. Quelle performance pour ce scientifique, devenu aveugle vers l'âge de 20 ans et qui n'a de sa vie «vu de ses yeux» l'objet de ses études! Enfin, il a conçu pour réaliser ses observations un nouveau modèle de ruche, la ruche en livre, qui est à l'origine de la ruche à cadres mobiles universellement utilisée par les apiculteurs modernes.

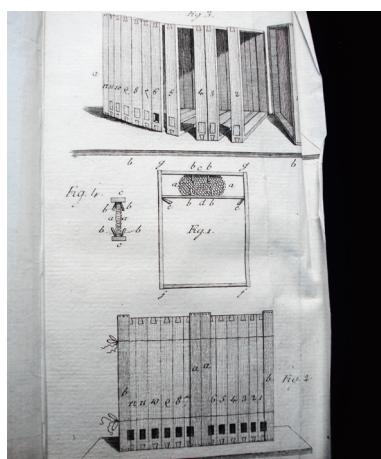
Nous nous proposons, au cours de cette chronique étalée sur l'année 2014, de relater la vie et les principales découvertes de François Huber. Signalons

que de nombreux hommages lui ont déjà été rendus, en particulier dans la revue de la SAR. Ainsi, en juillet 1931, à l'occasion du centenaire de son décès, la Société romande d'apiculture a organisé son assemblée annuelle à Genève et a inauguré une plaque commémorative apposée sur la maison dans laquelle Huber vivait à Pregny¹. Puis à l'occasion du bicentenaire de sa naissance, en juillet 1950, une notice d'une cinquantaine de pages de Paul Zimmermann lui a été consacrée². Marc Léchaire s'en inspire largement dans un récent opuscule³. On trouve également, aux mêmes occasions, des hommages dans les organes germanophone et italophone de nos sociétés. L'objectif ici n'est pas de répéter, ni de résumer les écrits précédents (le lecteur intéressé pourra se référer directement aux documents originaux dont les principaux peuvent être consultés sur la page www.bee-api.net), mais plutôt de tenter d'apporter des éléments nouveaux et de montrer spécifiquement en quoi l'œuvre de Huber est originale et a contribué au développement de nos connaissances sur les abeilles. Cette chronique se déclinera selon deux fils rouges, l'un de nature biographique relatant la vie et le contexte social dans lequel Huber a évolué, l'autre sous forme de chapitres choisis et de commentaires des principales découvertes de F. Huber.

Chapitres choisis

1. La ruche en livre ou en feuillet

La «**ruche en livre**» constitue le testament le plus concret et l'innovation technique la plus connue de François Huber. C'est avec cette invention, qui valut et vaut encore à François Huber son immense notoriété, que commencent ses recherches. C'est aussi sur cette dernière que s'appuieront nombre de ses futures découvertes. La description en est donnée dans les premières pages du tome I des «*Nouvelles observations*» dans une lettre du 13 août 1789 à Charles Bonnet, mentor qui conseille et accompagne Huber dans ses premiers travaux.



La ruche en livre de François Huber telle que publiée dans la 1^{re} édition des «*Nouvelles observations*» en 1792. Dans l'édition de 1814, la qualité de la gravure de cette planche est très inférieure et la Fig. 3 (tout en haut) est inversée.

Huber s'inspire des ruches vitrées utilisées par Réaumur (1683-1757) et qui étaient déjà largement en vogue dès le 17^e siècle. Sur les conseils de Bonnet, il commence par développer une ruche vitrée sur un seul cadre, plutôt que la ruche à deux cadres de Réaumur. Si François Huber réalise tout l'intérêt pédagogique d'une ruche sur un seul cadre, il se rend néanmoins compte de ses limites. Pour véritablement appréhender le fonctionnement d'une colonie d'abeilles, il ressent le besoin de permettre à l'essaim de s'assembler en grappe, comme dans les

conditions naturelles. Il propose alors un modèle de ruche à plusieurs cadres, qui puisse s'ouvrir comme les pages d'un livre.

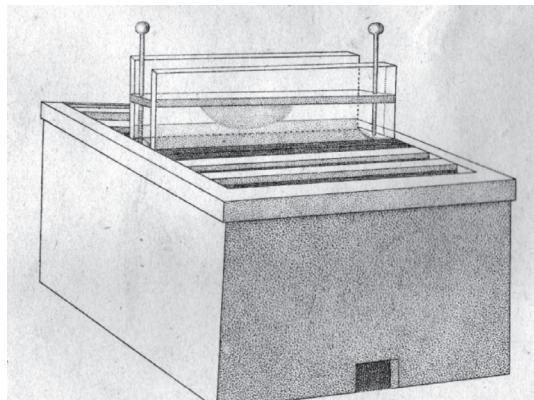
La ruche en livre ou en feuillets est constituée de 12 cadres rectangulaires et fermée de parois en bois plein aux extrémités. Accolés les uns aux autres, les cadres sont maintenus ensemble à l'aide de ficelles. Huber indique que «les châssis dont elle est composée peuvent être unis par une charnière quelconque et peuvent s'ouvrir comme les feuillets d'un livre.» Ces éléments forment une caisse fermée sur les 6 faces. Chaque cadre est divisé par une barrette aux 2/3 de la hauteur, la partie supérieure formant un cadron sur lequel une amorce de rayon permet de donner l'impulsion et de déterminer la direction de la construction du rayon.

Par son style et la précision du vocabulaire, la légende accompagnant la figure de la ruche en livre évoque l'énoncé d'un brevet. Les cadres doivent avoir 12 pouces de hauteur, 9 ou 10 pouces de base et 15 lignes de largeur dans un bois d'une épaisseur d'un pouce. Huber utilise comme unité de mesure le pied-de-roi de France qui est celle en vigueur à Genève sous l'ancien régime. Le pied-de-roi valait 32,483 cm, se divisait en 12 pouces (de 2,7069 cm), eux-mêmes divisés en 12 lignes (de 2,256 mm). Ainsi, le volume extérieur était donc d'environ 36 litres et le volume intérieur de 24 litres. Cette taille est de l'ordre de grandeur des cavités choisies par les abeilles dans des conditions naturelles (la taille optimale de ces cavités est d'environ 30-40 litres⁴). A titre de comparaison, la contenance d'un corps de ruche Dadant 10 cadres ou de ruche suisse à 12 cadres est d'environ 50 l (le volume construit en cire est d'approximativement 42 l); celle d'un élément de ruche Warré est de 18 l.

On remarquera que la largeur d'un cadre selon les dimensions de F. Huber (15 lignes=34 mm) est inférieure aux 38 mm qui constituent l'intervalle habituel entre deux cadres de ruches modernes. Huber ajoute qu'il «est important que cette mesure soit exacte», pour éviter que les abeilles n'intercalent des constructions intermédiaires. Huber avait déjà appréhendé ce que les Américains dénomment le «bee space» (l'espace permettant à deux abeilles de se croiser). A la page 11, décrivant sa ruche



Gilbert Dey manipulant sa magnifique ruche en livre au centre Evologia à Cernier (NE). Les cadres sont soutenus à l'avant par des charnières-ficelle. Les pages du livre s'ouvrent et se referment à l'aide de tringles manipulées à travers le vitrage.



Ruche d'observation permettant de sortir un cadre verticalement entre 2 parois de verre (tirée de la planche I du tome II des «Nouvelles observations», 1814).

d'une caisse dans laquelle les rayons peuvent être manipulés indépendamment les uns des autres par le dessus, ce qui permet d'observer un cadre particulier sans déranger les autres rayons. Les rayons sont délicatement extraits entre deux parois de verre à l'aide d'un dispositif formé de deux longues vis s'insérant aux extrémités du cadre. Bien qu'il s'agisse toujours d'une ruche d'observation, on a avec cette version l'ancêtre des ruches modernes avec des cadres indépendants logés dans une caisse et s'ouvrant par le dessus. Ce modèle de ruche d'observation sera amélioré à plusieurs reprises comme par exemple dans la ruche de Munn.

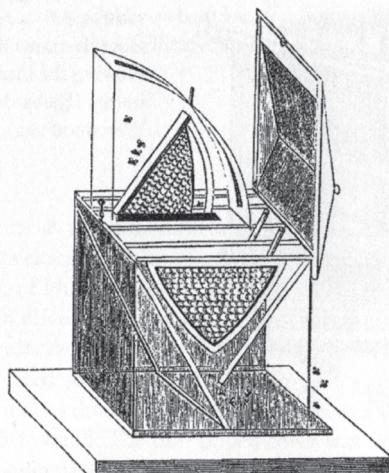
Indéniablement, la «ruche en livre» constitue l'archétype de la ruche moderne à cadre mobile. Quelles que soient les dimensions, les variations et les modifications introduites depuis lors, la plupart des ruches modernes se fondent sur le concept mis en oeuvre par Huber dans sa ruche à feuillets. Huber, dans sa correspondance, rapporte qu'il a par la suite encore tenté diverses améliorations ou modifications, mais sans grand succès, la complication offrant souvent plus d'inconvénients que d'avantages.

En 1852, Langstroth, pasteur américain considéré comme le père de l'api-

en verre à un seul cadre, il précise qu'il convient «que leurs deux surfaces soient des deux côtés à trois ou quatre lignes des verres de la ruche», c'est-à-dire un espace de 7-9 mm.

Notons encore que Huber avait prévu des parois intermédiaires permettant de diviser l'essaim en deux, ainsi que des ouvertures à la base de chaque cadre permettant de choisir à volonté l'emplacement du trou de vol.

Dans une version ultérieure, François Huber décrit une ruche d'observation formée



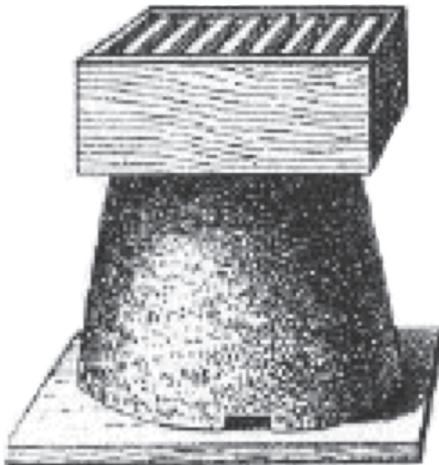
La ruche d'observation de Munn (vers 1850) formée de cadres triangulaires rappelant certaines ruches africaines; les cadres peuvent être manipulés et observés individuellement dans un écrin vitré⁵.

culture en Amérique du Nord, déposera un brevet formalisant le concept de la ruche à cadre mobile. Il déterminera alors le «bee-space» à approximativement 3/8 de pouce anglais, soit un espace libre de 9,5 mm de tous les côtés du cadre, ainsi qu'entre les cadres eux-mêmes. Cette mesure est légèrement supérieure à celle déterminée par Huber. Pour Langstroth, avec l'espacement préconisé par Huber, les abeilles ont tendance à construire des ponts entre les cadres et à les fixer aux parois de la ruche, tendance qui s'amenuise fortement si l'on suit ses recommandations.

De fait, la ruche traditionnelle avait encore de beaux jours devant elle. Entre 1911 et 1926, on relève en Suisse, lors des recensements fédéraux de l'agriculture, la proportion de ruches à cadres mobiles et à cadres fixes. La part des constructions fixes diminue progressivement de 16% en 1911 à 9% en 1918 et à 8% en 1926. Toutefois, les apiculteurs de certaines régions se montraient encore très réticents, comme dans le canton du Tessin qui ne comptait en 1911 que 41% de ruches à rayons mobiles. Les recensements suivants ne s'intéressant plus à cette distinction, on peut supposer que la ruche à rayons fixes finit par disparaître durant l'entre-deux-guerres. Comme

l'illustre la figure ci-contre, des modèles de ruches mixtes, avec construction fixe dans une corbeille en paille pour le corps, surmontée d'une hausse à cadres mobiles, ont même été adoptés durant la période de transition.

Ainsi, dès sa première contribution à l'étude des abeilles, Huber apporte un élément décisif qui va véritablement révolutionner la pratique de l'apiculture. Bien qu'il s'intéressât également aux aspects pratiques, Huber était loin d'imaginer que sa découverte s'imposerait comme un nouveau standard et aurait de telles implications dans notre pratique quotidienne. C'est cette contribution, parmi d'autres, que les apiculteurs romands souhaitaient honorer en 1931. En effet, cette découverte allait véritablement transformer le visage du monde apicole, même si la ruche en paille reste encore de nos jours le symbole romantique de notre attachement aux abeilles.



Ruche mixte avec corps en paille à rayons fixes et hausse à cadre mobile.

¹ Bulletin de la Société romande d'apiculture, septembre 1931. La plaque y est toujours visible.

² Journal suisse d'apiculture, numéro spécial, juillet 1950.

³ Léchaire Marc, *L'abeille et l'évolution de son habitat*, 2000.

⁴ Seeley T. D., *Honeybee democracy*, 2010.

⁵ Reproduit d'après Gene Kritsky, *The quest for the perfect hive*, 2010 (Fig. 8.7).

A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens

2. Origines et descendance

François Huber, né le 2 juillet 1750 à Genève, décédé à Lausanne le 22 décembre 1831 dans sa 82^e année, est issu d'une famille patricienne établie à Genève depuis le milieu du XVII^e siècle. Les origines des Huber se situent au Tyrol. Vers la fin du XV^e siècle, Conrad Huber, baron de Maüer, protestant fuyant les persécutions religieuses, s'installe à Schaffhouse où il obtient la bourgeoisie. L'un de ses descendants, Jacob, commerçant né en 1637 à Lyon, s'installe à Genève. Il en devient bourgeois en 1654 et fonde la lignée genevoise des Huber, bourgeois de Schaffhouse et de Genève.¹ Ses descendants, négociants et banquiers actifs entre Lyon, Genève et Paris occuperont diverses charges officielles dans les institutions genevoises (Syndics de Genève, Conseil des Deux Cents, etc.) et s'allient aux meilleures familles de Genève. On trouve parmi les ancêtres de François Huber des représentants des Calandrini, Fatio, Luillier, Turrettini, Pictet, Gallatin, etc. Par la lignée de Tudert, on remonte jusqu'à Jacques Cœur, négociant et banquier qui fut grand argentier du roi de France, Charles VII, au début du XV^e siècle. Du mariage de F. Huber avec Marie-Aimée Lullin en 1776 naissent trois enfants, Pierre, Jean et Anne-Marie dont la liste des ancêtres s'enrichit de noms tels que Lect, Rilliet, ou encore Laurent de Normandie, un proche de Calvin, et Guillaume de Budé, philosophe français dont les enfants s'installent à Genève à l'époque de la réforme.

On notera encore que François Huber et son épouse ont des ancêtres communs au début du XVII^e siècle (couples Calandrini-de Maistre et Turrettini-Burlamacchi). L'épouse de F. Huber, via la lignée des Lullin de Châteauvieux, était une cousine éloignée de Charles Bonnet qui conseillera François Huber au début de ses travaux sur les abeilles. Seuls deux des trois enfants du couple Huber-Lullin, Jean et Anne-Marie, laisseront une descendance. C'est par les descendants de cette dernière, Anne-Marie, épouse de Samuel de Molin à Lausanne, que nombreux de documents concernant François Huber nous sont parvenus. En plus des liens de sang, les deux lignées Huber-Lullin avaient également développé des relations d'affaires, sinon d'amitié. On sait par exemple, que Jean Vasserot, banquier à Amsterdam et Paris, achète la seigneurie de Dardagny aux Lullin-Châteauvieux (ancêtres de l'épouse de F. Huber) lorsqu'il s'installe à Genève après la retentissante banqueroute du système de Law à Paris. On note encore dans les relations de parenté de F. Huber (via sa mère Marie-Louise Alléon), celle avec Germaine Necker, plus connue sous le nom de Madame de Staél, ou encore avec Albert Gallatin, qui émigra en Amérique où il joua un rôle politique considérable.

¹ Plusieurs actes et certificats de bourgeoisie rassemblés par la famille Huber sont conservés aux Archives de l'Etat de Vaud à Lausanne dans les dossiers Mercier et de Cérenville.

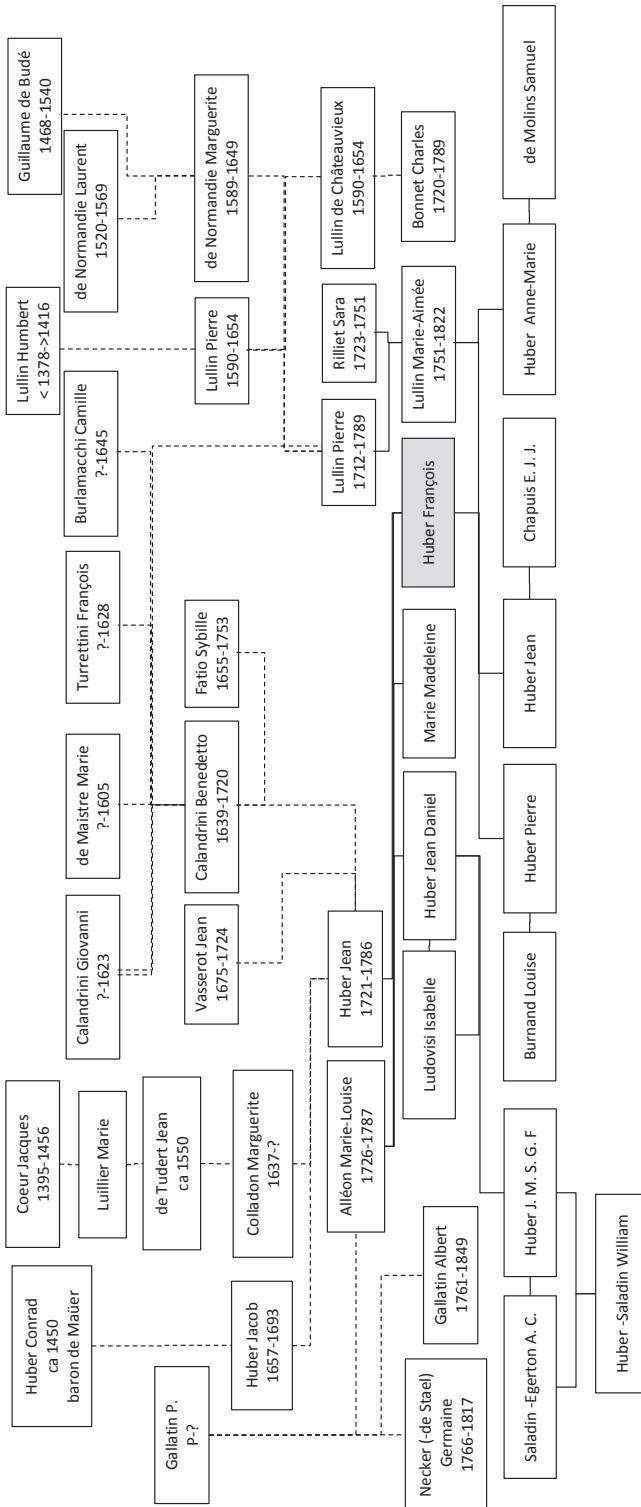


Fig. 2.1 : Extrait des tableaux généalogiques de la famille Huber-Lullin. Les traits pleins correspondent à des liens directs, les traits discontinus sous-entendent qu'une ou plusieurs générations ont été omises pour simplifier le tableau.

rable. La lignée des Huber de Genève s'éteint avec la descendance de son frère Jean-Daniel, allié à la riche famille Saladin installée à Versoix, et qui donnera 2 générations de militaires influents.

Chapitres choisis: 2. Origine de la cire et fonction du pollen

Jusqu'aux travaux décisifs de Huber, on croyait depuis l'époque d'Aristote que la cire était tirée du pollen récolté par les abeilles à l'extérieur de la ruche. C'était encore l'opinion de Réaumur en 1750.² On ne savait pas non plus que la cire est produite par les glandes cérifères situées sous l'abdomen des ouvrières : ici encore c'était l'opinion de Réaumur qui prévalait, à savoir que la cire était produite par une transformation du pollen dans la salive et dans le tube digestif des abeilles cirières.

...une observation cruciale au départ... Comme le relate Huber dans sa correspondance³, tout commence par une observation cruciale de François Burnens, le fidèle et remarquable assistant de Huber. Alors qu'ils observaient durant l'été de 1793 le comportement des butineuses d'essaims fraîchement enrichis dans des paniers en paille exempts de rayons « Burnens fit une remarque fort singulière qui avait échappé à tous nos devanciers (...). Nous vîmes à notre grande surprise que les abeilles qui revenaient des champs rapportaient beaucoup de pollen dans les vieilles ruches et n'en rapportaient point du tout dans celles que peuplaient de nouveaux essaims ; voilà le problème dont il fallut trouver la solution ; elle sautait aux yeux (...) et je fus presque honteux de ne l'avoir pas faite plus tôt. »

... suivies d'une série d'expériences décisives sur l'origine de la cire... De cette observation, Huber va tirer une série d'expériences qu'il décrit au début du tome II des « Nouvelles observations... ». Tout d'abord Huber installe un essaim nu dans une ruche qu'il tient isolé de tout contact avec l'extérieur et nourrit de miel. Après 5 jours, l'essaim a construit 5 beaux rayons de cire (ou gâteaux comme on disait à l'époque). Huber en tire logiquement la conclusion que la cire ne provient pas du pollen, mais du miel. Pour exclure la possibilité que les abeilles aient construit leurs rayons sur des réserves de pollen accumulé dans leur organisme, il répète avec les mêmes résultats 5 fois de suite la même expérience avec le même essaim, auquel il a successivement retiré les rayons construits lors de l'essai précédent.

Dans la foulée, Huber observe dans ses ruches vitrées les abeilles qui construisent leurs cadres. Il constate qu'elles commencent par une phase d'immobilité de 24 heures environ au terme desquelles des sécrétions apparaissent sous leur abdomen. Il établit rapidement qu'il s'agit de cire et confie à une demoiselle

² René-Antoine Ferchault de Réaumur, *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, tome V, Paris, 1750.

³ Lettre du 4 mars 1795 au Prof. Pierre Prévost, BGE (Ms.suppl.1074) ; lettre du 28 juin 1829 à Mlle de Portes in « Lettres inédites de François Huber pour faire suite aux Nouvelles Observations », E. Bertrand (éditeur), 1897, 155pp.

selle Jurine⁴ le soin d'étudier les glandes qui la produisent. Huber en donne une description détaillée, planches à l'appui, dans son ouvrage.⁵

Ayant démontré que c'est à partir du miel que la cire est produite, il procède à une contre-épreuve : il nourrit les abeilles avec des fruits et leur fournit un cadre rempli de pollen. Après huit jours, l'essaim n'a pas produit de cire et les abeilles ne présentent aucune sécrétion sous leur abdomen. Il complète ses expériences en remplaçant le miel par des sucres de différentes qualités (cassonade, sucre candi) et constate que les abeilles construisent encore plus vite qu'avec du miel.

...et sur le rôle effectif du pollen... Quant au rôle du pollen, Huber le démontre par des expériences similaires. Il commence par ajouter à un essaim privé de reine, isolé de l'extérieur et nourri de miel, deux cadres de couvain frais contenant de jeunes larves. Après 2 jours d'isolement, les abeilles montrent des signes inhabituels de très grande agitation, cherchant à sortir de la ruche, ce qui n'était pas le cas dans les expériences sur la cire. Après 5 jours d'isolement, les cellules de couvain ne montrent aucune trace de bouillie nourricière, les larves sont mortes et les ébauches de cellules royales abandonnées. Huber répète alors son expérience avec les mêmes abeilles en ajoutant au 2^e jour du pollen frais et un cadre de pollen au fond de la ruche. Une partie des abeilles se précipitent sur le pollen : Burnens les marque de poudre et les observe remonter sur les cadres et nourrir le couvain. La ruche ne présente plus aucun signe d'agitation et, durant les jours suivants, les larves se développent normalement, puis les cellules de couvain sont operculées et il en va de même pour les cellules royales. Aucun doute n'est plus permis, le pollen est bien la source de nourriture des larves.

...les précurseurs... Le Genevois a toutefois eu quelques précurseurs. En effet, en 1792 déjà, le médecin et chirurgien anglais John Hunter avait publié un mémoire dans lequel il affirmait que la cire provient de sécrétions produites par les ouvrières entre les anneaux de leur abdomen, que le pollen est la nourriture des larves et que les jeunes essaims ne récoltent pas de pollen durant les premiers jours, car ils n'ont pas encore de couvain à nourrir.⁶ Sans en connaître précisément les auteurs, Huber était également informé de découvertes encore plus anciennes réalisées dans le monde germanique par une lettre que Willelmi avait adressée à Bonnet en 1768⁷, information que ce dernier n'avait pas jugée

⁴ Peut-être la fille ou une proche parente du célèbre médecin Louis Jurine (1751-1819), contemporain et ami de F. Huber.

⁵ Les observations de Mlle Jurine sont retranscrites dans une lettre de cette dernière publiée en fin d'ouvrage. Elles montrent que les glandes cirières sont absentes chez les mâles et présentes, mais atrophiées chez les reines. Notons enfin que la production de cire n'est pas limitée à l'abeille domestique. On la retrouve chez les bourdons, ainsi que chez les abeilles mélipones, abeilles sans dard d'Amérique centrale et auxquelles Huber s'intéressera à la fin de sa vie. Chez ces dernières, les glandes cirières sont situées sur la face dorsale de l'abdomen.

⁶ John Hunter, *Observations on bees*, *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, London, tome I, pp. 128-195, 1792.

⁷ Selon Louis Dreyling (*Die wachsbereitenden Organe bei den gesellig lebenden Bienen*, 1905), la sécrétion de cire par les abeilles avait déjà été découverte dans le monde germanique à une date aussi avancée que 1684 par le médecin Martin John (il publia ses résultats en 1691 sous le pseudonyme de Melittophilo Theosebastro). Elle fut oubliée puis redécouverte par Hornstobel en 1744, ce qui correspond peut-être à la communication faite à Ch. Bonnet en 1768.

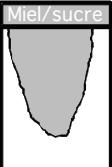
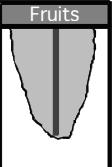
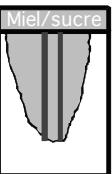
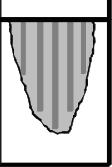
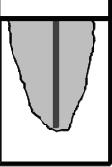
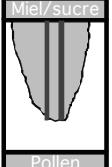
1 ^{re} série d'expériences : démonstration de la production de cire à partir du miel ou de sucres divers et sans apport de pollen		2 ^e série d'expériences : démonstration que le pollen seul ne permet pas la production de cire, ni la construction de rayons		3 ^e série d'expériences : démonstration que le pollen est la source de nourriture des larves	
Jour 0	Essaim nu isolé de l'extérieur 	Jour 0	Essaim sur un cadre de pollen 	Jour 0	Essaim privé de reine avec deux cadres de couvain de 3-4 jours 
Jour 5	Rayons construits  Transfert 1 	J8	Aucune construction 	Jour 2	Grande agitation Amorce de cellules royales
J10	Rayons construits Transfert 2			Jour 5	Toutes les larves ont péri ; les cellules royales sont abandonnées Transfert sur 2 cadres de couvain de 3-4 jours et ajout de pollen  Pollen
J15	Rayons construits Transfert 3			J5-J10	Les larves se développent ; les cellules de couvain sont operculeées ; les cellules royales sont soignées.
J20	Rayons construits Transfert 4			J5+12	Naissance de reines
J25	Rayons construits Transfert 5			J5+17	Naissance d'ouvrières
J30	Rayons construits				

Figure 2.2 : Illustration schématique des expériences réalisées par F. Huber pour démontrer l'origine de la cire et la fonction du pollen.

digne de foi. La publication des découvertes de Huber, en 1814 dans le second tome, est donc très postérieure à celle de Hunter. Huber cite le mémoire de Hunter en introduction et il en donne à la fin de son ouvrage une traduction des passages en relation avec ses propres travaux. Toutefois, selon ses revendications, Huber est parvenu de lui-même et indépendamment aux mêmes conclusions que ses précurseurs durant l'été de 1793, soit l'année qui suit la publication de Hunter et dont il n'avait pas connaissance lorsqu'il fit ses observations. Il s'en explique ainsi dans sa lettre du 4 mars 1795 à Pierre Prévost, professeur à l'Académie de Genève⁸: «Je ne suis point jaloux de ses découvertes (...) M. Hunter m'a escamoté deux observations sur la cire et sur le pollen. Je le lui pardonne parce qu'elles confirment pleinement celles que j'ai faites. Depuis la publication de mes lettres, je les ai communiquées à Saladin dans l'été de 1793 avec toutes les expériences dont je me suis avisé pour établir ce que je croyais alors ma découverte.»

... et une démonstration convaincante... Comme le relève très justement Huber, les conclusions de Hunter ne sont guère étayées et seraient probablement tombées dans l'oubli (tout comme avaient été écartées les observations germaniques) sans leur confirmation par les expériences décisives qu'il réalise. C'est donc bien à Huber que l'on doit la démonstration indiscutable et définitive de l'origine de la cire et du rôle du pollen dans la nutrition des larves.

... grâce à une méthode exemplaire... C'est grâce à la méthodologie remarquable et exemplaire pour l'époque que Huber parvient à ses conclusions et, surtout, qu'il réussit à convaincre et à les imposer. Sa méthode se fonde sur l'observation de faits, la réflexion, l'élaboration d'hypothèses à tester, leur validation ou leur infirmation, une approche qui globalement reste valide aujourd'hui. Jean Sénebier, autre illustre naturaliste genevois contemporain de Huber et avec qui il collabore, donne en exemple (parmi d'autres) la méthode de Huber dans son «Essai sur l'art d'observer et de faire des expériences» de 1802.⁹

⁹ Huta C. *Les observations de François Huber sur les abeilles selon la lecture de Jean Sénebier. Archives des Sciences de Genève*, vol. 50, pp. 189-196, 1997.

⁸ BGE (Ms.suppl.1074).

A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»

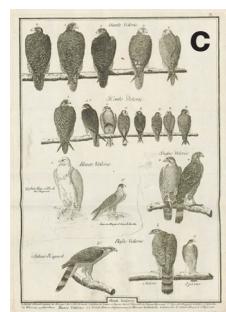
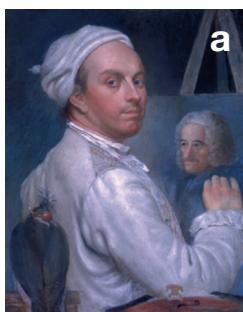
Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens, www.bee-api.net

3. La famille Huber: une ruche de célébrités

Si au XVI^e et au début du XVII^e siècle les Huber sont avant tout des commerçants et des banquiers, leurs descendants se désintéressent de ces activités pour se concentrer sur la politique, les arts et les sciences, domaines dans lesquels plusieurs personnages s'illustreront au fil des générations. Tout d'abord, Jean Huber (1721-1786), père de François, est un personnage hors du commun. Tout à la fois, peintre, lettré et homme du monde, c'est une des plus belles intelligences de Genève. Membre du Conseil des Deux-Cents, il est l'un des proches de Voltaire dont il fréquente les salons et anime les réceptions. Peintre reconnu, il s'illustre également par ses découpages dont l'Europe entière raffole.

Figure 1: Jean Huber, père de François Huber.

- a) Autoportrait (mettant une dernière touche à un portrait de Voltaire).
- b) Découpage représentant Voltaire lisant dans son fauteuil. Les découpages de Huber contribuèrent énormément à rendre cet art populaire.
- c) Planche tirée de son ouvrage intitulé «Observations sur le vol des oiseaux de proie» publié en 1784.



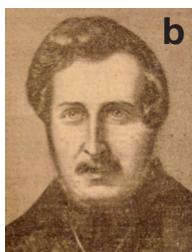
C'est également un passionné d'oiseaux, en particulier de rapaces, qu'il garde en volières dans sa propriété de Plainpalais. Peu avant son décès, il publie un petit traité illustré de sa main intitulé «Observations sur le vol des oiseaux de proie» (1784). En raison de sa relation privilégiée avec le philosophe de Ferney, on se réfère souvent à lui comme «Huber-Voltaire», alors que son ouvrage sur les rapaces lui vaudra les surnoms de «Huber des oiseaux» ou «Huber l'Oiseleur». On le distingue ainsi de son fils François, surnommé «Huber des abeilles», et de son petit-fils, Pierre, fils de François. Ce dernier, dit «Huber des fourmis», acquit lui aussi une solide réputation par la publication en 1810 de ses «Recherches sur les fourmis indigènes». C'est également lui qui rédigera

le second tome des «Nouvelles observations sur les abeilles». Pour distinguer François de Pierre, les scientifiques de l'époque les appelaient aussi «Huber le père» et «Huber le fils». Pierre Huber, décédé sans descendance, initiera une solide tradition de recherche sur les fourmis en Suisse romande qui se poursuivra par les travaux du naturaliste Auguste Forel (1838-1931), tradition encore très vivante de nos jours à l'Université de Lausanne.

Notons encore que la liste des Huber qui ont laissé des traces dans l'histoire ne se limite pas à ces trois personnages. Outre quelques syndics de Genève et membres du Conseil des Deux-Cents, on trouve parmi les grands-oncles et tantes de François Huber une théologienne protestante (Marie Huber, 1694-1753, connue pour ses écrits mystiques), ainsi qu'un prêtre catholique (Jean-Jacques Huber, 1699-1744, frère de la précédente, qui s'illustrera par ses mœurs libertines et ses frasques en ville de Genève, puis comme chargé d'affaires dans une mission secrète à Turin pour le compte de la France. Difforme et bossu, il fut l'ami intime du peintre Quentin-Latour, dont il fit son héritier.

Figure 2: Galerie de portraits de personnalités illustres de la famille Huber.

- a) Jean-Jacques Huber, grand-oncle de F. Huber, prêtre catholique par Quentin-Latour.
- b) Jean-Marie Salvator Huber, neveu de F. Huber, proche de Lamartine.
- c) William Huber-Saladin, fils du précédent, colonel de l'armée suisse.



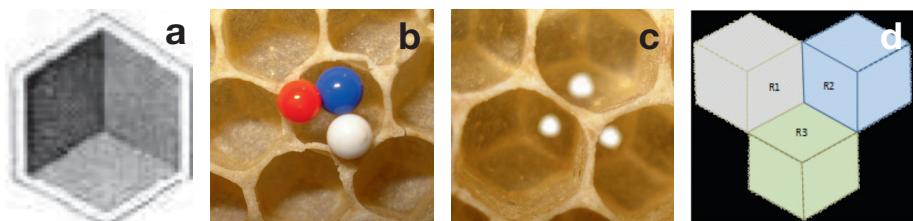
Citons encore, Jean-Daniel, le frère de François, peintre genevois renommé qui est considéré comme l'un des précurseurs des paysages romantiques en Suisse. Lors d'un voyage à Rome, il séduisit une novice, Isabelle Ludovisi, fille d'une famille princière italienne qu'il fut obligé d'épouser avant d'en être séparé et expulsé d'Italie en 1777. Cette dernière fut à nouveau cloîtrée, mais le couple se retrouva 20 ans plus tard et donna naissance à un fils en 1798 à Rome. Ce dernier, Jean Marie Salvator Huber-Saladin deviendra militaire, d'abord en France, puis en Suisse. Ami de Lamartine, il participera à la fondation de la Croix-Rouge Française et sera un temps pressenti comme général de l'armée suisse pour la guerre du Sonderbund (en concurrence avec Guillaume-Henri Dufour). Propriétaire, grâce à l'immense fortune de sa femme Marie-Charlotte Saladin-Egerton, de la splendide résidence de Montfleury, il contribuera au développement de Versoix où une rue porte son nom. Leur fils William occupera également de hautes fonctions dans l'armée suisse. Notons encore qu'une cousine éloignée de F. Huber, Catherine Huber, mariée Rilliet,

sera la compagne de jeux, meilleure amie et préceptrice de Germaine Necker, future Madame de Staël.

Chapitres choisis: 3 La construction des cellules et l'architecture du rayon

L'alvéole, tel que le décrivent les précurseurs de Huber, en particulier Maraldi en 1712 et Réaumur vers 1750, forme un tube de section hexagonale, dont le fond est constitué de 3 losanges de cire inclinés à 110°. Chacun de ces 3 losanges prend part à la formation du fond de 3 cellules distinctes de l'autre côté du rayon. On peut facilement s'en convaincre en perçant à l'aide d'épingles les 3 losanges du fond d'une même cellule : elles pointeront dans 3 cellules adjacentes de l'autre côté du rayon (cf. Figure 3.1b et 3.1c).

Figure 3.1: le fond des alvéoles et l'organisation des trois losanges qui les composent.



- a) Fond de cellule montrant les trois losanges (ou rhombes comme on disait à l'époque de Huber) qui en forment la base. (Tiré de la Figure 6 de la planche X du tome II des «Nouvelles observations».)
- b) Trois épingle plantées dans chacun des trois losanges d'un fond de cellule.
- c) Trois trous apparaissent de l'autre côté dans 3 cellules adjacentes. On distingue par transparence le contour de la cellule de l'autre côté du rayon. On distingue également nettement sur les diagrammes a et c le dessin en Y inversé résultant de l'intersection des trois losanges.
- d) Modèle illustrant les relations entre les trois losanges (R1, R2 et R3) d'un fond de cellule vue de face et les 3 cellules correspondantes de l'envers du rayon. On distingue nettement le Y inversé dans la cellule centrale vue de face et, par symétrie, les 3 Y non inversés dans les cellules de la face opposée.

... mais comment construisent-elles? Si tout ceci était déjà connu et compris à l'époque de Huber, personne n'avait toutefois encore décrit comment les abeilles procèdent pour construire leurs alvéoles. Huber s'attaque à cette question. Il en rapporte les résultats sur près de 200 pages dans le tome II des «Nouvelles observations...». Cette description est une œuvre magistrale qui ne peut être que résumée de manière très succincte ici.

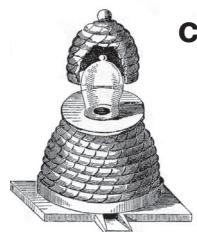
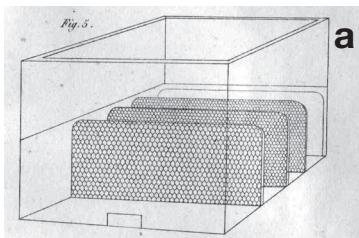
Fasciné par la forme d'intelligence qui anime ses insectes préférés, Huber s'insurge dans son introduction contre le mépris affiché par Buffon à l'égard du travail des abeilles. Celui-ci considérait en effet la construction de cellules hexagonales comme le résultat mécanique de l'activité de milliers de stupides automates confinés dans un espace restreint. Buffon prétendait qu'on obtenait le même résultat en faisant bouillir des pois dans une marmite d'eau... Pour invalider les idées de Buffon, Huber va suivre deux lignes de raisonnement.

D'une part, il va démontrer que l'architecture du rayon ne résulte pas d'un effet de masse, mais de la suite concertée d'actions spécifiques et coordonnées de quelques individus dans des circonstances bien particulières. D'autre part, il va démontrer que les abeilles savent s'adapter aux circonstances, que la construction présente, malgré son apparence de régularité, des imperfections auxquelles les abeilles savent spontanément apporter les corrections appropriées.

... renverser le sens de la construction pour mettre en lumière les activités habituellement cachées au centre de l'essaim... Ici Huber montre toute l'ampleur de son génie. En effet, il est en tout premier lieu confronté à l'obstacle de la masse grouillante d'abeilles que forme un essaim suspendu au plafond de la ruche et qui lui cache la construction du rayon qui s'élabore en son centre. Comment isoler et observer des abeilles travaillant à l'initialisation du rayon dans de telles circonstances ? Pour surmonter le problème, Huber installe l'essaim dans une situation très inhabituelle, soit dans une ruche entièrement vitrée, formée, y compris le plafond, d'un verre auquel les abeilles ne peuvent se suspendre, et dont il remplit le fond de morceaux de rayons munis de couvain frais. Dans ces circonstances, l'essaim se fixe au fond de la ruche pour soigner les larves (Fig. 3.2a). S'il veut agrandir son logement, l'essaim est forcé de construire dans la partie haute de la ruche en verre. Huber canalise encore l'activité des abeilles en ne laissant à leur disposition qu'une mince baguette de bois où initier la construction au-dessus de l'un des rayons, le reste n'étant constitué que de verre sur lequel les abeilles ne peuvent prendre appui. Par ce très simple artifice, Huber force les abeilles à construire de bas en haut et François Burnens, l'assistant de Huber, peut alors observer en toute lumière les quelques individus qui participent à l'élaboration du nouveau rayon.

Figure 3.2 : Illustrations de situations dans lesquelles les abeilles construisent du bas vers le haut.

- Modèle de ruche en verre utilisé par Huber. Il découpaient des rayons contenant du couvain qu'il installait dans le fond de la ruche pour fixer la colonie. Il pouvait ensuite observer la construction de bas en haut.
- Utilisation de ce principe pour récolter du miel en rayon dans des bocaux de verre.
- Le principe était très en vogue au XIX^e siècle (ruche de Milton 1823).



... la première rangée de cellules... L'élaboration de la première rangée d'alvéoles est tellement particulière et tellement essentielle pour la suite de la construction du rayon qu'elle occupe Huber durant 35 pages. Il explique

comment, pas à pas, les abeilles déposent les plaques de cire qui vont former l'amorce de la première cellule, comment elles vont modeler, «sculpter», creuser et façonnner des deux côtés ce bourgeon d'alvéole, puis, comment les cellules voisines vont progressivement apparaître et comment la première rangée d'alvéoles sera construite (Fig. 3.3). La différence de hauteur des cellules constituant les faces antérieure et postérieure est un élément essentiel dans la construction des cellules du 1^{er} rang (Fig. 3.4). Cette différence de hauteur permet d'adosser de manière décalée les losanges qui vont former les fonds de cellules des deux côtés du rayon. Le reste de la construction ne sera que répétition de cette phase initiale.

Figure 3.3 : Extraits de la planche VII B («Nouvelles observations», tome II) montrant le dépôt et l'élaboration d'une fine lame de cire en demi-lune de 1-2 mm d'épaisseur (Fig. 1 et 2) qui sera ensuite creusée pour faire apparaître l'ébauche de 2 parois en face antérieure (Fig. 4 et 6). Simultanément, les ébauches de parois, puis celles de 2 cellules sont sculptées sur la face postérieure (Fig. 5 et 7).

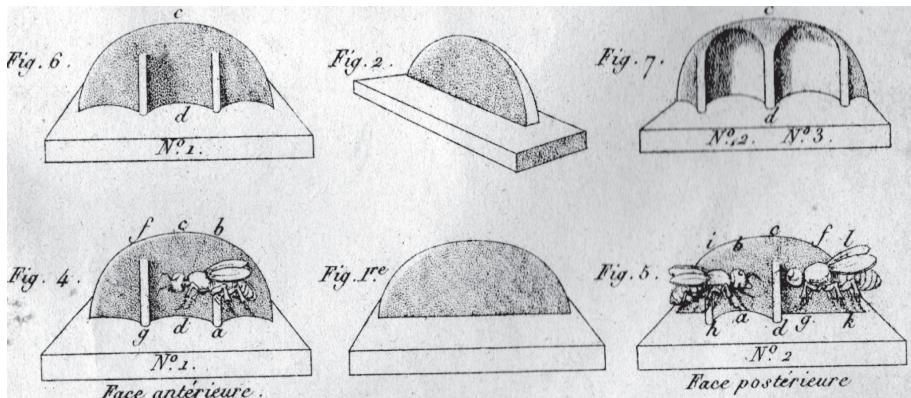
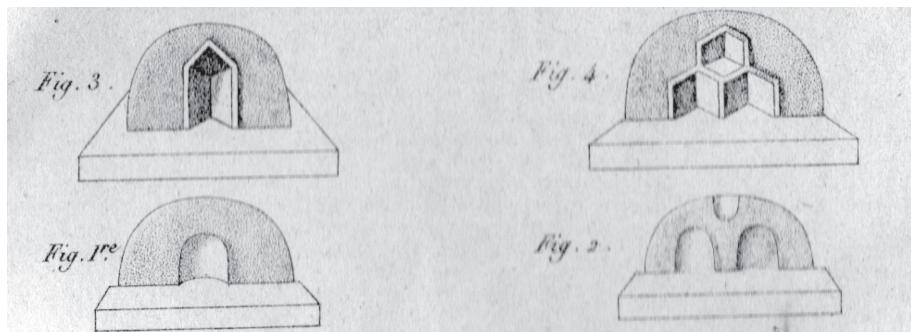


Figure 3.4 : Extraits de la planche VII A («Nouvelles observations», tome II) illustrant la différence de hauteur des cellules des faces antérieure et postérieure des cellules du 1^{er} rang qui permet une construction dans laquelle les cellules s'adossent de manière décalée l'une à l'autre. On notera également l'asymétrie et les irrégularités des pièces qui constituent les fonds des cellules. La structure à trois losanges réguliers n'apparaît qu'à partir des cellules du 2^e rang (Fig. 4).



... les irrégularités et leur gestion... On voit donc apparaître dès la construction des cellules du 1^{er} rang des irrégularités nécessaires à la future architecture. D'autres irrégularités apparaissent lors de la construction du rayon, par exemple lors des transitions entre cellules d'ouvrières et alvéoles de mâles, lorsque plusieurs amorces de rayons se rejoignent, etc. Des illustrations en sont données à la Figure 3.5. On y voit par exemple que les fonds des cellules du 1^{er} rang ne sont constitués que de deux pièces de cire. On constate qu'à partir du 6^e rang la taille des cellules s'accroît progressivement. On note également à partir de cette rangée que les fonds des cellules sont alors formés de 4 pièces, c'est-à-dire que les fonds des alvéoles sont adossés à 4 cellules de l'autre face du rayon. La 4^e pièce, qui apparaît vers le bas, s'agrandit progressivement au fur et à mesure que l'on descend dans les rangées de cellules.

... jusqu'à l'inversion du sens du Y... A partir de la 13^e rangée de cellules, les fonds des alvéoles sont à nouveau composés de 3 losanges de forme régulière. On constate alors que durant la transition, le sens du Y formé par la jointure des 3 losanges qui forment le fond des cellules s'est inversé. On note enfin de nombreuses cellules aux formes étirées avec en particulier aux rangées 6 et 7 des cellules de taille énorme dont l'une n'est d'ailleurs pas hexagonale. Par cette figure, Huber illustre l'immense plasticité des abeilles dans leur mode de construction et leur faculté à adapter leurs édifices en fonction des circonstances.

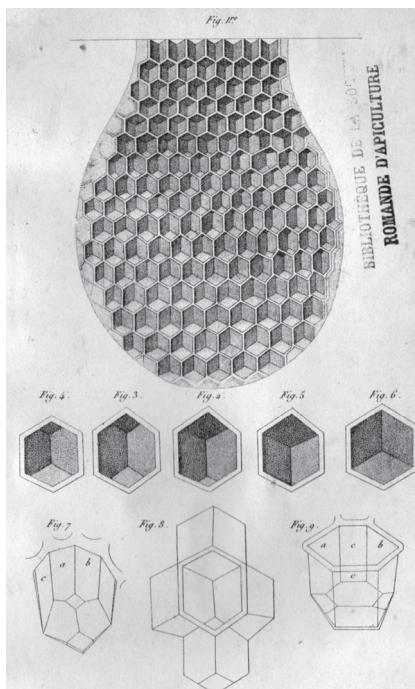
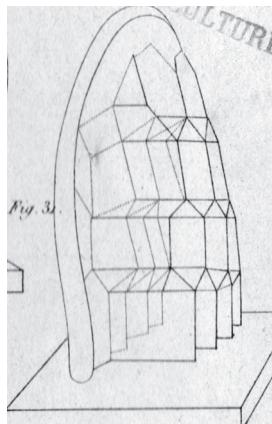


Figure 3.5: Exemple de construction présentant des irrégularités («Nouvelles observations», Planche X, tome II). On notera avec quelle minutie les détails des fonds de cellules et de leurs relations avec les cellules voisines sont dépeints dans les Fig. 2-9 du bas de la planche.

Figure 3.6: Splendide illustration représentant la structure tridimensionnelle des alvéoles



... **l'agencement des rayons de Housel...** Certains apiculteurs nord-américains ont cru voir dans le sens du Y un ordre à respecter dans l'agencement des rayons des ruches. Ils prétendent, sur la base d'une observation de Housel (apiculteur d'Orlando en Floride), que les cellules du rayon central construit par un essaim présentent une structure très particulière avec le Y inversé (branche dirigée vers le bas) des deux côtés du rayon. Les rayons adjacents présentent une structure normale avec le Y vers le haut d'un côté et vers le bas sur l'autre face. Ils prétendent encore que les abeilles apposent naturellement les rayons adjacents de telle sorte que les Y inversés sont dirigés vers le rayon central. Ils préconisent enfin que l'apiculteur devrait respecter un tel agencement dans ses ruches et rapportent avoir réorganisé des centaines de ruches dans ce but. Il est à noter que ce phénomène n'a été documenté par aucune publication et qu'il est impossible d'obtenir un rayon central avec les Y dirigés vers le bas des deux côtés si l'on travaille avec des rayons construits sur la base de feuilles gaufrées. En fait, la seule situation naturelle dans laquelle un tel phénomène puisse être observé est celle décrite par Huber il y a deux siècles déjà.

Figure 3.7: Illustration de l'agencement des rayons dans un essaim naturel selon Housel.



... **François Huber, géomètre et mathématicien...** La géométrie et la régularité des rayons des abeilles ont depuis l'antiquité fasciné les mathématiciens et les amateurs de géométrie. On attribue à Pappus d'Alexandrie d'avoir émis au IV^e siècle apr. J.-C., l'opinion que la structure hexagonale des alvéoles était une solution optimale minimisant le rapport périmètre/surface des cellules et par conséquent la quantité de cire nécessaire à la construction du rayon, ou encore offrant la plus grande capacité en volume utile. Réaumur rapporte en 1750 qu'il a soumis ce difficile problème (connu des mathématiciens comme la «conjecture du rayon d'abeilles») à Koenig (1712-1752), mathématicien allemand d'origine suisse.¹ Ce dernier avait trouvé en 1739 par le calcul infinitésimal que l'angle des losanges qui forment le fond des cellules est de 109° 26'. Les scientifiques de l'époque s'étonnent évidemment que la solution soit si proche de celle de 110° mesurée par l'astronome français Maraldi en 1712. Il sera plus tard démontré, qu'à l'époque de Maraldi, on ne disposait pas d'instruments de mesure permettant une telle précision et que ce dernier était également parvenu à sa conclusion par calcul. Il donne en fait une mesure très légèrement différente, à savoir 109° 28' 16''. L'histoire montrera que c'est la valeur donnée par Maraldi qui est correcte, Koenig ayant utilisé une table de logarithmes qui contenait une erreur. De nombreux mathématiciens se passionnèrent pour ce problème au cours du XVIII^e siècle, parmi lesquels le britannique Mac Laurin en 1743 ou encore le croate Boscovich en 1755.

¹ La «conjecture du rayon d'abeilles» n'a été que très récemment résolue par T. C. Hales en 2001.

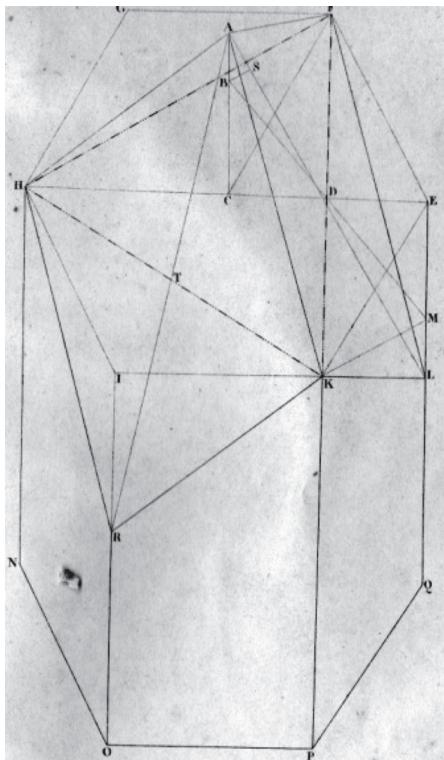


Figure 3.8: Illustration de la géométrie d'une alvéole accompagnant le texte de Cramer.

Huber ne manque pas de s'y intéresser. Bien qu'il n'apporte aucune contribution personnelle sur la question, il mentionne à plusieurs reprises dans son livre les principales découvertes des Genevois sur le sujet. Il relève les études de son contemporain, le Prof. Le Sage, dont l'un des élèves, L'Huillier, laissera en 1781 une notice très remarquée. Il inclut également à la fin de son ouvrage un texte probablement resté non publié du mathématicien genevois Gabriel Cramer (1704-1752), intitulé «Solution d'un problème sur le fond des alvéoles des abeilles, telle que M. Cramer le donna à M. Koenig à la hâte». Bien que daté de mars 1795, le texte de Cramer, qui était contemporain de Koenig, est bien évidemment antérieur à cette date, puisqu'aussi bien Koenig que Cramer étaient décédés depuis longtemps à cette époque. Pour Huber, l'intérêt du texte se trouve probablement dans la solution, à savoir la fameuse mesure de l'angle, qui selon Cramer vaut $109^\circ 28'$ et $\frac{1}{2}$.

Si l'on se souvient que Huber était aveugle et qu'il n'a donc jamais «vu» comme nous pouvons les voir nous-mêmes les planches qu'il a conçues et qu'il commente avec tant de détails, ni celle de Cramer, dont il avait vraisemblablement compris la démonstration, on ne peut que rester admiratif devant la perception que Huber devait avoir de la géométrie tridimensionnelle des alvéoles et du rayon dans son ensemble.

L'ensemble de la chronique François Huber est disponible sous www.bee-api.net.

Conférence de l'auteur organisée par l'Association pour l'histoire des sciences de Genève:

«François Huber: savant aveugle à l'âge des lumières»

mercredi 21 mai 2014, à 18h30, Musée d'Histoire des sciences,
Parc de la Perle du Lac, Genève.

A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens, www.bee-api.net

4. Aveugle vers l'âge de 20 ans

François Huber, passe son enfance et grandit dans la maison familiale à Plainpalais au milieu des oiseaux de son père. Il fréquente le collège de Saussure, mais très tôt sa santé se montre défaillante et vers 15 ans apparaissent les premiers troubles de la vue. Son père décide de l'envoyer à Paris pour consulter Tronchin, sommité médicale de l'époque originaire de Genève. On décide alors de le placer quelque temps comme domestique dans une ferme de la région parisienne, expérience qui semble favorable à son état de santé. Toutefois, rentré à Genève, sa cécité continue de progresser.



Figure 1. François Huber enfant, portrait au crayon par son père (Archives de l'Etat de Vaud).

La légende rapporte que F. Huber aurait trop fatigué ses yeux en se consacrant à l'étude de la nature. Cette explication, peu convaincante, semble toutefois exclure une origine accidentelle ou une maladie subite. Jean-Aubry¹ rapporte que «Depuis sa quinzième année, François Huber, encouragé par son père, s'était voué à l'étude de l'histoire naturelle, et plus particulièrement à celle des abeilles: c'est à cette observation qu'il avait compromis sa vue». Plus fantasque, le Dictionnaire Historique de 1823 donne la version suivante: «l'auteur est depuis l'âge de 15 ans frappé d'une cécité complète: cécité produite par le froid et le mirage d'une neige éblouissante qui affectèrent sa vue, déjà très faible, pendant une nuit qu'il s'était égaré dans la campagne»². Galiffe³ reprend la même version en 1838.

Selon Jean-Aubry, en 1772, son père l'emmena à Paris, où la famille séjourna près d'un an. Le but du voyage était d'aller consulter Wenzel, via l'intercession de Tronchin. Considéré comme l'un des meilleurs oculistes de l'époque, le baron de Wenzel était un chirurgien réputé et très habile qui opérait la cata-racte selon une technique récemment mise au point par le français Daviel.

¹ G. Jean-Aubry, Jean Huber ou le démon de Genève, *Revue de Paris*, A43, T3, 1936, pp. 593-626 & 807-821.

² A.V. Arnault et al. *Biographie nouvelle des contemporains ou Dictionnaire historique raisonné de tous les hommes qui, depuis la révolution française, ont acquis de la célébrité*, Paris, 1823, tome 2 p. 256.

³ Gallifé, J.A. et al. (1838) *Notices généalogiques sur les familles genevoises: depuis les premiers temps, jusqu'à nos jours*

Sans être médecin de formation, Wenzel pratiquait de manière itinérante, sans anesthésie et sans suivi de ses patients, dans les cours royales et principales d'Europe, un jour en Prusse, la semaine suivante à Vienne, puis à Paris ou Londres. Cette tentative ne permit pas de sauver la vue de Huber. Selon Jean-Aubry, «les meilleurs médecins ne réussirent pas à enrayer le mal, et Huber ramena son fils à Genève, complètement aveugle, à vingt-deux ans».

Cette version est confirmée par celle de sa fille, Anne-Marie. Dans un article à l'éloge de son père⁴, elle décrit son décès «à l'âge de quatre-vingt-un ans, après soixante-deux ans de cécité», ce qui établit un âge de 19 ans pour la cécité totale. Elle rapporte aussi que «l'oculiste Venzel déclara que l'état de la vue était sans remède et annonça au jeune Huber une cécité prochaine et complète». Elle laisse entendre que la cécité apparut progressivement, que F. Huber passait ses nuits à rédiger ses notes à la lueur d'une bougie, puis à celle du clair de lune, lorsque la chandelle lui fut interdite.

Aveugle parmi tant d'autres

Tous les auteurs s'accordent à dire que Huber accepta sa cécité avec beaucoup de courage, qu'il en parlait souvent, parfois avec humour, qu'il ne s'en plaignait pas et qu'il sut même en faire un avantage. Dans la nécrologie qu'il lui consacre, A.-P. de Candolle⁵ rapporte que Huber affrontait et assumait son handicap avec courage et bonhomie, qu'il en jouait parfois et utilisait des expressions telles que «j'ai de mes yeux vu» en relatant l'une ou l'autre de ses observations. Pour s'assurer un peu d'indépendance, il avait fait installer des lignes de fils qu'il suivait lors de ses promenades dans sa propriété ou lorsqu'il se rendait à son rucher: «En les suivant de la main il connaissait sa route, et de petits noeuds pratiqués de place en place l'avertissaient de sa direction et de sa position».

Sa fille rapporte aussi que «son esprit inventif lui fit trouver une sorte d'imprimerie au moyen de laquelle il pouvait composer et imprimer lui-même une lettre». De Candolle décrit ainsi cette invention (p. 202): «il la fit exécuter par son domestique Claude Léchet dans lequel il avait développé le talent de la mécanique comme jadis celui de l'histoire naturelle dans François Burnens. Dans des cases numérotées se trouvaient de petits caractères d'impression

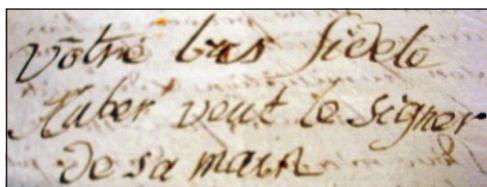


Figure 2. François Huber signait régulièrement lui-même les courriers qu'il dictait, comme dans cet exemple dans lequel il ajoute au texte rédigé par son assistant: «Votre très fidèle Huber veut le signer de sa main» (Correspondance, Bibliothèques de Genève).

⁴ Mme de Molins, François Huber l'Aveugle. Sa vie et ses ouvrages d'histoire naturelle, souvenirs inédits de sa fille, Magasin pittoresque, tome 33, 1865, pp. 305-307 & 317-318

⁵ A.-P. de Candolle, Notice sur la vie et les écrits de François Huber, Bibliothèque universelle des Sciences, Belles-Lettres et Arts, Tome 49, 1832, pp. 187-207

très saillants, qu'il rangeait dans sa main; il plaçait sur les lignes ainsi composées une feuille noircie avec une encre particulière, puis une feuille de papier blanc, et avec une presse que son pied mettait en mouvement il parvenait à imprimer une lettre qu'il pliait et cachetait lui-même». S'il abandonna par la suite son imprimerie, il ne renonça jamais à signer de sa propre main la plupart de ses courriers.

F. Huber s'intéressait également aux mathématiques et à l'astronomie. Toujours selon sa fille, il effectuait lui-même tous les calculs à l'aide de caractères en terre cuite fabriqués par son fils ou de figures géométriques que sa femme lui brodait sur des feuilles de carton.

Sa fille rapporte enfin qu'il «refusa toutes les espérances qui lui étaient parfois offertes de lui rendre une partie de la vue en opérant l'un de ses yeux qui paraissait attaqué d'une simple cataracte, tandis que l'autre, qui l'était d'une goutte sereine, était tout à fait incurable». Comme en témoigne une lettre de 1779 à Horace Bénédict de Saussure, il se livrait à des expériences personnelles d'électrocution, avec le secret espoir que l'électricité puisse améliorer sa vue. En voici un extrait: «Je me suis fait électriser ce matin. L'électricité était très belle au conducteur (...); alors, je me suis tiré des étincelles extrêmement fines et faibles; elles m'ont cependant causé assez de douleur et d'élévation à la peau (...).».

Ce que l'on sait moins, c'est que l'on rencontre nombre d'aveugles dans le proche entourage de François Huber. A commencer par son frère Jean-Daniel, artiste peintre qui doit renoncer à son art vers l'âge de 60 ans, ainsi que la propre fille de F. Huber, Anne-Marie de Molins-Huber, qui devint aveugle à la fin de sa vie. Dans la famille de sa femme, le colonel Lullin, un parent de la branche de Châteauvieux, militaire au service du roi de France, se rend à plusieurs reprises entre 1781 et 1783 à Paris pour y être opéré de la cataracte par le baron de Wenzel comme en rend compte le fils de Wenzel qui consacre un chapitre aux opérations répétées du colonel Lullin dans son ouvrage sur la méthode mise au point par son père⁶.

Charles Bonnet (1720-1793), mentor de F. Huber, qui le conseille et le dirige au début de ses recherches, était lui aussi terriblement mal voyant, sinon presque totalement aveugle. Le célèbre naturaliste genevois qui découvrit, entre autres, la parthénogénèse (reproduction sans fécondation) chez les pucerons, perdit lui-même la vue à l'âge de 25 ans. Il dut alors renoncer totalement à l'usage du microscope et se tourna vers d'autres sujets de recherche et vers des réflexions de nature plus philosophique dont les fameuses «Contemplations de la nature» sont l'apogée.

Sa mère était aussi une descendante des Lullin de Châteauvieux et Charles Bonnet était le cousin germain du colonel de Châteauvieux cité ci-dessus. Dans un ouvrage de 1760⁷, Charles Bonnet relate les troubles de la vue de

⁶ Wenzel J.-B. fils, *Traité de la cataracte*, Paris 1786, pp. 198-202.

⁷ Bonnet C. *Essai analytique sur les facultés de l'âme*. Copenhagen: Philibert, 1760.

son propre grand-père, Charles Lullin de Châteauvieux, qui devenu aveugle à la fin de sa vie, suite à une cataracte bilatérale, commença à montrer de graves hallucinations visuelles à l'âge de 89 ans. Cette affection est connue de la médecine moderne comme le syndrome «Charles Bonnet», car ce dernier en souffrit également à la fin de sa vie.

On voit donc que les problèmes de vue étaient très répandus dans l'entourage proche de Huber. Ce dernier vécut non seulement son handicap avec courage et résignation, mais sut en quelque sorte en tirer avantage comme de Candolle le rapporte dans sa nécrologie: «*Je suis bien plus sûr, me disait-il un jour en riant, de ce que je raconte, que vous ne l'êtes vous-mêmes, car vous publiez ce qu'ont vu vos yeux seuls, et moi je prends la moyenne entre plusieurs témoignages.*»

Chapitres choisis: 4. La fécondation des reines

Il s'agit ici des tous premiers travaux de F. Huber rapportés dans la lettre du 13 août 1789 à Ch. Bonnet (tome 1 publié en 1792). Il faut relever qu'à l'époque de Huber, les mécanismes de la génération et de la reproduction étaient encore très mal connus. Deux théories principales s'affrontaient. D'un côté, celle des ovistes de William Harvey qui attribuait un rôle prépondérant aux femelles et, de l'autre, celle des animalculistes qui penchait pour un rôle déterminant des mâles, suite à la découverte des spermatozoïdes par Leeuwenhoek à la fin du XVII^e siècle. De plus, la fécondation externe avait été démontrée par Spallanzani en 1768 chez des batraciens, alors que Bonnet avait de son côté mis en évidence la reproduction parthénogénétique (reproduction asexuée sans l'intervention de mâles) chez des pucerons femelles.

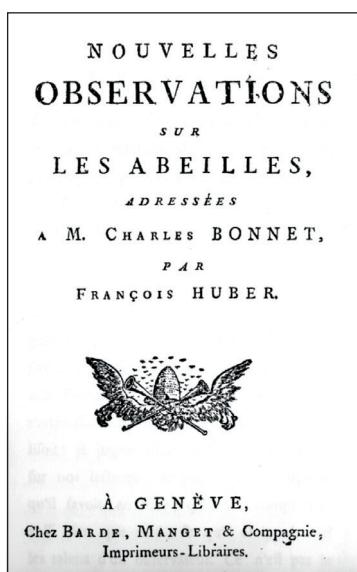


Figure 4.1: reproduction de la page de titre de la première version des «Nouvelles observations sur les abeilles» publiée en un tome en 1792 chez Barde, Manget et Cie, à Genève.

En ce qui concerne la reproduction chez les abeilles, on avait alors quatre hypothèses. La première, dite de l'«*aura seminalis*» avait été proposée par Swammerdamm au siècle précédent. Ce dernier, n'ayant observé aucune copulation et ayant noté que certains mâles dégageaient une très forte odeur, pensait que la fécondation se réalisait par transmission des «germes fécondants» dans l'air de la ruche. Ceci expliquerait la présence de nombreux mâles dans les ruches. Réaumur était convaincu qu'une copulation devait avoir lieu, mais n'avait jamais pu véritablement l'observer en maintenant mâles et reines dans des bocaux en verre. De Braw, un auteur britannique, avait la conviction que la

fécondation était externe et que les mâles déposaient leur semence au fond des cellules après que les œufs aient été pondus. Enfin, il restait l'hypothèse de l'auto-reproduction sans l'intervention des mâles défendue par l'Allemand Hattorf.

Aucune de ces théories n'avait été examinée avec suffisamment de soin pour permettre de tirer de conclusions décisives: c'est ce à quoi Huber va s'atteler. D'entrée de jeu, il lui apparaît que pour démontrer l'effet des mâles, la présence de ces derniers doit être contrôlée très soigneusement. Burnens, son fidèle assistant, va se charger d'établir au cours d'examens minutieux de milliers d'abeilles qu'il n'y a qu'une seule reine dans la colonie et, suivant les besoins de l'expérience en cours, que tous les mâles en ont été exclus.

La théorie de «l'aura seminalis» est vite rejetée. Pour ce faire, Huber isole des mâles dans des boîtes de fer blanc percées de petits trous. Selon Huber⁸: «il est évident que (...) si la reine avait pondu des œufs féconds, l'hypothèse de Swammerdamm eût acquis beaucoup de vraisemblance, et qu'au contraire elle eût été renversée si la reine (...) n'avait pondu que des œufs stériles. (...) Nous avons fait cette expérience (...) et la reine est restée inféconde. Il est donc certain que l'émanation de l'odeur des mâles ne suffit point à la féconder».

Huber répète ensuite les expériences de Réaumur en enfermant dans un récipient des reines vierges et des faux-bourdons. Ici encore, même constat: «nous avons été témoins de toutes les petites agaceries, de toutes les avances faites aux mâles par la reine (...). Cependant, comme nous ne voulions rien négliger, nous prîmes le parti d'enfermer dans sa ruche la reine vierge qui avait souffert cette approche d'un mâle et de l'observer pendant quelques jours pour voir si elle serait devenue féconde. Nous fîmes durer la prison plus d'un mois et dans cet espace de temps, elle ne pondit pas un seul œuf; elle était donc restée stérile».

La théorie de De Braw est plus difficile à tester. Mais Huber note avec justesse qu'il naît en automne et en hiver des ouvrières alors que les mâles sont absents de la ruche. C'est un premier argument contre l'idée de fécondation externe dans les cellules. Il s'emploiera encore à démontrer que des ouvrières peuvent se développer au printemps et en été en excluant les mâles des rayons de ponte. La fécondation externe des œufs est ainsi également invalidée. Huber démontre même que ce que De Braw identifie comme du sperme est dû à un effet d'optique !

L'hypothèse de la production d'ouvrières par parthénogénèse fut également rapidement rejetée: si l'on exclut les mâles de la ruche, toute reine vierge demeure stérile. Huber montre que les expériences de Hattorf n'ont pas été conduites avec toute la rigueur voulue: Hafforf ne s'est en effet pas assuré que les reines observées étaient vierges, ni qu'il ne restait aucun mâle dans les colonies. Pour ce faire, Huber soumet ses abeilles à une technique courante à l'époque et recommandée par Charles Bonnet: le bain. On baigne

⁸ *Nouvelles observations, tome 1, p. 24.*

l'essaim et on examine les abeilles une à une. Grâce à sa dextérité, François Burnens examinera plus tard les abeilles sans recourir à cette technique un peu violente.

Tableau 4.1: résumé des théories relatives à la reproduction des abeilles qui avaient cours à l'époque de Huber et des expériences et arguments qui lui permettent de les valider ou de les réfuter.

Théorie	Auteur	Mécanisme	Validation/réfutation
Aura seminalis	Swammerdamm	Transport du principe fécondant dans l'air	Reines vierges en présence de mâles enfermés dans des boîtes percées de petits trous demeurent stériles
Fécondation externe	De Braw	Dépôt de sperme sur les œufs au fond des alvéoles	Les mâles sont absents durant une partie de l'année. Artefact visuel.
Auto-reproduction	Hattorf	Parthénogénèse	Reines vierges isolées des mâles demeurent stériles
Fécondation par copulation	Réaumur	Accouplement physique entre reines et mâles	Observation directe de vols nuptiaux de reines vierges

Après avoir réfuté les théories de l'aura seminalis, de la fécondation externe et de l'auto-reproduction, Huber parvient donc à la conclusion qu'une copulation doit avoir lieu, mais qu'elle a échappé jusqu'à présent à tous les observateurs. Il s'avoue toutefois désemparé : «Embarrassé de tant de difficultés, je fus sur le point d'abandonner ce sujet de recherches, lorsqu'enfin en y réfléchissant plus attentivement, je crus que ces contradictions apparentes provenaient du rapprochement que je me permettais de faire entre des expériences exécutées sur des reines vierges, et d'autres exécutées sur des femelles que je n'avais pas observées dès leur naissance, et qui avaient peut-être été fécondées à mon insu». Une fois encore, la réflexion est essentielle. Huber s'engage alors dans une série d'expériences très soigneusement contrôlées et il démontre qu'aussi bien en l'absence qu'en présence de mâles, une reine vierge reste stérile (au sens où elle ne produira jamais de couvain d'ouvrières) si elle est enfermée dans une ruche dont l'entrée est réduite et ne laisse entrer et sortir que les ouvrières.

Huber résume ainsi ses conclusions : «Je fus fort surpris de voir au bout de ce terme toutes mes reines également stériles. Il est donc parfaitement sûr que les reines-abeilles restent infécondes, même au milieu d'un sérial de mâles, lorsqu'on prend la précaution de les tenir prisonnières dans leur ruche. Ce résultat me conduisit à soupçonner (...) qu'elles en sortent pour recevoir les approches du mâle». La première observation d'une sortie de reine «que nous fîmes mon secrétaire et moi» se déroule le 29 juin 1788 à onze heures du matin. Huber décrit comment il agrandit l'entrée de la ruche, comment la reine sort, effectue un vol de reconnaissance en cercles au-dessus de la ruche avant de disparaître au loin. Huber réécrit alors l'entrée de la ruche pour s'assurer qu'il ne manquera pas son retour : «au bout de sept minutes nous vîmes

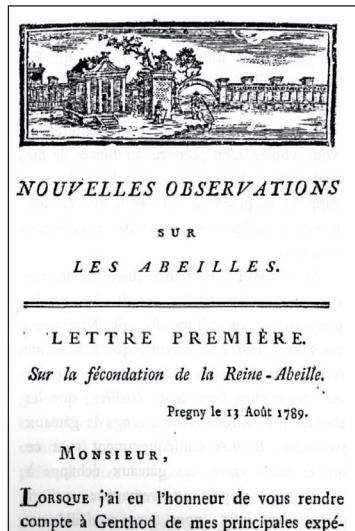


Figure 4.2: Reproduction de la page 13 des «Nouvelles observations sur les abeilles» correspondant au début de la première lettre à Charles Bonnet.

la jeune reine revenir au vol, et se poser à la porte d'une habitation dont elle n'était sortie qu'une fois. (...) ne lui ayant trouvé aucun signe extérieur qui indiquât la fécondation, nous la laissâmes rentrer dans sa demeure». Un quart d'heure après elle ressort pour revenir au terme d'un vol de 27 minutes: «Nous la trouvâmes alors dans un état bien différent (...): la partie postérieure de son corps était remplie d'une matière blanche (...». Pour compléter la démonstration, Huber enferme la reine et constate que deux jours plus tard «elle avait déjà pondu près de 100 œufs dans les cellules d'ouvrières».

Ceci constitue l'essentiel de la première lettre. Dans sa réponse également publiée

dans l'ouvrage, Charles Bonnet, suggère diverses idées à tester et, entre autres, de procéder à des tentatives d'insémination artificielle. Dans la seconde lettre, Huber rapporte avoir tenté sans succès d'inséminer des reines vierges. Il y décrit encore plusieurs observations de vols nuptiaux, ainsi que l'anatomie détaillée des organes copulateurs des mâles qu'il retrouve souvent encore attachés à l'extrémité de l'abdomen des reines au retour de leurs vols nuptiaux. Dans la troisième lettre, il s'intéresse aux reines dont les vols nuptiaux sont retardés. Il démontre au cours de plusieurs séries d'expériences réalisées de 1787 à 1789 que si «la fécondation est retardée au-delà du 20^e jour, la reine pond, dès la 46^e heure, des œufs de mâles, et n'en pond jamais d'autres pendant le reste de sa vie».

La démonstration était donc faite que la théorie de Réaumur était correcte. Encore fallait-il observer ce rare événement. Ici déjà, Huber montre toute la portée de son génie, alliant sagacité, réflexions cruciales, déductions et vérifications d'hypothèses grâce à des séries d'expériences et d'observations d'une extraordinaire rigueur.

L'ensemble de la chronique François Huber est disponible sous www.bee-api.net

Conférence de l'auteur organisée par l'Association pour l'histoire des sciences de Genève:

«François Huber: savant aveugle à l'âge des lumières»

mercredi 21 mai 2014, à 18h30, Musée d'Histoire des sciences, Parc de la Perle du Lac, Genève.

A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens, www.bee-api.net

5. Une existence romanesque

Avenir compromis: En raison de sa cécité, l'avenir de François Huber est fort compromis. Un malheur n'arrivant jamais seul, Pierre Lullin, syndic de Genève et père de la jeune fille qui s'était éprise de F. Huber vers leurs 17 ans, s'oppose à la poursuite de leur relation. Pour le père, qui demeure inconsolable de la perte de sa première épouse, mère de sa fille unique, Marie Aimée, il est inconcevable que «l'immense fortune» qu'il lui laissera en héritage tombe entre les mains d'un aveugle. De fait, à la fin du XVII^e siècle, la famille Lullin est l'une des plus riches de Genève, en particulier la branche des Lullin de Châteauvieux dont les possessions sont considérables.

Une jeune femme déterminée: C'est sans compter sur la détermination de la jeune femme qui, bien que de petite taille, ne manque pas de caractère et de suite dans les idées. Elle s'oppose frontalement à son père et n'hésite pas à rompre avec lui, malgré les conseils de ses proches. A l'époque, les enfants, les filles à plus forte raison, ne contestaient pas les décisions de leurs parents ! Marie Aimée, surnommée «Manette», ne cède rien, mais doit attendre sa majorité, 25 ans à l'époque, pour enfin mener son François à l'autel. Elle ne perd pas de temps. Assistée d'une amie, la mère du botaniste Auguste Pyrame de Candolle, elle règle les formalités en quelques jours. Le mariage est célébré le 28 avril 1776 dans l'intimité : elle est âgée de 25 ans et 23 jours, F. Huber est quant à lui dans sa 27^e année.

Popularité universelle: L'histoire fit le tour de l'Europe. A commencer par Voltaire qui en parle dans sa correspondance. Voici comment il relate l'affaire dans une lettre à M^{me} Necker (la mère de Germaine, future Madame de Staël) : «dès que ce jeune homme fut revenu de Paris complètement aveugle, elle a été le demander en mariage à son père et lui a déclaré qu'elle n'aurait jamais un autre mari, et dès qu'elle aurait vingt-cinq ans, elle consommerait cette belle affaire» (cité par Jean-Aubry¹). Madame de Staël, qui avait pour meilleure amie et préceptrice Catherine Huber, une cousine éloignée de François Huber, s'inspirera du couple Huber-Lullin dans son roman «Delphine» pour camper les personnages du ménage Belmont, dont le mari est aveugle.



Figure 1: Portrait de Germaine Necker, baronne de Staël Holstein.

¹ G. Jean-Aubry, Jean Huber ou le démon de Genève, *Revue de Paris*, A43, T3, 1936, pp. 593-626 & 807-821.

Un roman en 12 lettres: Confirmant la légende, une correspondance de 12 lettres originales rassemblées par Andrée Cuendet en un roman dactylographié conservé aux Archives de l'Etat de Vaud², atteste de l'exactitude de cette histoire de cœur et permet de suivre l'évolution des relations entre le père et la fille. A 17 ans, elle refuse d'apparaître dans un bal organisé par son père auquel ce dernier l'invite pour rencontrer d'autres jeunes gens et la distraire de F. Huber. Selon les dires du père, à ce bal participeront «tous les grands de la terre». Dans une longue lettre, il tente encore de convaincre sa fille de renoncer à son projet. Il lui présente le budget détaillé de l'entretien d'un ménage (frais auxquels, selon lui, les maigres moyens de F. Huber ne sauraient suffire), dépeint sa future belle-mère comme une «capriceuse qui fait de l'esprit, qui méprise ceux qui en ont plus qu'elle». Il rappelle enfin sa fille à ses devoirs d'obéissance: «le vrai point d'honneur, ma fille, consistera dans votre docilité à mes conseils; elle rétablira la bonne opinion qu'on a de vous quand on dira: elle a su se vaincre et obéir» et signe sa lettre d'un «Adieu mon cœur». Ensuite, face à l'intransigeance de sa fille, il se fâche: «Quand vous m'assurerez que vous renoncez à votre romanesque projet, je vous recevrai mais jusqu'à ce moment, mon cœur et ma maison vous sont également fermés.» Heureusement, la situation se détendra quelques années après le mariage: la dernière lettre indique qu'ils se sont réconciliés. Marie-Aimée Lullin héritera de son père une maison à la rue de la Taconnerie où le couple s'établira à la fin de leur vie.

Un couple et une famille très unis: De l'avis de tous, le couple Huber-Lullin, fut très uni. Marie-Aimée pourvoyait à tous les besoins de son époux, se chargeant de lui faire la lecture et d'écrire son courrier. Elle lui était si dévouée que, selon les dires de F. Huber, ce n'est qu'après la mort de sa femme (en 1822, après 46 ans de mariage) qu'il réalisa ce qu'était le malheur d'être aveugle. Le couple eut 3 enfants, Pierre (des fourmis) né en 1777, Jean en 1778 et Anne-Marie en 1779. Le premier épousa Louise Burnand et s'établit à Yverdon d'où venait sa femme. Le couple est sans descendance. Pierre Huber y poursuivit ses travaux, développa divers projets scientifiques avec son neveu par alliance, le baron Roger de Guimps, un disciple de Pestalozzi. Jean, le second fils de F. Huber, devint agriculteur. Marié à Espérance Julienne Jacqueline Chapuis de Genève, il eut deux enfants, Marguerite Mathilde et Paul Aimé. Quant à Anne-Marie, elle épousa Samuel de Molin, marchand et banquier à Lausanne, dont elle eut plusieurs enfants. Suite à une déroute financière, vers 1840, Samuel de Molin s'exila à Paris avec ses aînés. Dans son testament, son frère Pierre, décédé en 1840, lègue l'essentiel de sa fortune, héritée de sa mère, à sa sœur dans le besoin. Demeurée à Lausanne avec le reste de la famille, Anne-Marie dut trouver des moyens pour faire subsister ses enfants. Elle y fonda une école pour jeunes filles: l'actuelle école Vinet. Puis, après avoir rejoint son mari à Paris, elle y créa en 1856, à l'âge de 77 ans, une autre école protestante évangélique pour jeunes filles qui deviendra plus tard l'école Jeanne d'Albret.

² Roman en 12 lettres, Archives cantonales vaudoises PP 605/86

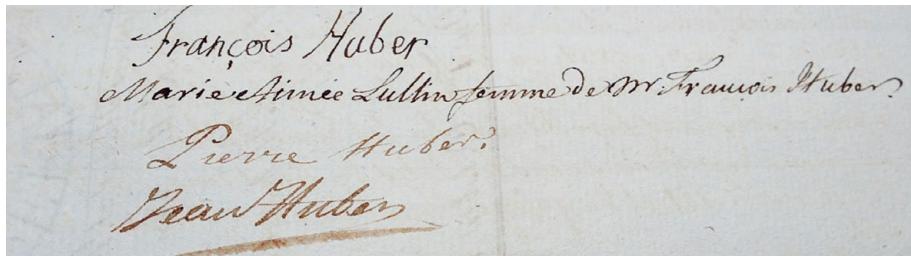


Figure 2: Signatures manuscrites extraites d'un document de partage des avoirs du couple Huber-Lullin en faveur de leurs enfants. Ce document, parmi d'autres, permet d'identifier plusieurs écritures. On y reconnaît ainsi la graphie de F. Huber, telle qu'on la retrouve dans la plupart des documents qu'il signe de sa main. L'écriture de Marie-Aimée est également facile à reconnaître : les lignes ne sont jamais droites et ont tendance à s'incurver vers le bas, au milieu de la feuille. De même, l'écriture fine et serrée de Pierre Huber est aisée à identifier (Extrait d'un document conservé aux Archives cantonales vaudoises).

Plusieurs domiciles: Le couple Huber-Lullin vécut au moins jusque vers 1795 à Pregny, dans une haute maison, située 1, chemin de Palud, en face du château de Chambésy où naquit le père de F. Huber (le château est aujourd'hui propriété de la famille Rothschild). Cette maison existe encore ; elle est signalée par une plaque commémorative installée lors de l'assemblée annuelle de la SAR à l'occasion du centenaire du décès de Huber en 1931 (Figures 3 et 4).



Figure 3: Photographie prise lors de l'assemblée de la «Romande», le 18 juillet 1931 devant la maison habitée par François Huber à Pregny, avec au centre, sous la plaque commémorative, Mmes Mercier, de Molin et de Cérenville, descendantes de F. Huber. Peut-être y reconnaisserez-vous aussi (comme moi) l'un/e ou l'autre de vos ancêtres apiculteurs-trices?

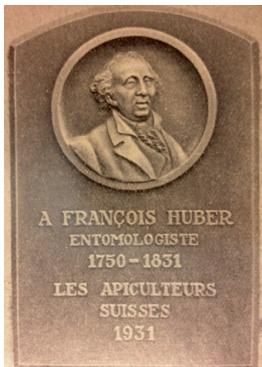


Figure 4: Agrandissement de la plaque commémorative apposée sur la maison où Huber vivait à Pregny à l'occasion du centenaire de son décès en 1931. (Photographies extraites du Bulletin de la Société romande d'apiculture, sept. 1931.)

Comme l'indique la correspondance de F. Huber, le couple élut domicile «au Bouchet» de 1802 à 1810 au moins, un quartier du Petit-Saconnex situé à quelques kilomètres de Pregny. Ensuite, et au moins jusqu'à la mort de Marie-Aimée en 1822, le couple vécut au centre de Genève dans leur maison de la Taconnerie héritée de Pierre Lullin. Après la mort de sa femme, devenu physiquement trop faible pour demeurer seul, F. Huber fut recueilli à Lausanne par sa fille Anne-Marie de Molin-Huber, au domicile de laquelle il vécut jusqu'à la fin de ses jours.

Fascination jusqu'au XXI^e siècle: L'existence de F. Huber, ainsi que l'étonnante association avec F. Burnens continue de nos jours à fasciner celles et ceux dont les lectures croisent leurs destinées. Ainsi, encore en 2002, une jeune auteure britannique, Sara George, leur consacre un long et passionnant roman intitulé «The beekeeper's pupil»³ (l'élève de l'apiculteur). Ecrit sous la forme d'un journal personnel qu'aurait tenu F. Burnens, l'auteure met en scène de manière poignante et fort crédible nombre des anecdotes connues et rapportées au sujet de Huber. L'originalité de l'ouvrage réside dans le fait que les événements sont relatés du point de vue du paysan Burnens, plutôt que de celui des puissants auxquels appartenait le patricien Huber. Bien documentée sur l'œuvre de Huber, S. George relate avec beaucoup de justesse et d'exactitude les principales découvertes des deux hommes.

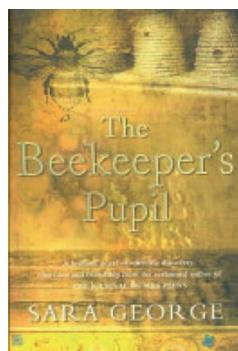


Figure 5: couverture du roman de Sara George, intitulé «The beekeeper's pupil» (l'élève de l'apiculteur), publié en 2002. L'ouvrage n'est pas (encore?) traduit en français.

Chapitres choisis: 5 Les combats des reines

Le chapitre sur le combat des reines fait l'objet du début de la «Lettre sixième» du tome premier des «Nouvelles observations» paru en 1792. Rédigée comme l'ensemble de l'ouvrage à Pregny, elle est datée du 28 août 1791 et compte parmi les plus belles pages écrites par Huber. Nous en reproduisons ici de larges extraits; ils expriment amplement la simplicité et la clarté avec lesquelles Huber aborde toute question.

³ Sara George, *The Beekeeper's pupil*, Headline Book Publishing, 2002, 314 pp.

Que savait-on avant Huber? Comme toujours, Huber commence par un bilan des connaissances de l'époque, c'est-à-dire de la grande confusion qui régnait (aussi sur ce sujet) avant ses observations décisives: «M. de Réaumur avait observé que quand il naît ou qu'il survient quelque reine surnuméraire dans une ruche, l'une des deux pérît en peu de temps: à la vérité, il n'avait pas vu le combat dans laquelle elle succombe, mais avait conjecturé que les reines s'attaquaient réciproquement (...). M. Schirach, au contraire, et après lui M. Riems, prétendent que ce sont les abeilles ouvrières qui se jettent sur les reines et qui les tuent à coups d'aiguillon.»⁴

Toujours l'importance de la méthode: Ici encore, un matériel approprié et la patience de l'observateur font merveille. «Pour moi, Monsieur⁵, qui me suis servi des ruches les plus favorables⁶, je n'ai jamais vu de combats entre les reines et les ouvrières (...). J'avais en particulier une ruche dans laquelle se trouvaient à la fois cinq ou six cellules royales, dont chacune renfermait une nymphe: l'une d'entre elles étant la plus âgée, subit avant les autres la dernière transformation. Il y avait à peine dix minutes que cette jeune reine était sortie de son berceau qu'elle alla visiter les autres cellules royales fermées; elle se jeta avec fureur sur la première qu'elle rencontra: à force de travail, elle parvint à en ouvrir la pointe (...); quand elle l'eut assez agrandie, elle se retourna pour y introduire son ventre; elle y fit divers mouvements en tous sens jusqu'à ce qu'enfin elle réussisse à frapper sa rivale d'un coup d'aiguillon mortel. Alors, elle s'éloigna de cette cellule et les abeilles qui étaient restées jusqu'à ce moment spectatrices de son travail, se mirent après son départ à agrandir la brèche qu'elle y avait faite et en tirèrent le cadavre d'une reine à peine sortie de son enveloppe de nymphe. Pendant ce temps-là, la jeune reine victorieuse se jeta sur une autre cellule royale (...).»⁷

Première observation en 1790: Puis il continue: «Nous voulûmes voir ensuite ce qui arriverait, dans le cas où deux reines sortiraient de leurs cellules en même temps et par quels coups l'une des deux périrait. Nous fîmes sur ce sujet une observation, que je trouve dans mon journal en date du 15 mai 1790. Deux jeunes reines sortirent ce jour-là de leurs cellules, presque au même moment (...). Dès qu'elles furent à portée de se voir, elles s'élancèrent l'une contre l'autre (...)



Figure 6: Portrait de Charles Bonnet, naturaliste genevois, mentor de F. Huber, retiré à Genthod, à qui les lettres du tome premier des «Nouvelles observations» sont adressées.

⁴ *Nouvelles observations, tome I, Lettre sixième*, p. 176

⁵ Les lettres du tome I sont adressées à Charles Bonnet

⁶ C'est-à-dire de ruches vitrées à un seul cadre

⁷ *Nouvelles observations, tome I, Lettre sixième*, p. 177-178

et se mirent dans une situation telle que chacune avait les antennes prises dans les dents de sa rivale; la tête, le corselet et le ventre de l'une étaient opposés à la tête, au corselet et au ventre de l'autre; elles n'avaient qu'à replier l'extrémité postérieure de leurs corps, elles se seraient percées réciproquement de leur aiguillon, et seraient mortes toutes les deux dans le combat. Mais il semble que la nature n'a pas voulu que leurs duels fissent périr les deux combattantes (...). Aussi, dès que les deux rivales dont je parle sentirent que leurs parties postérieures allaient se rencontrer, elles se dégagèrent l'une de l'autre, et chacune s'en fut de son côté.»⁸

Puis un peu plus loin: «Quelques minutes après que nos deux reines se furent séparées, leur crainte cessa et elles recommencèrent à se chercher; bientôt elles s'aperçurent, et nous les vîmes courir l'une contre l'autre: elles se ressaisirent encore comme la première fois, et se mirent exactement dans la même position: le résultat en fut le même; dès que leurs ventres s'approchèrent, elles ne songèrent plus qu'à se dégager l'une de l'autre, et elles s'enfuirent. Les abeilles ouvrières étaient fort agitées pendant tout ce temps-là, et leur tumulte paraissait s'accroître, lorsque les deux adversaires se séparaient; nous les vîmes à deux différentes fois arrêter les reines dans leur fuite, les saisir par les jambes, et les retenir prisonnières plus d'une minute. Enfin dans une troisième attaque, celle des deux reines qui était la plus acharnée ou la plus forte, courut sur sa rivale au moment où celle-ci ne la voyait pas venir; elle la saisit avec les dents à la naissance de l'aile, puis monta sur son corps, et amena l'extrémité de son ventre sur les derniers anneaux de son ennemie, qu'elle parvint facilement à percer de son aiguillon; elle lâcha alors l'aile qu'elle tenait entre ses dents, et retira son dard; la reine vaincue tomba, se traîna langoureusement, perdit ses forces très vite, et expira bientôt après.»⁹

De l'anecdote à la règle générale: Rien ne saurait être plus concis, plus clair ou plus détaillé. Toutefois, il ne s'agit encore que de faits uniques. Huber en a bien conscience et, comme toujours, il a le souci de la généralisation et s'attache à extraire ses observations du domaine de l'anecdote. Ainsi: «Vous verrez, Monsieur, que j'ai répété cette observation très souvent; elle ne me laisse aucun doute.»¹⁰

Généralisation aux reines âgées: Huber démontre ensuite que ces comportements ne sont pas typiques des jeunes reines encore vierges, mais que des reines plus âgées et déjà fécondées ou en pleine ponte se comportent

⁸ *Idem, pp. 180-181*

⁹ *Idem, pp. 183-184.*

¹⁰ *Idem p. 181. Il est à noter que l'on ne connaît pas encore les statistiques à l'époque de Huber, encore moins les tests statistiques. Pour établir la certitude d'un fait, Huber s'attache à répéter et à répliquer soigneusement ses observations pour se convaincre de leur exactitude et leur donner un indiscutabile statut de généralité.*

de la même manière, aussi bien vis-à-vis des cellules royales que des reines surnuméraires et qu'elles ne se tuent jamais lorsqu'elles s'opposent en position ventrale. Il effectue des expériences d'introductions de reines, explorant toutes les combinaisons (reines vierges, fécondées, pondueuses ou non) dans des ruches occupées par des reines de diverses conditions. Toujours avec les mêmes résultats : au final une seule reine survit, tuée par celle des deux rivales qui parvient en premier à monter sur le dos de l'autre, jamais par les ouvrières.

Les ouvrières stimulent les reines à se combattre: Huber observe encore que si les ouvrières ne s'attaquent jamais à une reine à coups d'aiguillons, elles ne restent toutefois pas passives lors de ces combats. Au contraire, il remarque qu'elles « emballent les reines », c'est-à-dire qu'elles s'agglutinent autour des reines et forment des pelotes d'abeilles qui protègent momentanément les deux rivales l'une de l'autre. Il relate aussi que les ouvrières incitent les reines à s'affronter et ne leur laissent pas de répit tant que l'issue n'est pas scellée. Il rapporte enfin qu'il est impossible à une reine étrangère de s'introduire dans une ruche déjà dotée d'une reine : les gardiennes l'emballent pour l'empêcher d'y pénétrer et la maintiennent ainsi jusqu'à la mort de l'intruse.

Introduire une reine avec succès: Pour terminer son exposé, Huber relate qu'il suffit de quelques heures d'orphelinage, pour qu'une colonie privée de sa reine commence à bâtir des cellules royales et élever de jeunes reines. Il observe qu'une fois ces conditions remplies, une quelconque reine étrangère, vierge ou en état de ponte ou même âgée d'une année déjà, sera acceptée sans problème. Ainsi, au terme de ces quelques pages, Huber nous donne en sus, et avec bien des années d'avance sur la pratique du contrôle des reines, les conditions et les règles que tout apiculteur doit respecter pour introduire et changer ses reines avec succès.

L'ensemble de la chronique François Huber est disponible sous :
www.bee-api.net

Appel aux apiculteurs

Dans le cadre d'une étude statistique sur la taille des cellules, je suis à la recherche de bâties naturelles construites par des essaims installés dans des cavités naturelles ou artificielles (cf. photo ci-contre), ou en l'absence de fondation en cire gaufrée (p. ex. ruches Warré sur barrettes).

Contact par e-mail (francis.saucy@bluewin.ch)
ou par téléphone (079 634 54 09).



A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens, www.bee-api.net

6. Les ressources financières de François Huber

Pour autant que l'on sache, F. Huber n'a pas eu d'activités susceptibles de lui procurer quelque revenu que ce soit. Il devait donc vivre de ses rentes et de celles de sa femme. On ne connaît pas l'état de sa fortune personnelle. Les activités des ancêtres marchands, négociants et banquiers connus comme «de très bonne réputation» devaient avoir assuré une grande aisance à la famille. Jacob Huber (1692-1750), le grand-père de François, banquier à Paris entre 1719 et 1720, y acquit en peu de temps une très grande fortune grâce à ses relations avec Vasserot. Celui-ci était un proche de John Law, financier écossais à l'origine de l'introduction de la finance moderne en France, de la création de la Compagnie du Mississippi et de la Compagnie française des Indes orientales, mais également d'une banqueroute spectaculaire. Parmi les Genevois qui investirent dans les sociétés de Law, Vasserot «n'étant pas un ho(m)me d'une parfaitement bo(n)e réputation» et Jacob Huber qui avait épousé l'une des filles de Vasserot «n'étant pas des mieurs faites»¹ réussirent à tirer leurs marrons du feu. Ils se fixèrent alors à Genève, Vasserot à Dardagny, Jacob Huber à Chambésy. Jacob avait acquis, puis revendu de très grandes propriétés dans la région de Lyon, ainsi qu'une campagne dans les «faubourgs de Chambésy».

C'est encore au Château de Chambésy, que Jean, père de F. Huber vit le jour. Jean tirait revenu de ses charges publiques, de ses tableaux et de ses fameux découpages qu'il vendait dans toutes les cours d'Europe. Catherine de Russie en raffolait et tenta sans succès de faire venir Jean Huber à sa cour. Il était aussi propriétaire d'une maison à Plainpalais, d'une résidence campagnarde à Verna en Savoie (La Vernaz?), d'une résidence à Cologny et d'une maison à Cour (aujourd'hui avenue de Cour) à Lausanne où sa femme tenait un salon fort couru. Le couple F. Huber-Lullin se rendait fréquemment en été à Verna et à Cour, maison de Beau-Regard, indiquant que F. Huber avait vraisemblablement hérité ou gardé la jouissance de ces immeubles. Après son mariage, leur fille, Anne-Marie, s'établira à Cour dans la maison des De Molins dite «La Grotte». C'est là que F. Huber passera ses dernières années après le décès de sa femme.

Un budget au XVIII^e siècle: Dans une lettre dans laquelle il tente de ramener sa fille à la raison, Pierre Lullin émet l'hypothèse que F. Huber pourrait bénéficier d'une dot de 22 000 écus «dont le revenu à 4% fait 880 écus». Il ajoute : «voyons si avec 2640 livres on peut vivre». On en tire qu'un écu valait

¹ Apgar Garry: *Au fil du Rhône: l'ascendance lyonnaise de l'artiste genevois Jean Huber*. Cahiers d'histoire, Lyon, 1990, pp. 249-264.

3 livres, ce qui correspond à une dot de 66 000 livres. On s'en doute, c'est loin d'être suffisant du point de vue du syndic Lullin pour vivre confortablement de ses rentes. Dans son budget, Lullin donne une estimation de 2875 livres pour le logement, le personnel de maison, les habits et la nourriture. Transposé en monnaie de nos jours², cela correspond à une fortune considérable (environ un demi-million d'euros), mais à des dépenses modestes (environ 23 000 €) en regard de notre mode de vie actuel.

meuble. Voyons si avec 2640 livres on peut vivre :	
Un logement	Livres 400
Un laquais	" 300
Femme de chambre	" 160
Cuisinière	" 120
Habits d'homme	" 1095
de femme	" 500
Jeu, menus frais sans nom ..	" 300
Nourriture des maîtres	" 2875
Et les enfants qui sont omis, et tant d'autres choses, cependant voilà une somme déjà au dessus de vos rentes; quoique vous retranchiez, ce sera du nécessaire pour le temps présent. et	

Figure 6.1: Extrait d'une lettre de Pierre Lullin à sa fille (retranscription Andrée Cuendet³).

Ruiné à la révolution: La fille de F. Huber nous apprend que son père fut totalement ruiné suite aux événements révolutionnaires de 1793. Il ne

laisse d'ailleurs pas de testament, au contraire de sa femme qui laisse une fortune d'environ 120 000 francs, dont la maison de la rue de la Taconnerie, héritée de son père et vendue pour 77 000 francs à M. Coindet. Dans son testament⁴, Marie-Aimée Lullin cède la jouissance de l'essentiel de sa fortune à son mari. La somme de 77 000 francs sera partagée entre les 3 enfants au décès de F. Huber. En 1840, la fortune de leur fils Pierre (des fourmis; sans descendance) s'élève selon son testament à ca 30 000 francs⁵, dont il lègue la plus grande part à sa sœur Anne-Marie dont le mari, Samuel de Molin, vient de subir une sévère déroute financière.

L'héritage de François Caminada, cousin d'Amérique. Vers 1817, une lettre envoyée d'Amérique à Genève évoque de grands espoirs de retour de fortune chez les Huber. Cette lettre annonce qu'un certain François Caminada, aventurier associé à Gaspard Pictet, tous deux de Genève, est mort sans descendance à la Nouvelle-Orléans et qu'il y a laissé de grandes propriétés. Depuis près de 30 ans qu'il est décédé, personne n'est venu réclamer ces terres qui ont peu à peu été occupées par les habitants du lieu et vont être attribuées à un hôpital local. L'auteur de la lettre recherche d'éventuels descendants et se propose, moyennant finances, de les aider à faire valoir leurs droits. Recherches faites, il s'avère que F. Huber, son frère, et des cousins éloignés

² Le site <http://www.histoirepassion.eu/spip.php?article36> indique, en tenant compte de l'évolution du coût de la vie, un taux de de 8 euros pour une livre de 1781.

³ Roman en 12 lettres, Archives cantonales vaudoises PP 605/86

⁴ Testament Huber-Lullin Marie-Aymée, Archives de l'Etat de Genève

⁵ Archives cantonales vaudoises

de Hesse sont les plus proches héritiers de F. Caminada, via leur mère Marie-Louise Alléon. Une importante correspondance, plus de 100 documents⁶, retrace les efforts faits entre 1817 et 1822 pour établir leurs généralogies, droits de filiation et pour tenter d'entrer en possession de l'héritage. La correspondance ne permet pas de cerner l'ampleur de l'éventuelle fortune laissée par Caminada. On se méfie également des véritables intentions du correspondant américain. F. Huber donne procuration à son beau-fils, Samuel de Molin, banquier à Lausanne, pour gérer le dossier.

Albert Gallatin, autre cousin d'Amérique: On fait aussi appel à Albert Gallatin⁷, alors ambassadeur des Etats-Unis d'Amérique à Paris. Ce dernier, dans plusieurs courriers adressés à F. Huber et commençant par «cher cousin» explique qu'il a un temps lui-même cru être au nombre des héritiers potentiels, mais que malgré cet espoir déçu il mettra tout en œuvre pour aider les Huber à récupérer leur héritage. La correspondance Caminada s'arrête avec le décès de Marie-Aimée Huber-Lullin. Une dernière lettre de S. de Molins, datée de 1834, alors que ce dernier rencontre de graves difficultés dans ses affaires, laisse entendre que le dossier n'a pas progressé. L'état de fortune de Pierre Huber à son décès confirme que cette piste a été abandonnée en 1840. Encore aujourd'hui connues comme la «Chenièvre Caminada», les terres de Caminada étaient situées dans le bayou, en bordure de l'océan, dans le Golfe du Mexique. Elles furent dévastées en 1893, lors d'un très violent cyclone.



Figure 6.2: Illustration de la «ville» de Caminada «détruite une nuit de 1893».

⁶ Dossier Huber-Caminada, legs Cramer, Archives de l'Etat de Genève

⁷ Abraham Alfonse Albert Gallatin (1761-1849) est né à Genève. A 19 ans, il émigre pour l'Amérique où il fait une brillante carrière politique. Membre de la Convention de Constitution de 1789, il fut ensuite élu au Sénat et à la Chambre des Représentants, puis devint Secrétaire au Trésor et ambassadeur. Il fonda l'Université de New York.

Chapitres choisis : 6 Le carnage des mâles

C'est encore dans la «Lettre sixième» que Huber relate le massacre des mâles. La description en est si limpide qu'il suffit de la reproduire intégralement⁸: «Cette lettre n'est remplie que de descriptions de combats, et de scènes lugubres: je devrais peut-être, en la terminant, vous donner la relation de quelque trait d'une industrie plus douce et plus intéressante. Cependant, pour n'avoir plus à revenir sur ces récits de duels et de massacres, je joindrai encore ici mes observations sur le carnage des mâles».

«Vous vous rappelez, Monsieur, que tous les observateurs d'abeilles s'accordent à dire que, dans un certain temps de l'année, les ouvrières chassent et tuent les faux-bourdons. M. de Réaumur parle de ces exécutions comme d'une horrible tuerie: à la vérité, il ne dit pas en propres termes qu'il en ait été le témoin; mais ce que nous avons observé est si conforme à ce qu'il en raconte, qu'il n'est pas douteux qu'il n'ait vu lui-même les particularités de ce massacre».

«C'est ordinairement dans les mois de juillet et d'août que les abeilles se défont des mâles. On les voit alors leur donner la chasse, les poursuivre jusqu'au fond des ruches, où ils se réunissent en foule; et comme on trouve dans ce même temps une grande quantité de cadavres de faux-bourdons sur la terre au-devant des ruches, il ne paraissait pas douteux, qu'après leur avoir donné la chasse, les abeilles ne les tuassent à coups d'aiguillon. Cependant on ne les voit point employer cette arme contre eux sur la surface des gâteaux; elles se contentent de les poursuivre et de les en chasser. Vous le dites vous-même, Monsieur, dans une des notes nouvelles que vous avez ajoutées à la *Contemplation de la nature* (Note 5, chap. XXVI, Part. XI), et vous paraissiez disposé à croire que les faux-bourdons, réduits à se retirer dans un coin de la ruche, y meurent de faim. Cette conjecture était très vraisemblable; cependant il restait encore possible que le carnage s'opérât dans le fond des ruches, et que jusqu'ici on ne fut pas parvenu à l'y voir, parce que cette partie est obscure et échappe aux yeux de l'observateur».

«Afin d'apprécier la justesse de ce doute, nous imaginâmes de faire vitrer la table de fond des ruches, et de nous placer par-dessous, pour voir tout ce qui se passerait dans le lieu de la scène. Nous construisîmes une table vitrée, sur laquelle nous posâmes six ruches, et en nous couchant sous cette table nous cherchâmes à découvrir de quelle manière les faux-bourdons perdaient la vie. Cette invention nous réussit à merveille. Le 4 juillet 1787, nous vîmes les ouvrières faire un vrai massacre des mâles, dans six essaims à la même heure, et avec les mêmes particularités. La table vitrée était couverte d'abeilles qui paraissaient très animées, et qui s'élançaient sur les faux-bourdons à mesure qu'ils arrivaient au fond de la ruche; elles les saisissaient par les antennes, les jambes, les ailes; et après les avoir tiraillés, on peut ainsi dire, écartelés, elles les tuaient à grands coups d'aiguillons, qu'elles dirigeaient ordinairement entre

⁸ *Nouvelles observations, tome I, Lettre sixième, pp. 200-206, 1792.*

les anneaux du ventre; l'instant où cette arme redoutable les atteignait était toujours celui de leur mort, ils étendaient leurs ailes et expiraient. Cependant, comme si les ouvrières ne les eussent trouvés aussi morts qu'ils nous le paraissaient, elles les frappaient encore de leurs dards, et si profondément qu'elles avaient beaucoup de peine à les retirer: il fallait qu'elles tournassent sur elles-mêmes pour réussir à les dégager».

«Le lendemain, nous nous mêmes encore dans la même position, pour observer ces mêmes ruches, et nous fûmes témoins de nouvelles scènes de carnage. Pendant trois heures, nous vîmes nos abeilles en furie tuer des mâles. Elles avaient massacré la veille ceux de leurs propres ruches; mais ce jour-là, elles se jetaient sur les faux-bourdons chassés des ruches voisines, et qui venaient se réfugier dans leur habitation. Nous les vîmes aussi arracher des gâteaux quelques nymphes de mâles qui y restaient; elles suçaient avec avidité tout ce qu'il y avait de fluide dans leur abdomen, et les emportaient au-dehors. Le jour suivant il ne parut plus de faux-bourdons dans ces ruches».



Figure 6.3: Plus facile à observer que le massacre à l'intérieur des ruches, illustration de mâles agglutinés à l'entrée de la ruche et empêchés d'y rentrer par les ouvrières (<http://www.youtube.com/watch?v=qN5VvYy7ISA>).

«Ces deux observations me semblent décisives, Monsieur; il est incontestable que la nature a chargé les ouvrières du soin de tuer les mâles de leurs ruches, dans certains temps de l'année. Mais quel est le moyen qu'elle

emploie pour exciter la fureur des abeilles contre ces mâles? C'est encore là une de ces questions auxquelles je n'entreprendrai point de répondre. J'ai cependant fait une observation qui pourra conduire un jour à la solution du problème. Les abeilles ne tuent jamais les mâles dans les ruches privées de reines; ils y trouvent au contraire un asile assuré, dans les temps mêmes où elles en font ailleurs un horrible massacre; ils y sont alors soufferts, nourris, et on en voit un grand nombre, même au mois de janvier. Ils y sont également conservés dans les ruches qui, n'ayant point de reine proprement dite, ont parmi elles quelques individus de cette sorte d'abeilles qui pondent des œufs de mâles, et dans celles dont les reines à demi-fécondes, si je puis parler ainsi, n'engendrent que des faux-bourdons. Le massacre n'a donc lieu que dans les essaims dont les reines sont complètement fécondes, et ce n'est jamais qu'après la saison des essaims qu'il commence.

J'ai l'honneur d'être, etc.».

Encore et toujours la méthode Huber. On retrouve dans ces pages tous les ingrédients de l'approche et du génie de Huber. Tout d'abord, il résume l'état des connaissances, depuis les observations de Réaumur jusqu'aux conjectures erronées de son maître, Charles Bonnet. Après une remise en question de toutes ces idées, il s'attaque à leur vérification avec une approche méthodologique à nouveau originale, soit des ruches posées sur des tables vitrées et des observations effectuées par le dessous. Bien entendu, il n'oublie pas la généralisation en utilisant six ruches en parallèle. Il ne donne pas d'indications sur le temps passé en observations infructueuses, mais, grâce à ce dispositif, il peut démontrer la temporalité du phénomène, soit à la fois la soudaineté de son déclenchement, sa brièveté et sa simultanéité. Enfin, il donne la liste des possibles exceptions avec des ruches qui préservent et continuent à produire des faux-bourdons, soit qu'elles ont une reine improprement fécondée, soit qu'elles n'ont plus de reine et que les ouvrières commencent à y pondre.

A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens, www.bee-api.net

7. La personnalité de François Huber: honneurs et modestie

Tout atteste que F. Huber était d'un naturel doux et très attachant. Personnalité typique des privilégiés de l'ancien régime, il conçoit la vie avec les préjugés de son temps, mais aussi avec l'humilité d'un être souffrant d'un grave handicap. C'était un musicien accompli, qui avait une belle voix et chantait souvent en s'accompagnant au clavier. Sa fille raconte qu'il avait développé une méthode personnelle d'apprentissage de la musique et qu'il lui suffisait d'une seule séance pour apprendre un morceau. S'il s'intéresse à tout ce qui touche à la science de son temps, il sera toutefois l'homme d'un seul thème : ses chères abeilles.



Sa douceur transparaît dans ses écrits sur les abeilles, qu'il bouscule volontiers pour leur donner l'occasion de démontrer leur génie, mais rarement au point de mettre leur vie en danger. Il n'hésite pas à les emmener avec lui lorsqu'il se déplace. En effet, dans une lettre, il rapporte qu'il transporte ses abeilles par voie lacustre lorsqu'il se rend pour quelques mois à Lausanne. Quel spectacle que la Neptune ou la Vaudoise chargée de ruches en paille, comme suggéré sur l'illustration ci-contre !

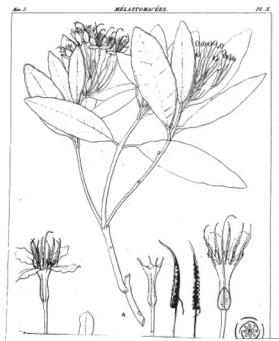
F. Huber est également d'une probité intellectuelle remarquable, ce dont tous ses commentateurs attestent. Il rend en particulier attentivement compte des mérites de chacune et chacun de ses aides et assistant(e)s, mentionnant avec détail qui a effectué telle observation ou telle expérimentation. C'est avant tout à Burnens qu'il adresse ses compliments dès les premières pages de son ouvrage. Il rend également hommage à son épouse qui remplace Burnens, après le départ de ce dernier, mais aussi à un autre domestique (Léchet), qui l'assistera plus tard et à son fils Pierre qui répliqua la plupart des expériences et rédigea le second tome des «Nouvelles observations...». Il mentionne également la fille de Louis Jurine à qui il avait confié l'étude microscopique des glandes cirières.

Récemment pourtant, la probité de Huber et la paternité de ses travaux ont été mises en cause dans un ouvrage visant à rendre justice à diverses femmes

dont l'œuvre a été réalisée dans l'ombre d'hommes qui s'en sont accaparé tout le mérite.¹ Cette thèse, qui ne repose sur rien de concret dans le cas de Huber, a été reprise comme suit dans les colonnes du *New Scientist*²: «Prenez le cas de Lullin, une entomologiste helvétique. Elle a entrepris des recherches pour un traité sur les abeilles. Il a été publié sous le nom de son mari (aveugle)!»³ Rien n'est évidemment plus faux. Cette assertion repose apparemment sur la rapide déduction qu'un aveugle ne peut réaliser de tels travaux. Rien dans les écrits de Huber, ni dans la correspondance du couple Huber-Lullin ne corrobore cette thèse.

Malgré la modestie de l'homme, les honneurs seront aussi au rendez-vous: François Huber sera nommé à l'Académie des sciences de Paris comme correspondant de la 1^{re} Classe de l'Institut (section d'anatomie et zoologie) le 6 décembre 1813. C'est en fait son fils Pierre qui est pressenti suite à la publication de son fameux traité sur les fourmis en 1810.⁴ Pierre déclina élégamment l'offre en faveur de son père.

Pour faire honneur à F. Huber, Auguste Pyrame de Candolle nomma *Huberia* un groupe d'arbustes de la famille des Mélastomacées originaire du Brésil (à ne pas confondre avec un genre de fourmis de Nouvelle Zélande portant également le nom *Huberia* et dédié à Pierre Huber). F. Huber en fut très flatté et envisagea même d'acclimater dans son jardin celle qu'il appelaît sa «filleule du Brésil».



Enfin, en ville de Genève, une modeste mais charmante ruelle porte le nom de Huber. Perpendiculaire à la rue Charles Bonnet, elle est située entre le Bvd Helvétique et le Bvd des Tranchées, à deux pas du Bvd des Philosophes.

Chapitres choisis: 7. De la germination des graines à la respiration des abeilles, François Huber, chimiste et physiologiste

L'œuvre et la vie de F. Huber sont entièrement tournées vers les abeilles, et cela jusqu'à la fin de ses jours. Pourtant, en 1801 Huber publie un ouvrage de plus de 200 pages intitulé «Mémoires sur l'influence de l'air sur la germination de différentes graines»⁵ en collaboration avec Jean Sénebier. Cette incursion dans un domaine aussi éloigné de ses préoccupations a de quoi surprendre. En comparant cet ouvrage avec le chapitre sur la respiration des abeilles, on en

¹ Alic Margaret, *Hypatia's heritage: a history of women in sciences from Antiquity through the Nineteenth Century*, Beacon Press, 1986, 230 pp.

² *The New Scientist*, N° 1505, 24 avril 1986, p. 54 (traduction de l'auteur).

³ Traduit de l'anglais.

⁴ Huber Pierre: *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, 1810.

⁵ Huber François & Sénebier Jean, *Mémoires sur l'influence de l'air sur la germination de différentes graines*, J.J. Paschoud, Genève, 1801, 230 pp.

comprend très rapidement les raisons : F. Huber s'initie à la physiologie et à la chimie naissante auprès du meilleur spécialiste de l'époque à Genève.

Voici comment A. de Candolle évoque cet épisode : «ce que cette association eut de plus curieux, fut de voir l'aveugle chargé de faire les expériences suggérées par le clairvoyant». ⁶ En fait, une lettre de F. Burnens de 1795, indique que ce dernier était probablement impliqué lui aussi dans ces travaux. Il est donc fort vraisemblable que c'est encore Burnens qui officia comme expérimentateur. En revanche, le texte des «Mémoires sur l'influence de l'air...» fut rédigé par Sénebier.

Manifestement les deux hommes se respectaient et s'appréciaient. Sénebier (1742-1809), typique produit de l'Age des lumières, est un personnage aux multiples facettes : pasteur, bibliothécaire, philosophe et scientifique, il s'intéressait à la physiologie des plantes, en particulier aux échanges gazeux qui conduiront à la découverte de la photosynthèse. Il publera également un ouvrage sur «l'art d'observer et de faire des expériences» dans lequel il cite en exemple le génie des «Nouvelles observations» de Huber.⁷



Ainsi, malgré son handicap, rien ne rebute Huber et rien ne lui semble insurmontable. Ce d'autant plus que vers 1790 chimie et physiologie en sont à leurs premiers balbutiements. Lavoisier a publié sa Loi sur la conservation de la matière en 1777 et avec la mise en évidence du rôle de l'oxygène dans la combustion, la chimie sort à peine de la théorie du phlogistique.

Figure 1: Eudiomètre permettant d'étudier les échanges gazeux. Les mesures sont effectuées à l'aide d'un cylindre gradué plongé dans un récipient rempli d'eau ou de mercure. Toute variation de pression dans le ballon se répercute sur la hauteur de la colonne d'air du cylindre gradué. Des robinets permettent de régler l'entrée et la sortie des gaz à mesurer.

Une fois formé aux méthodes du botaniste, Huber les applique aux abeilles. Sénebier participe également aux observations et, dans ce cas, c'est ce dernier qui officie comme expérimentateur. Les observations reposent sur un instrument scientifique inventé en 1775 par l'italien Landriani : l'eudiomètre. Cet appareil permettait de mesurer les échanges gazeux⁸ et Sénebier en laisse plusieurs exemplaires à ses successeurs.⁹ On s'intéressait alors à trois gaz essentiels : l'oxygène, l'azote et le gaz carbonique.

⁶ Auguste-Pyrame de Candolle. *Notice sur la vie et les écrits de François Huber. Bibliothèque universelle des sciences, belles-lettres et arts, Tome 49, pp. 187-207, Bossange Père, imprimeur, Genève et Paris, 1832.*

⁷ Sénebier Jean, *Essai sur l'art d'observer et de faire des expériences*, seconde édition, J.J. Paschoud, Genève 1802.

⁸ Pour une description de l'eudiométrie : <http://catalogue.museogalileo.it/multimedia/Eudiometry.html>.

⁹ L.-I. Stahl-Gretsch : *Un cabinet de physique à Genève à la fin des Lumières : les instruments de Jean Sénebier*, in Jean Sénebier (1742-1809) un polyglotte des sciences. *Archives des Sciences* (2010), 63 : 39-46.

Les abeilles respirent: les travaux de Huber sur la respiration des abeilles sont relatés dans une série de 21 expériences.¹⁰ Dans la première, Huber place un essaim dans une cloche en verre duquel il retire l'air à l'aide d'une pompe à vide. Les abeilles tombent rapidement en léthargie, puis se raniment lorsque Huber réintroduit de l'air. Dans une autre expérience, Huber examine deux groupes d'abeilles, l'un en contact avec l'air extérieur, l'autre maintenu en isolation. Après quelque temps, les abeilles isolées tombent en léthargie ; elles se raniment lorsque l'air ambiant leur est à nouveau fourni.

Huber analyse l'air vicié et observe que «d'autres ouvrières introduites dans cet air y furent subitement asphyxiées ; une bougie allumée s'y éteignit aussitôt¹¹, une portion de cet air agitée dans l'eau se trouva diminuée de 14/100, il précipita la craie dans l'eau de chaux¹², des graines de laitue refusèrent d'y germer, enfin des épreuves eudiométriques avec le gaz nitreux annoncèrent la consommation presque totale du gaz oxygène».

Les expériences sont également conduites sur les œufs, les larves et les nymphes avec les mêmes résultats. Huber s'attache ensuite à l'étude des organes de la respiration et démontre, en maintenant diverses parties des abeilles immergées dans l'eau (tête, thorax et abdomen), que les échanges d'air s'effectuent par les stigmates qui se trouvent sur différents segments de l'insecte. Il se convainc enfin de la présence d'un système interne de transport de l'air dans le corps de l'abeille.

Non seulement, Huber effectue des observations essentielles d'un point de vue qualitatif, mais grâce à l'eudiomètre il quantifie ses résultats. Les procédures sont moins spectaculaires que dans d'autres circonstances. En revanche on décèle une approche systématique qui conduira à la constitution d'un savoir établi pièce après pièce dans une rigueur et une logique construite sur une vingtaine d'expériences. Huber s'inscrit ici dans la rigueur de ce que deviendra la science chimique du XIX^e siècle.

La ventilation des ruches: Huber démontre ensuite que sans la mise en place d'un système de ventilation efficace à l'intérieur de la ruche, les abeilles ne survivent guère plus d'une demi-heure. Pour cela, il installe un essaim dans une ruche en verre munie d'une tubulure reliée à l'eudiomètre. Une ouverture permet aux abeilles d'entrer et sortir librement de la ruche. Huber laisse le temps à l'essaim de s'installer et de construire quelques rayons avant de procéder aux mesures eudiométriques. C'est Jean Sénebier qui les effectue. A leur grande surprise, ils constatent que l'air qui sort de la ruche est presque aussi pur que l'air extérieur à toute heure du jour et de la nuit.

Ils décidèrent donc, par un jour de pluie, de fermer l'entrée de la ruche. La réaction ne se fit guère attendre. Au bout d'un quart d'heure «la ruche changea totalement d'aspect. On entendit un bruit extraordinaire (...), toutes

¹⁰ «Nouvelles observations sur les abeilles» (Tome II, pp. 309-330).

¹¹ Preuve de la raréfaction de l'oxygène.

¹² Preuve de la présence de gaz carbonique.

les abeilles (...) frappèrent l'air de leurs ailes avec une agitation extraordinaire. Cette effervescence dura dix minutes». Après «trente-sept minutes les ouvrières avaient entièrement perdu leurs forces» et «des milliers d'ouvrières et de mâles tombaient au fond de la ruche (...), trois minutes plus tard la peuplade fut asphyxiée. La ruche se refroidit tout d'un coup». Huber tenta ensuite de réanimer les insectes: «on ouvrit la porte de la ruche ainsi que le robinet du récipient (...) en peu de minutes les abeilles furent en état de respirer (...) elles se mirent à battre des ailes (...). Bientôt les abeilles remontèrent sur leurs gâteaux, la température s'éleva au degré où ces insectes savent l'entretenir habituellement».

Le reste du chapitre est constitué d'expériences qui démontrent qu'il suffit aux abeilles d'une seule issue avec l'extérieur pour créer une circulation d'air efficace, les insectes assurant l'entrée d'air frais et l'expulsion de l'air vicié par le même orifice. Il observe aussi que les abeilles qui ventilent s'alignent pour créer un courant d'air. Pour mettre les mouvements d'air en évidence, il installe enfin de petits morceaux de papier de soie, qui fonctionnent comme des anémomètres et qui lui permettent de détecter la circulation de l'air en différents endroits de la ruche. Il en donne même un schéma graphique dans une lettre à Elisa de Portes.

Pour clore le chapitre, Huber cite une lettre de Burnens datée du 3 février 1797. Dans cette missive, Burnens explique qu'à la demande de Huber, il a exécuté (probablement chez lui à Oulens), une expérience de détection de mouvements d'air avec des anémomètres démontrant que même durant l'hiver les abeilles ventilent leur habitat.

Burnens la relate ainsi: «Monsieur, je viens de faire l'expérience que nous avions exécutée en été, et que M. Sénebier a désiré que je répétasse dans cette saison. (...). Je vis le (...) papier faire des oscillations (...) d'un pouce depuis la perpendiculaire».

A la suggestion de Horace Bénédict de Saussure, Huber complète son étude à l'aide d'un ventilateur artificiel que lui construit un ingénieur d'origine allemande: «M. Schwepp, inventeur de la machine avec laquelle on produit des eaux gazeuses artificielles» et accessoirement des fameuses boissons Schweppes. Au cours d'une série d'expériences, il vérifie ce qu'il a observé avec les abeilles elles-mêmes. Sans en comprendre toute la signification, il fait encore une remarque étonnante et fort correcte¹³: «une conséquence indirecte de la ventilation, c'est la température élevée que ces mouches entretiennent sans effort dans leur ruche». Il a en effet été démontré assez récemment par l'équipe du Prof. Jürgen Tautz de l'université de Würzburg que les abeilles réchauffent le couvain par l'activation de leurs muscles alaires.¹⁴

¹³ *Nouvelles observations, Tome II*, p. 361.

¹⁴ Jürgen Tautz, *Phänomen Honigbiene*, Springer Verlag, 2008; trad. française «L'étonnante abeille», de Bœck, 2009.

A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens, www.bee-api.net

8. Association unique avec François Burnens (1760-1837)

En raison de son handicap, les travaux de F. Huber, ne peuvent se concevoir sans des aides importantes et c'est donc une œuvre à plusieurs mains qu'il nous laisse. A commencer par l'étonnante complicité entre ce patricien issu de l'ancien régime et son domestique et secrétaire, François Burnens. Une association improbable et peut-être unique dans l'histoire des sciences. François Burnens (1760-1837), originaire d'Oulens-sous-Echallens, dans le canton de Vaud, s'est rapidement révélé être un observateur et un expérimentateur hors pair. En quelque sorte les yeux et les mains de F. Huber, il prend également part à la conception des expériences et des observations.

Un assistant hors pair: F. Huber rend régulièrement hommage aux performances, à la sagacité, à la ténacité et aux véritables prouesses de son assistant qui ne recule devant aucun sacrifice pour faire aboutir une expérience ou une observation particulièrement délicate. Ainsi: «On ne peut se faire une juste idée de la patience et de l'adresse avec lesquelles Burnens a exécuté les expériences que je vais décrire: il lui est arrivé souvent de suivre pendant vingt-quatre heures, sans se permettre aucune distraction, sans prendre ni repos ni nourriture, de suivre, dis-je quelques abeilles ouvrières de nos ruches (...) il prenait entre ses doigts une à une toutes les abeilles et les examinait avec attention sans redouter leur colère (...)»¹. Plus loin (p. 96): «Burnens eut la constance d'observer cette reine captive pendant trente-cinq jours». Ou encore (p 149): «Burnens m'offrit alors de faire sur ces deux ruches une opération qui exigeait tant de courage et de patience, que je n'avais pas osé lui en parler (...). Il me proposa d'examiner séparément toutes les abeilles qui peuplaient ces ruches (...). Il employa onze jours à cette opération (...). Il examina attentivement leur trompe, leurs jambes postérieures, leur aiguillon (...). Voilà qui, à l'époque où l'on équipe les abeilles de micro-transmetteurs et de puces RFID, a de quoi faire rêver.

Collaboration jusqu'à des âges avancés: on ne sait pas avec exactitude quand débuta et se termina leur collaboration, mais les documents disponibles permettent de la situer sur la période de 1780-1795. Selon Huber, elle dura 15 ans² et on situe généralement sa fin vers 1795. F. Burnens avait donc environ 20 ans lorsqu'il entra au service des Huber et près de 35 lorsqu'il les quitta.

¹ *Nouvelles observations, tome I, pp. 5-6.*

² *Nouvelles observations, tome II, p. 3.*

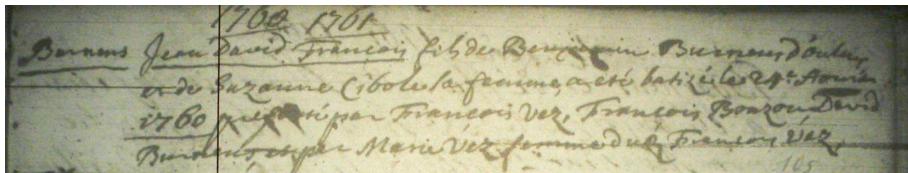


Figure 1 : Acte de Baptême de François Burnens: transcription : «Burnens Jean David François, fils de Benjamin Burnens, d'Oulens et de Suzanne Cibole sa femme a été baptisé le 24 Août 1760 présenté par François Vez, François Bonzon, David Burnens et par Marie Vez femme de François Vez (Archives de l'Etat de Vaud).

Il semble également établi que Huber n'avait pas attendu l'arrivée de Burnens pour débuter ses travaux, à l'âge de 26 ans environ. En effet, le document le plus ancien dont j'aie connaissance relatant les travaux de Huber sur les abeilles est un manuscrit intitulé «Journal de ma ruche et autres observations»³ dont les feuillets 1-53 se rapportent à l'année 1776, ce qui indique que Huber aurait débuté ses travaux avant d'avoir engagé Burnens. D'après les dates relevées dans le tome II des «Nouvelles observations», Huber et Burnens expérimentent encore ensemble au moins jusqu'en juillet 1793⁴, mais pas au-delà de 1796. En effet, dans une lettre d'Oulens datée du 3 février 1797, Burnens relate les résultats d'une expérience sur la ventilation des ruches qu'il a réalisée à la demande de Huber⁵, alors qu'il n'est plus à son service. En fait, leur collaboration ne cessera jamais totalement, puisqu'à plusieurs reprises, Huber s'adressera à lui pour effectuer des observations délicates. On trouve en particulier dans la correspondance que Huber entretient avec Auguste Pictet la copie d'une lettre de Burnens d'octobre 1804 à propos du sphinx atropos⁶. C'est encore à Burnens qu'il s'adresse en 1827 pour examiner la morphologie d'abeilles qu'il a reçues de Guadeloupe⁷. Les deux hommes sont alors âgés de 67 et 77 ans, respectivement ! Leur passion pour les abeilles est toujours intacte et leur relation n'a pas changé.

La révolution met fin à l'engagement de Burnens: toujours selon la version donnée par Huber dans les «Nouvelles observations»⁸, Burnens «rappelé au sein de sa famille par ses affaires domestiques, et bientôt apprécié par ses concitoyens comme il méritait de l'être, est devenu l'un des premiers magistrats d'un district assez considérable». Burnens fut en effet nommé juge de paix de la région d'Echallens. Une lettre de Marie-Aimée Lullin, la femme de Huber, à une cousine donne une version plus prosaïque de leur séparation. Celle-ci serait liée aux événements qui bouleversent l'époque : les Huber n'ont plus les moyens de s'offrir les services de Burnens. Ce sont donc vraisemblablement des raisons financières qui mirent un terme à leur collaboration.

³ Bibliothèque de Genève, Mémoires manuscrits d'un savant genevois, cote 1978/29 Ms. fr. 1259.

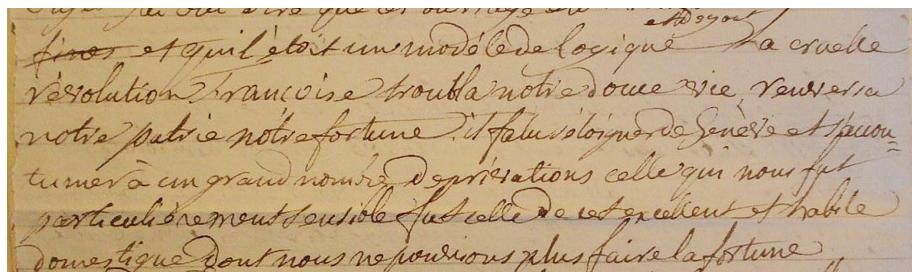
⁴ Nouvelles observations, tome II, p. 80.

⁵ Nouvelles observations, tome II, pp. 347-350.

⁶ Bibliothèque britannique, tome XXVII, pp. 361-363, 1804.

⁷ Manuscrits Prevost Ms.suppl. 1050.

⁸ Nouvelles observations, tome II, pp. 3-4.



La cruelle révolution française troubla notre douce vie, renversa notre patrie et notre fortune. Il fallut s'éloigner de Genève et s'accoutumer à un grand nombre de privations. Celle qui nous fut particulièrement sensible fut celle de cet excellent domestique dont nous ne pouvions plus faire la fortune.

Figure 2: Extrait d'une lettre de Marie-Aimée Lullin à sa cousine, M^{me} d'Arras. Transcription: «La cruelle révolution française troubla notre douce vie, renversa notre patrie et notre fortune. Il fallut s'éloigner de Genève et s'accoutumer à un grand nombre de privations. Celle qui nous fut particulièrement sensible fut celle de cet excellent domestique dont nous ne pouvions plus faire la fortune»⁹.

Après leur séparation, Burnens sera remplacé par l'épouse de Huber, Marie-Aimée, puis par divers domestiques mentionnés dans la correspondance, ainsi que par leur fils, Pierre. Mais apparemment, personne n'égalera la disponibilité et les qualités de Burnens. F. Huber bénéficia également d'aide pour rédiger ses travaux, sa correspondance, tâches auxquelles son épouse et, plus tard, leur fils prennent semble-t-il la plus grande part.

Éléments biographiques inédits: mais qui était donc ce F. Burnens? Les registres de la paroisse d'Oulens-sous-Echallens nous apprennent qu'il était prénommé Jean David François, qu'il était fils de feu Benjamin et de Susanne Cibole, qu'il a été baptisé le 24 août 1760 (Figure 1). F. Burnens, était le quatrième d'une fratrie de cinq enfants et n'avait que 14 ans au décès de son père. L'acte de décès du 23 juin indique qu'il est décédé le 22 juin 1837 dans sa 77^e année et précise encore qu'il était juge de paix du cercle d'Echallens, bourgeois d'Oulens où il était domicilié.

On trouve également que son grand-père, Moyse Burnens (ca 1685-1768), était régent d'école (instituteur) et que son père, Benjamin (1718-1774), était assesseur du Consistoire. Il y avait enfin à la même époque plusieurs notables lettrés du nom de Burnens, dont un Jean et au moins deux autres François: l'un aussi justicier du cercle d'Echallens, l'autre notaire à Oulens. Burnens est donc né dans un milieu plutôt éduqué pour l'époque et maîtrisait la lecture et l'écriture, ce qui lui permit d'être placé comme secrétaire chez les Huber.

Les actes paroissiaux nous apprennent également que le 24 décembre 1791, le pasteur d'Oulens a «remis les annonces (de mariage) publiées entre François fils de feu Benjamin Burnens d'Oulens avec Catherine fille de feu Jacob Brun du dit Oulens». Le mariage Burnens-Brun ne figure pas dans les registres d'Oulens et a probablement été célébré dans une autre paroisse au début de 1792.

Les enfants de F. Huber, parrains et marraine du fils aîné de F. Burnens: un premier enfant, Pierre Jean Marie, naquit le 7 janvier 1793. Il fut prénommé

⁹ Correspondance, brouillon de réponse à une lettre de M^{me} d'Arras du 23 mai 1819.

(touchante forme de reconnaissance) selon ses parrains et marraine, soit les 3 enfants de F. Huber, Pierre, Jean et Marie. On peut donc imaginer que les Huber assistèrent peut-être au baptême célébré le dimanche 3 février 1793 en l'église Saint-Barthélémy d'Oulens-sous-Echallens. On trouve ensuite la naissance d'une fille, Louise Françoise, en 1797. Lors du recensement de 1798, le ménage Burnens-Brun annonce 5 enfants et Burnens exerce la profession d'agriculteur à Oulens. L'absence des actes de baptême des trois autres enfants dans les registres d'Oulens suggère que le couple était probablement établi dans une autre paroisse de 1794 à 1796.

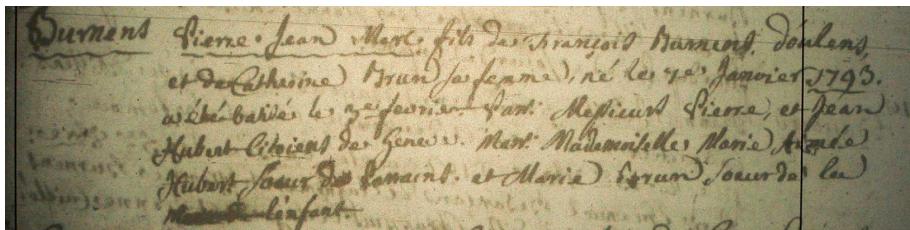


Figure 3: Acte de baptême du fils aîné de F. Burnens, Pierre Jean Marie, prénommé selon ses parrains et marraine, les 3 enfants de F. Huber. Transcription : «Burnens Pierre Jean Marie, fils de François Burnens d'Oulens et de Catherine Brun sa femme, né le 7 janvier 1793, a été baptisé le 3 février. Parrains : Messieurs Pierre et Jean Huber, citoyens de Genève. Marraines : Mademoiselle Marie Aimée Huber, sœur des parrains et Marie Brun, sœur de la mère de l'enfant» (Archives de l'Etat de Vaud).

On a vu plus haut, que selon sa femme, F. Huber a dû se séparer de son domestique pour des raisons financières à l'époque de la révolution. Les données généalogiques indiquent également que F. Burnens s'était marié et avait l'intention de se mettre en ménage à la même époque. Serait-il resté au service des Huber si ces derniers en avaient eu les moyens ? Rien ne permet d'en décider. Quoi qu'il en soit, tout indique que Burnens et Huber s'engagèrent dans une relation qui évolua en rapports de respect mutuel, allant bien au-delà de ceux habituels entre un maître et son domestique.

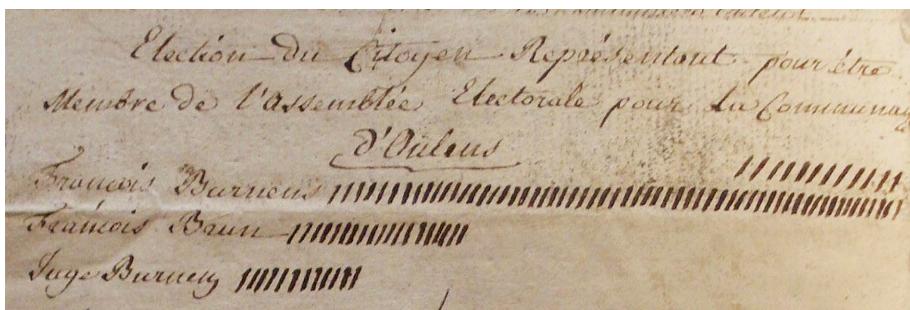


Figure 4: Extrait d'un procès-verbal du 26 février 1798 au cours duquel François Burnens est élu à une écrasante majorité comme «Membre de l'assemblée électorale» pour représenter sa commune (archives de la Commune d'Oulens-sous-Echallens).

Empêcher ses compatriotes de se manger le blanc des yeux: le dictionnaire historique du canton de Vaud rédigé par des contemporains¹⁰ nous apprend encore que «Burnens fut agent national (équivalent de la fonction de maire ou de syndic) sous le régime unitaire helvétique, puis juge de paix du cercle d'Echallens». On apprend également qu'«il eut à lutter contre les sergents recruteurs venus de France qui, dès 1803, venaient enrôler les jeunes gens pour les armées napoléoniennes». Dans le billet à Pictet qui accompagne la lettre de Burnens de 1804 mentionnée plus haut, Huber parle de ce dernier en ces termes: «vous verrez que l'auteur avait ce qu'il fallait pour devenir un excellent observateur: de bons yeux et une bonne logique; vous conviendrez qu'il est dommage que l'instrument que j'avais pris quelque peine à aiguiser ne soit plus entre mes mains. Burnens est juge de paix à présent. Il ne perd pas son temps, sa vie entière est employée à empêcher ses compatriotes de se manger le blanc des yeux et de se ruiner en procès; je n'avais pas deviné que mes leçons le mèneraient là.»¹¹

D'éphémères abeilles dans les armoiries d'Oulens-sous-Echallens: pour rendre hommage à son ressortissant le plus illustre, la commune d'Oulens décida au début du XX^e siècle d'ajouter deux abeilles à ses armoiries (Figure 5). Malheureusement, la commune manquera ce rendez-vous avec son illustre ressortissant, car après bien des péripéties et tracasseries administratives, ces nouvelles armoiries furent rejetées par les autorités de canton de Vaud.¹²



Figure 5: Copie du blason officiel de la commune d'Oulens de 1920 à 1921 où figurent deux abeilles. Les autorités communales de l'époque souhaitaient faire honneur à l'un de leurs plus illustres citoyens.

Les badinages de Burnens. On ne dispose donc, à part quelques lettres et documents administratifs laissés dans sa commune, que de peu d'éléments matériels au sujet de Burnens, encore moins d'un portrait de lui. Une lettre de Huber conservée par le Prof. Prévost nous permet toutefois d'imaginer une illustration de ce dernier, lorsqu'il se livrait à ce que Huber appelle ses «badinages». Voici comment Huber décrit la scène¹³: «Si l'on veut faire faire aux abeilles tout ce que

¹⁰ Martignier D. & Aymon de Crousaz, *Dictionnaire historique du canton de Vaud*, 1807.

¹¹ Lettre à Auguste Pictet de nov. 1804. Marc-Auguste Pictet 1752-1825. Correspondance Sciences et techniques, tome I, pp. 337, Slatkine Ed., 1996.

¹² Philippe Roulin (Coordinateur) et al., *Oulens s/Echallens: village du Gros-de-Vaud à découvrir, Oulens-sous-Echallens, commune d'Oulens*, 2004, 264 pp.

¹³ Manuscrits Prevost Ms.suppl.1068a Lettre de Huber du 19. Oct. 1820



faisait Wildman^{14, 15}, il faut s'emparer de la Reine Mère d'un essaim avant son établissement (...). Les ouvrières sont alors disposées ou forcées à suivre le voleur de leur reine partout où il le voudra. S'il place alors la reine sous son chapeau, dans sa bouche, sur la ceinture, sur sa jarretière l'essaim se formera en masque, en voile, en barbe ou jupon ou en botte et toujours le plus près possible de la reine prisonnière qu'elles ne voient point, mais qu'elles sentent apercevoir par l'odorat; ainsi botté, carapaconné ou masqué, on peut aller et venir à son aise sans craindre d'être piqué ou abandonné par les abeilles. Burnens a fait souvent ce badinage».

Figure 6: Portrait fictif de F. Burnens illustrant l'un de ses badinages (version moderne de l'essaim en barbe par Marc Gatineau).

Comme déjà mentionné dans le no 5 de cette chronique (RSA juin 2014), l'étonnante association entre F. Burnens et F. Huber continue encore à fasciner de nos jours et l'ouvrage de Sara George, «The beekeeper's pupil»¹⁶ (l'élève de l'apiculteur) en est un témoignage. Si S. George est bien documentée sur l'œuvre de Huber, elle prend en revanche passablement de liberté sur la vie privée de François Burnens dont très peu était connu avant la rédaction de cette chronique. Ainsi, dans son roman, la plupart des dates relatives à Burnens et à sa famille sont inexactes. Dans le roman (p. 3), Burnens décède en juillet 1828 à l'âge de 62 ans (il aurait ainsi vu le jour vers 1766), alors qu'il est effectivement né le 24.09.1760 et décédé le 22.06.1837 à l'âge de 76 ans. De même, la date du décès de sa mère est datée du 30 novembre 1793 (p. 254), au lieu du 6 septembre 1790. S. George imagine également un passé alcoolique au père de Burnens dont le décès prématuré serait dû à une noyade en état d'ebriété, alors que ce dernier était un notable du village, membre du conseil de l'église locale. Ne sachant probablement pas que le grand-père était instituteur, c'est au pasteur du village qu'elle attribue l'éducation de Burnens. Elle attribue également à Burnens une vie sentimentale d'homme célibataire épris en 1793 de M^{le} Jurine (Christine Jurine, fille aînée du chirurgien Louis Jurine, qui dissèque les glandes cirières et en dessine les planches pour les Nouvelles observations), mais qui ne correspond pas à l'état d'homme marié qu'est Burnens vers la fin de 1792. Enfin, selon l'auteure du roman, le journal

¹⁴ T. Wildman est l'auteur d'un «Treatise on the Management of Bees» publié en 1768 et dont Huber devait avoir une traduction. Voici ce qu'il en pensait: «J'ai depuis longtemps la brochure de Wildman, elle est aussi bonne ou plutôt aussi mauvaise qu'une autre.»

¹⁵ Les «badinages» étaient connus bien avant Wildman. Ainsi, Maupertuis (1740), rapporte l'anecdote d'un «Roi des abeilles», sorte de troubadour ou de charlatan qui vivait de cette astuce et ne se déplaçait jamais sans qu'un essaim d'abeilles ne le suive et ne s'installe sur l'une ou l'autre partie de son corps.

¹⁶ Sara George, *The Beekeeper's pupil*, Headline Book Publishing, 2002, 314 pp.

de Burnens aurait été transmis à Auguste Pyrame de Candolle, par une hypothétique nièce, Alyse de Moivre, qui se présente comme seule héritière de F. Burnens en 1842, alors que le couple Burnens-Brun a eu au moins 5 enfants et que Burnens n'est et ne demeure qu'un paysan sans liens de sang avec l'aristocratie de l'époque.



Figure 7: Les deux fontaines situées en 2014 au lieu-dit «Le Borget» à Oulens-sous-Echallens.
Il s'agit vraisemblablement de celles que F. Burnens laisse en héritage à ses descendants. L'une d'entre elles porte la date de 1823 et pourrait bien avoir été mis en place par Burnens lui-même.

Les archives de la commune d'Oulens-sous-Echallens confirment que F. Burnens laisse des héritiers directs et nous permettent également d'estimer ses biens. Il possédait une ferme au milieu du village, au lieu-dit, «Au Borget», ainsi que divers prés et deux fontaines. Une visite au village d'Oulens montre que deux fontaines existent toujours à cet endroit et qu'elles pourraient bien correspondre à celles que F. Burnens laisse à ses descendants. Le cadastre de la commune établi en 1837, soit l'année du décès de Burnens, comporte plusieurs pages à son nom, ainsi qu'aux possessions de ses enfants. La fortune de F. Burnens en biens immobiliers (immeubles, prés, fontaines, etc.) était alors estimée à quelques 5 000 francs de l'époque, un montant bien modeste en comparaison des 120 000 francs que laisse le couple ruiné Huber-Lullin à ses enfants une dizaine d'années plus tôt.

SITUATION	PARCE	DESCRIPTION DES PROPRIÉTÉS		COUVERTURES	PÉRIODES
		DOMAINE	DOMAINE		
1. Au Bois	1. Au Bois				
2. Au Bois	2. Au Bois				
3. Au Bois	3. Au Bois				
4. Bois	4. Bois				
5. Bois	5. Bois				
6. Bois	6. Bois				
7. Bois	7. Bois				
8. Bois	8. Bois				
9. Bois	9. Bois				
10. Bois	10. Bois				
11. Bois	11. Bois				
12. Bois	12. Bois				
13. Bois	13. Bois				
14. Bois	14. Bois				
15. Bois	15. Bois				
16. Bois	16. Bois				
17. Bois	17. Bois				
18. Bois	18. Bois				
19. Bois	19. Bois				
20. Bois	20. Bois				
21. Bois	21. Bois				
22. Bois	22. Bois				
23. Bois	23. Bois				
24. Bois	24. Bois				
25. Bois	25. Bois				
26. Bois	26. Bois				
27. Bois	27. Bois				
28. Bois	28. Bois				
29. Bois	29. Bois				
30. Bois	30. Bois				
31. Bois	31. Bois				
32. Bois	32. Bois				
33. Bois	33. Bois				
34. Bois	34. Bois				
35. Bois	35. Bois				
36. Bois	36. Bois				
37. Bois	37. Bois				
38. Bois	38. Bois				
39. Bois	39. Bois				
40. Bois	40. Bois				
41. Bois	41. Bois				
42. Bois	42. Bois				
43. Bois	43. Bois				
44. Bois	44. Bois				
45. Bois	45. Bois				
46. Bois	46. Bois				
47. Bois	47. Bois				
48. Bois	48. Bois				
49. Bois	49. Bois				
50. Bois	50. Bois				
51. Bois	51. Bois				
52. Bois	52. Bois				
53. Bois	53. Bois				
54. Bois	54. Bois				
55. Bois	55. Bois				
56. Bois	56. Bois				
57. Bois	57. Bois				
58. Bois	58. Bois				
59. Bois	59. Bois				
60. Bois	60. Bois				
61. Bois	61. Bois				
62. Bois	62. Bois				
63. Bois	63. Bois				
64. Bois	64. Bois				
65. Bois	65. Bois				
66. Bois	66. Bois				
67. Bois	67. Bois				
68. Bois	68. Bois				
69. Bois	69. Bois				
70. Bois	70. Bois				
71. Bois	71. Bois				
72. Bois	72. Bois				
73. Bois	73. Bois				
74. Bois	74. Bois				
75. Bois	75. Bois				
76. Bois	76. Bois				
77. Bois	77. Bois				
78. Bois	78. Bois				
79. Bois	79. Bois				
80. Bois	80. Bois				
81. Bois	81. Bois				
82. Bois	82. Bois				
83. Bois	83. Bois				
84. Bois	84. Bois				
85. Bois	85. Bois				
86. Bois	86. Bois				
87. Bois	87. Bois				
88. Bois	88. Bois				
89. Bois	89. Bois				
90. Bois	90. Bois				
91. Bois	91. Bois				
92. Bois	92. Bois				
93. Bois	93. Bois				
94. Bois	94. Bois				
95. Bois	95. Bois				
96. Bois	96. Bois				
97. Bois	97. Bois				
98. Bois	98. Bois				
99. Bois	99. Bois				
100. Bois	100. Bois				
101. Bois	101. Bois				
102. Bois	102. Bois				
103. Bois	103. Bois				
104. Bois	104. Bois				
105. Bois	105. Bois				
106. Bois	106. Bois				
107. Bois	107. Bois				
108. Bois	108. Bois				
109. Bois	109. Bois				
110. Bois	110. Bois				
111. Bois	111. Bois				
112. Bois	112. Bois				
113. Bois	113. Bois				
114. Bois	114. Bois				
115. Bois	115. Bois				
116. Bois	116. Bois				
117. Bois	117. Bois				
118. Bois	118. Bois				
119. Bois	119. Bois				
120. Bois	120. Bois				
121. Bois	121. Bois				
122. Bois	122. Bois				
123. Bois	123. Bois				
124. Bois	124. Bois				
125. Bois	125. Bois				
126. Bois	126. Bois				
127. Bois	127. Bois				
128. Bois	128. Bois				
129. Bois	129. Bois				
130. Bois	130. Bois				
131. Bois	131. Bois				
132. Bois	132. Bois				
133. Bois	133. Bois				
134. Bois	134. Bois				
135. Bois	135. Bois				
136. Bois	136. Bois				
137. Bois	137. Bois				
138. Bois	138. Bois				
139. Bois	139. Bois				
140. Bois	140. Bois				
141. Bois	141. Bois				
142. Bois	142. Bois				
143. Bois	143. Bois				
144. Bois	144. Bois				
145. Bois	145. Bois				
146. Bois	146. Bois				
147. Bois	147. Bois				
148. Bois	148. Bois				
149. Bois	149. Bois				
150. Bois	150. Bois				
151. Bois	151. Bois				
152. Bois	152. Bois				
153. Bois	153. Bois				
154. Bois	154. Bois				
155. Bois	155. Bois				
156. Bois	156. Bois				
157. Bois	157. Bois				
158. Bois	158. Bois				
159. Bois	159. Bois				
160. Bois	160. Bois				
161. Bois	161. Bois				
162. Bois	162. Bois				
163. Bois	163. Bois				
164. Bois	164. Bois				
165. Bois	165. Bois				
166. Bois	166. Bois				
167. Bois	167. Bois				
168. Bois	168. Bois				
169. Bois	169. Bois				
170. Bois	170. Bois				
171. Bois	171. Bois				
172. Bois	172. Bois				
173. Bois	173. Bois				
174. Bois	174. Bois				
175. Bois	175. Bois				
176. Bois	176. Bois				
177. Bois	177. Bois				
178. Bois	178. Bois				
179. Bois	179. Bois				
180. Bois	180. Bois				
181. Bois	181. Bois				
182. Bois	182. Bois				
183. Bois	183. Bois				
184. Bois	184. Bois				
185. Bois	185. Bois				
186. Bois	186. Bois				
187. Bois	187. Bois				
188. Bois	188. Bois				
189. Bois	189. Bois				
190. Bois	190. Bois				
191. Bois	191. Bois				
192. Bois	192. Bois				
193. Bois	193. Bois				
194. Bois	194. Bois				
195. Bois	195. Bois				
196. Bois	196. Bois				
197. Bois	197. Bois				
198. Bois	198. Bois				
199. Bois	199. Bois				
200. Bois	200. Bois				
201. Bois	201. Bois				
202. Bois	202. Bois				
203. Bois	203. Bois				
204. Bois	204. Bois				
205. Bois	205. Bois				
206. Bois	206. Bois				
207. Bois	207. Bois				
208. Bois	208. Bois				
209. Bois	209. Bois				
210. Bois	210. Bois				
211. Bois	211. Bois				
212. Bois	212. Bois				
213. Bois	213. Bois				
214. Bois	214. Bois				
215. Bois	215. Bois				
216. Bois	216. Bois				
217. Bois	217. Bois				
218. Bois	218. Bois				
219. Bois	219. Bois				
220. Bois	220. Bois				
221. Bois	221. Bois				
222. Bois	222. Bois				
223. Bois	223. Bois				
224. Bois	224. Bois				
225. Bois	225. Bois				
226. Bois	226. Bois				
227. Bois	227. Bois				
228. Bois	228. Bois				
229. Bois	229. Bois				
230. Bois	230. Bois				
231. Bois	231. Bois				
232. Bois	232. Bois				
233. Bois	233. Bois				
234. Bois	234. Bois				
235. Bois	235. Bois				
236. Bois	236. Bois				
237. Bois	237. Bois				
238. Bois	238. Bois				
239. Bois	239. Bois				
240. Bois	240. Bois				
241. Bois	241. Bois				
242. Bois	242. Bois				
243. Bois	243. Bois				
244. Bois	244. Bois				
245. Bois	245. Bois				
246. Bois	246. Bois				
247. Bois	247. Bois				
248. Bois	248. Bois				
249. Bois	249. Bois				
250. Bois	250. Bois				
251. Bois	251. Bois				
252. Bois	252. Bois				
253. Bois	253. Bois				
254. Bois	254. Bois				
255. Bois	255. Bois				
256. Bois	256. Bois				
257. Bois	257. Bois				
258. Bois	258. Bois				
259. Bois	259. Bois				
260. Bois	260. Bois				
261. Bois	261. Bois				
262. Bois	262. Bois				
263. Bois	263. Bois				
264. Bois	264. Bois				
265. Bois	265. Bois				
266. Bois	266. Bois				
267. Bois	267. Bois				
268. Bois	268. Bois				
269. Bois	269. Bois				
270. Bois	270. Bois				
271. Bois	271. Bois				
272. Bois	272. Bois				
273. Bois	273. Bois				

**A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète
en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»**

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens, www.bee-api.net

9. Aspects appliqués à la pratique de l'apiculture

Comme c'est souvent le cas des naturalistes et des agronomes de son temps, Huber s'intéresse également aux aspects pratiques pouvant découler de ses découvertes. Il ne s'aventure toutefois pas à donner lui-même des conseils apicoles ou de conduite des ruches. Il laisse ce soin à d'autres, mais incorpore leurs écrits dans ses ouvrages. Ainsi, dans une réédition de 1793 des «Nouvelles observations sur les abeilles» publiées originellement en un tome en 1792, ajoute-t-il en fin d'ouvrage un chapitre sur la conduite des ruches, ainsi qu'une recette pour la fabrication de l'hydromel signé d'initiales (l'auteur reste à identifier). Il mentionne également à plusieurs reprises les ouvrages de Lombard et ceux du pasteur de Gélieu, des Bayards au Val de Travers, qui publièrent plusieurs livres sur l'art de tenir un rucher. A la fin du tome I des «Nouvelles observations», Huber s'aventure également à disserter dans trois lettres sur la formation des essaims. Il conclut enfin ce volume par une dernière et treizième lettre intitulée «Vues économiques sur les abeilles» dans laquelle il tire les conséquences et les avantages de l'invention de sa ruche en feuillets pour diviser les colonies et créer des essaims artificiels.

Ennemis, maladies et pertes de colonies

Si l'on ne connaissait encore que peu de chose sur les maladies des abeilles à l'époque de Huber, les pertes sévères de colonies n'étaient pourtant pas rares. Maupertuis¹, précurseur de Huber, mentionne qu'à plusieurs reprises ses ruchers furent décimés. Huber lui-même rapporte à une occasion avoir perdu la plupart de ses colonies, tout comme les paysans du voisinage d'ailleurs, à la suite d'un hiver particulièrement défavorable. On attribuait alors les pertes avant tout aux conditions climatiques adverses, ainsi qu'au manque de provisions (on ne nourrissait pas les abeilles pour l'hiver à cette époque). Comme ennemis des abeilles, Huber mentionne les guêpes, les frelons, les souris et les teignes (qui détruisaient les rayons des ruches inoccupées). Depuis Maupertuis, on connaissait également, le pou de l'abeille, mais évidemment rien à cette époque sur les maladies causées par des bactéries ou des virus.

Un nouvel ennemi des abeilles: le sphinx atropos

Au chapitre VII du tome II des «Nouvelles observations», Huber ajoute à la liste des ennemis connus, le sphinx atropos, un papillon nocturne de grande taille, connu sous le nom commun de «sphinx tête de mort», auquel il consacre 20 pages.

¹ Mémoires pour servir à l'histoire des insectes, Tome V, 1740.

Huber rapporte avoir été alerté en 1804 par ses voisins cultivateurs qui viennent le consulter: ils avaient observé des «chauves-souris» pénétrant dans leurs ruches à la tombée de la nuit. Huber identifie les intrus comme étant des sphinx et non des chauves-souris et s'emploie à caractériser leurs déprédati ons. Il capture des individus dont il démontre qu'ils sont gorgés de miel, mais n'est pas en mesure de faire d'observations dans les colonies d'abeilles elles-mêmes. En revanche, il introduit des sphinx dans des colonies de bourdons qu'il observe dans des ruchettes vitrées. Il constate que les sphinx sont agressés par les ouvrières, mais qu'ils résistent plutôt bien à leurs coups de dards.

Ce papillon originaire d'Afrique du Nord et connu pour effectuer de grandes migrations², semble causer d'importantes pertes dans les ruches de la région genevoise lorsque Huber est appelé à s'occuper de cette question. Il observe également que certaines colonies d'apiculteurs de son voisinage sont moins affectées en seconde année, du fait que, suite à l'attaque de l'an précédent, les abeilles ont modifié l'architecture de leurs rayons: elles ont créé des «sas» d'entrée et réduit les ouvertures des ruches. Sans surprise, Huber propose de munir les ruches de mécanismes permettant de contrôler la taille des entrées. Elles sont à l'origine des tirettes à glissière que nous connaissons de nos jours.

Pour étoffer son dossier, encore une fois il s'adresse à Burnens, alors installé à Oulens. Il lui demande d'examiner comment se comportent les abeilles de la région d'Echallens face aux ravages de cet hôte indésirable. Dans une lettre (inédite³) à son ancien maître, Burnens rapporte que le sphinx n'a jamais été observé dans les ruches du voisinage d'Oulens.

La correspondance avec Prévost indique encore que Huber a tenté de déterminer par quels moyens le sphinx pénètre dans les ruches. Il envisage divers mécanismes tels que des cris imitant le chant des jeunes reines qui inhiberaient toute agressivité chez les ouvrières ou encore une quasi-paralysie des abeilles face aux ocelles phosphorescentes du lépidoptère.

10. Un échec: l'origine des mâles issus d'œufs non fécondés lui échappe

Comme le relève Edouard Bertrand dans son introduction aux «Lettres inédites» publiées en 1897, Huber avait découvert presque tout ce que devait savoir un apiculteur de l'époque sur l'histoire naturelle de l'abeille domes-

² Cf. l'Appel aux observateurs de Blaise Mulhauser dans le numéro du mois dernier, RSA n° 9, 2014, pp. 32-33.

³ Archives de la ville de Genève.



tique. Pourtant, il y a un point essentiel qui échappe totalement à sa perspicacité, c'est l'origine des mâles par parthénogénèse. Et pourtant, il semble à première vue que Huber avait tout à sa portée pour décrire cette particularité de la biologie de l'abeille.

Encore une fois, il convient de remettre les faits en perspective. Le débat sur la génération n'est de loin pas clos. Dans le domaine de la reproduction, on est encore en pleine controverse sur la prédominance du rôle des femelles (représenté par les «ovistes») ou de celui des mâles (défendu par les «animalculistes») et il faudra attendre les travaux de Pasteur à la fin du XIX^e siècle pour écarter définitivement l'hypothèse de la génération spontanée. De plus, on ne connaît évidemment rien encore de la génétique qui permettra au début du XX^e siècle de démontrer que les mâles des hyménoptères sont haploïdes (et ne disposent donc que d'un seul jeu de chromosomes provenant de leur mère), à l'inverse des ouvrières et des reines qui sont diploïdes (et bénéficient de contributions à parts égales de leur père et de leur mère).

Avec les moyens à sa disposition, Huber démontre qu'une reine non fécondée ne produit qu'une progéniture mâle. De même, il observe qu'en l'absence de reine, certaines ouvrières sont capables de pondre des œufs qui eux-mêmes ne donneront que des mâles. Il observe également que la situation est similaire chez les bourdons, les guêpes et les fourmis. Enfin, l'existence de reproduction par parthénogénèse chez un insecte a été démontrée antérieurement par son maître Charles Bonnet chez des pucerons. Mais il s'agit ici d'un tout autre cas de figure : chez les pucerons, des femelles non fécondées donnent naissance à d'autres femelles (on parle alors de parthénogénèse thélytoque). Alors que dans le cas des abeilles (et des hyménoptères en général), des femelles non fécondées donnent naissance à des mâles (on parle alors de parthénogénèse arrhénotoque). Enfin, les femelles fécondées produisent des femelles. Le rôle du mâle est quelque part un peu paradoxal, puisque sa contribution détermine l'apparition de femelles.

Le fin mot de l'histoire sera donné par Jan Dzierzon⁴, un prêtre de Silésie (Pologne actuelle), qui en 1845 émet clairement pour la première fois l'idée de mâles issus d'œufs non fécondés et qui s'appuie sur des observations similaires à celles de Huber. L'intuition de Dzierzon sera confirmée par von Siebold en 1856 qui démontre la pénétration de spermatozoïdes dans les œufs dont les ouvrières et les reines sont issues (mais pas dans ceux à l'origine des faux-bourdons).

Qu'est-ce qui en définitive empêche Huber d'arriver aux mêmes conclusions que Dzierzon ? Ce type de parthénogénèse est-il tellement particulier qu'il est inconcevable et constitue une barrière conceptuelle infranchissable pour l'esprit de Huber ? A l'appui de cette thèse on peut citer Dzierzon lui-même qui n'hésite pas, très immodestement, à comparer sa découverte à un renverse-

⁴ Dzierzon, J. 1845. Gutachten über die von Hrn. Direktor Stöhr im ersten und zweiten Kapitel des General-Gutachtens aufgestellten Fragen. *Bienen-Zeitung* (Eichstädt) 1: 109-13, 119-21 (traduction anglaise de C. K. Starr : www.ckstarr.net/cks/Dzierzon1845.pdf).

ment de paradigme similaire à la conception héliocentrique de Copernic ! Ou alors est-ce le manque de confirmation expérimentale qui retient Huber ? En effet, ce dernier avait observé que seules les reines qui étaient fécondées dans les 20 premiers jours suivant leur éclosion produisaient des œufs d'ouvrières, alors qu'au-delà de cette limite elles ne produisaient que des mâles, même si elles avaient effectué des vols nuptiaux et qu'elles étaient apparemment fécondées. Dzierzon considère ces dernières comme étant non fécondées et, bien que ses observations ne soient pas très détaillées, il apporte apparemment à l'appui de sa thèse un examen microscopique des spermathèques de telles reines. Serait-ce enfin, l'autorité morale de Ch. Bonnet qui retient Huber ? On constate que bien des aspects de l'histoire naturelle des abeilles relatés comme avérés par Bonnet se révèlent incorrects et que ce dernier rejette bien des idées nouvelles dans ce domaine en se fondant souvent sur des arguments d'autorité. Par exemple, dans le cas de l'origine de la cire, il considère sans fondements les observations (ourtant correctes) faites dans le monde germanique et ne retient que l'opinion fausse de Maupertuis selon laquelle la cire est du pollen transformé. Il va même dans ce cas jusqu'à railler Schirach et les observateurs de la société de Lusace, qui selon Bonnet, se discrediteront d'eux-mêmes s'ils persistent dans leurs vues. Nombre de ces faits erronés sont corrigés par les observations de Huber, mais dans le cas de la génération des mâles peut-être ce dernier n'ose-t-il pas franchir le pas.

Rien dans les écrits de Huber ne permet de décider entre ces trois explications possibles. D'ailleurs celui-ci n'aborde pas directement la question. On devine entre les lignes que le thème le tracasse, sans qu'il admette réellement buter sur un obstacle. Mais indiscutablement, sur ce point Huber est en échec, alors qu'il avait à sa disposition tous les éléments nécessaires pour tirer la conclusion qui s'imposait.

Autres thèmes abordés par Huber

Dans le domaine de la reproduction des abeilles, Huber apporte encore la preuve que les ouvrières sont bien des individus de sexe féminin. Avant lui, on parlait de « neutres », c'est-à-dire d'individus asexués. C'est en fait grâce aux qualités d'observations de Christine Jurine que la preuve est administrée. Cette dernière, qui s'était déjà occupée de la description microscopique des glandes cirières, parvient grâce à des préparations de qualité à démontrer la présence d'ovaires chez les ouvrières. Bien que peu développés, ces structures sont présentes et avaient échappé à tous les microscopistes qui l'avaient précédée.

Huber s'intéresse encore aux capacités sensorielles des abeilles. Il établit en particulier que les antennes jouent un rôle prédominant dans les perceptions tactiles et olfactives. Ses travaux dans ce domaine restent toutefois relativement sommaires.

Causerie de l'auteur :

François Huber : sa vie, son œuvre, lundi 3 novembre 2014,
20 heures, Bulle, Hôtel de Ville.

A l'occasion du bicentenaire de la publication de l'édition complète en 1814 des «Nouvelles observations sur les abeilles»

Francis Saucy, rue des Châteaux 49, 1633 Vuippens, www.bee-api.net

10. Dernières remarques sur les «Nouvelles observations» et considérations finales

Une œuvre mono thématique

Comme on l'a vu, l'œuvre de F. Huber est entièrement orientée sur l'histoire naturelle de l'abeille domestique. S'il semble parfois s'écartier de son sujet de prédilection (p.ex. dans ses travaux avec Sénebier¹), c'est pour acquérir des connaissances nouvelles et mieux y revenir. Aux «Nouvelles observations sur les abeilles» parues en deux tomes en 1814 s'ajoutent les «Lettres inédites» publiées en 1897 par Edouard Bertrand. Dans ces lettres, adressées pour l'essentiel à Elisa de Portes, une jeune femme de la bonne société passionnée par les abeilles, Huber adopte la posture paternaliste de l'enseignant et du vulgarisateur. Il reprend les plus marquantes de ses découvertes et les décline dans une série de touchantes «Lettres à Elise». Cette correspondance, quoique très instructive quant à la personnalité de Huber, n'apporte rien de véritablement nouveau sur la biologie des abeilles. On doit donc admettre qu'avec la publication du tome II, les recherches de Huber sur les abeilles étaient achevées.

La forme épistolaire: une écriture atypique en sciences

Du point de vue du style et de la forme, les «Nouvelles observations» sont assez inhabituelles et quelque peu hétéroclites dans leur construction. Comme on l'a vu les deux tomes diffèrent profondément dans leur écriture. Ainsi, le tome I, rédigé sous la forme épistolaire, est constitué d'une série de 13 lettres à Charles Bonnet, alors que le second tome réunit une série de mémoires dans lesquels Huber s'adresse directement à ses lecteurs. Cette hétérogénéité mérite d'être examinée plus en détail.

En ce qui concerne le tome I, celui-ci débute par une lettre datée du 13 août 1789 concernant la fécondation de la reine. Elle est suivie d'une réponse de Bonnet, datée du 18 du même mois, dans laquelle ce dernier suggère plusieurs pistes pour des recherches nouvelles ou complémentaires. Les douze lettres suivantes ne sont rédigées que deux ans plus tard, mais durant une période d'à peine 6 semaines seulement, soit 300 pages rédigées entre le 19 août et le 1^{er} octobre 1791.² On assiste donc dans cette seconde phase à un véritable travail

¹ Mémoires sur l'influence de l'air et de diverses substances gazeuses dans la germination de différentes graines» publiés en collaboration avec Jean Sénebier en 1801.

² A noter que la 2^e et la 3^e lettre sont toutes deux datées du 21 août 1791 dans l'édition de 1792 (ainsi que dans la réédition de 1796), alors que l'édition de 1814 donne les dates, du 19 et 21 août, respectivement.

de rédaction et de mise en valeur des résultats obtenus au cours des années précédentes en vue de leur publication. Bien qu'il conserve le mode épistolaire, Huber s'est peut-être déjà affranchi de la supervision de Bonnet. On devine peut-être également une forme d'urgence, Bonnet étant en mauvaise santé (il meurt en 1793). Le style épistolaire permet donc d'assurer l'unité de l'ouvrage, de rendre hommage à son mentor tout en bénéficiant de sa notoriété pour imposer ses résultats.

Remarquons qu'aucune des éventuelles réponses ultérieures de Bonnet à Huber ne sont intégrées dans le tome I. De plus, et de manière assez surprenante, à part un billet du 17 juin 1786 de Bonnet à l'épouse de Huber et sans rapport avec les abeilles, il ne reste aucune trace connue de la correspondance entre Huber et Bonnet, ni dans les archives Huber examinées, ni dans celles de Ch. Bonnet.³ Il paraît très curieux que Bonnet, qui conservait soigneusement des copies de l'ensemble de sa correspondance, n'ait pas gardé les lettres de Huber dans ses propres collections.

Pour le second volume, Huber abandonne le style épistolaire. En effet, celui-ci n'a plus lieu d'être. Comme Huber l'indique en introduction Bonnet est décédé dans l'intervalle. Il ajoute que Burnens l'a quitté. Ce volume a pour l'essentiel été rédigé par son fils Pierre. Ce dernier, dont la réputation scientifique est déjà solidement établie⁴, prend la posture de l'éditeur. Il ajoute des notes et commentaires aux écrits de son père, ainsi que certains compléments relevant de ses propres observations. En effet, il indique avoir vérifié (et parfois étendu) la plupart des observations de son père. C'est probablement en répétant ces expériences qu'il a acquis les méthodes qu'il appliquera avec succès à l'observation des sociétés de fourmis (p.ex. l'utilisation de fourmilières vitrées). Ce second volume est plus hétérogène dans son style et sa forme, car les Huber y incluent aussi des résumés des travaux de mathématiciens genevois (L'Huillier, LeSage, Cramer) relatifs à la difficile démonstration que l'architecture du rayon suit des règles qui minimisent l'usage de la cire par les abeilles. Huber ajoute également une traduction des principaux points du mémoire John Hunter sur la cire, ainsi qu'une lettre de Mlle Jurine à Huber relatant les observations sur les glandes à cire.

On sent dans l'ajout de ces compléments qui ne relèvent pas des découvertes de F. Huber lui-même, la volonté d'inclure l'ensemble des travaux de la science genevoise dans ce qui doit rester comme un ouvrage de référence sur les abeilles. Si cette adjonction témoigne du fait que les intérêts de Huber dépassaient largement le cadre de ses propres observations et expériences, ces éléments ne contribuent ni à la cohésion, ni à la clarté de l'ouvrage.

³ J.-D. Candaux Catalogue de la correspondance de Charles Bonnet conservée à la Bibliothèque de Genève, 1993.

⁴ P. Huber a publié un livre marquant sur les mœurs des fourmis en 1810.

Un ouvrage en deux tomes contre l'avis de son auteur

Si l'on considère aujourd'hui l'édition de 1814 en deux tomes comme l'œuvre complète de Huber, celui-ci ne la concevait toutefois pas ainsi. En effet, dans une lettre d'Ouchy du 30 juillet 1813, à son imprimeur Jean Jacques Paschoud à Genève, Huber s'offusque de cette réédition en deux tomes. Il se plaint que les 2 ouvrages portent le même titre: «Il ne sera pas facile de trouver un titre qui aille aux deux ouvrages que vous imprimez à la fois. Il aurait été bien plus simple de les laisser divisés en laissant à l'ancien son titre et en en donnant un au nouveau qui lui fut particulier. Les personnes qui ont déjà le premier trouveront dur d'être forcés de le racheter pour avoir le second. Quelques-uns ne me l'ont point dissimulé. Comme la première édition est complètement écoulée et très demandée il est bien probable qu'il sera vendu, mais j'ai lieu d'espérer qu'un second ouvrage du même auteur ne serait pas regretté».⁵

On ne connaît pas la réponse de Paschoud. Quoi qu'il en soit, le souhait de Huber de séparer les deux ouvrages ne fut pas entendu et c'est peut-être à des considérations financières que l'on doit la publication de l'ensemble sous le même titre en deux volumes.

La correspondance nous apprend encore que Pierre Huber, le fils, suivait de près l'avancement des travaux, en particulier le soin des gravures réalisées par Adam, «un homme très honnête» quoiqu'un peu cher et qui «travaille pour tous les membres de l'Institut». ⁶ P. Huber explique qu'Adam n'a pas pu faire d'offre, mais a gravé les planches de Mlle Jurine, et que sur cette base la qualité paraît assurée. La comparaison des diverses éditions montre toutefois qu'aucune n'égalera en finesse du trait et en qualité d'impression la planche de la ruche en livre de la première édition de 1792.

Un ouvrage de référence réédité et traduit en plusieurs langues

L'ouvrage (en deux tomes), qui était déjà populaire dans sa première version en un seul tome, devint une référence incontournable. Le tome I fut réédité en 1792 et en 1796 et traduit en anglais, alors que la version en deux tomes fut traduite en allemand et en anglais. Darwin, qui ne lisait pas le français, possédait son exemplaire en marge duquel il apportait ses propres annotations. L'ouvrage ne fut jamais traduit en italien et, malgré son immense popularité, ne fut pas réédité. On trouve toutefois des reproductions modernes sous forme électronique et en impression papier des éditions de 1792 et 1814.⁷

⁵ Correspondance J.J. Paschoud, Bibliothèque de Genève Ms. Suppl. 67: ff. 37-45 (dossier F. Huber).

⁶ Correspondance J.J. Paschoud, Bibliothèque de Genève Ms. Suppl. 67: ff. 46-47 (dossier P. Huber).

⁷ Cf. (entre autres) www.bibliolife.com pour le tome I et Kessinger Legacy Reprints pour le volume II.

Charles Dadant, apiculteur d'origine française établi aux Etats-Unis, contribua fortement à populariser l'œuvre de Huber outre-Atlantique. Dadant y fonda une société commerciale dans le domaine de l'apiculture qui est toujours florissante. Il acquit aussi l'une des principales revues d'apiculture d'Amérique du Nord (The American Bee Journal) dans laquelle de larges comptes-rendus des travaux de Huber ont été publiés.

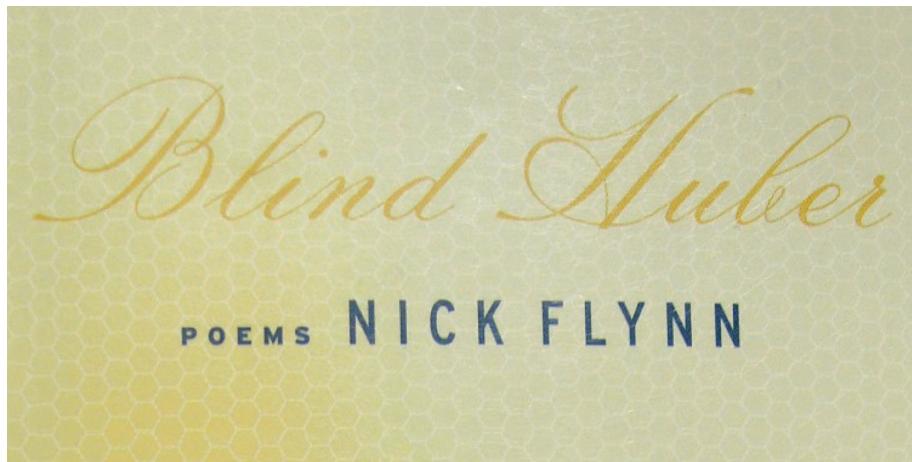
Huber demeure une source d'inspiration au XXI^e siècle

Avec ce dernier chapitre, cette chronique, déclinée sur les dix numéros de l'année 2014, arrive à son terme. Elle m'a valu de multiples courriers dont beaucoup évoquent à quel point la perspicacité de Huber nous serait utile pour résoudre les problèmes de l'apiculture moderne.

M. Marc Léchaire m'a fait part d'une action originale dont il est l'auteur. Pour marquer la naissance du siècle, ainsi que le 250^e anniversaire de la naissance de Huber, il a fait produire un timbre-poste individualisé à l'effigie du Genevois (Figure 1). Ce timbre, produit en série très limitée et réservée aux collectionneurs avertis, est encore disponible (M. Léchaire, Bd de Grancy 14, 1006 Lausanne).

Figure 1: Timbre-poste célébrant le 250^e anniversaire de la naissance de F. Huber.





Huber inspire encore de nos jours, poètes et romanciers de langue anglaise

Comme on l'a vu, la vie de Huber et sa relation particulière avec Burnens sont à l'origine d'un roman épistolaire de la romancière britannique Sara George.⁸ M. Thierry Deonna de Jussy, a eu la gentillesse de me signaler un recueil de poèmes d'un auteur américain, Nick Flynn, intitulé «Blind Huber» et publié en 2002 également.⁹ Sur les 45 poèmes de l'ouvrage, 14 s'intitulent «Blind Huber» (Huber aveugle), quatre concernent les ouvrières (Workers) et deux se réfèrent à Burnens. Parmi les autres thèmes traités, citons la reine (Queen), les mâles (Drones), les essaims (Swarm) ou la cire (Wax) et la géometry du rayon (Geometry), sujets qui tous ont été traités par Huber. C'est donc sur une note poétique que se termine cette chronique. En voici un bref extrait :

Blind Huber (ii)

I sit in a body, and think of a body, I picture
Burnens'hands, my words
make them move. I say, *plunge them into the hive,*
& his hands go in. If I said,
put your head inside,
he would wear it (...)¹⁰

⁸ Sara George, *The Beekeeper's pupil*, Headline Book Publishing, 2002, 314 pp.

⁹ Nick Flynn, *Blind Huber*, Graywolf Press, Saint Paul, Minnesota, 2002, 89 pp.

¹⁰ «Je m'imagine dans un corps, je visualise les mains de Burnens, mes mots les animent. Je dis : «plonge-les dans la ruche» et ses mains y descendant. Si je disais «mets-y la tête», il l'y mettrait.» (Traduction de l'auteur)