

# Karl Landsteiner (1868-1943) et la découverte des groupes sanguins \*

par Jean-Pierre AYMARD \*\*

Karl Landsteiner : ce nom est souvent évoqué dans l'histoire de la médecine, lié à la découverte des groupes sanguins et plus précisément, en 1900-1901, du premier et principal d'entre eux, le groupe ABO. L'homme, pourtant, reste mal connu. Peu sociable, timide, taciturne, Landsteiner s'est très peu livré sur les grands moments de sa vie et les drames de son époque : son enfance et son adolescence viennoises, marquées par la mort précoce de son père et un attachement fusionnel à sa mère, sa formation à la faculté de médecine de Vienne, son abandon du judaïsme et sa conversion au catholicisme en 1890, son départ pour la Hollande en 1919, peu après l'effondrement de sa patrie, l'Autriche-Hongrie, sa carrière américaine à l'institut Rockefeller à New-York de 1922 à sa mort, son prix Nobel de physiologie ou médecine en 1930. C'est par son œuvre scientifique que Landsteiner s'est exprimé ; et celle-ci est impressionnante, diverse et monumentale. Landsteiner fut un chercheur insatiable et rigoureux, un expérimentateur méthodique, habile et ingénieux. Son principal titre de gloire, consacré par le Nobel, est évidemment la découverte des groupes sanguins du système ABO. Mais on lui doit des contributions décisives à plusieurs autres domaines de la recherche médicale :

- En immuno-hématologie, il explora les mécanismes immunologiques d'agglutination et de destruction des hématies, en situations normale et pathologique.

- En syphiligraphie, il contribua à plusieurs avancées importantes pour la compréhension et le diagnostic de la maladie.

- Ses recherches sur la poliomyélite, faites en collaboration avec Constantin Levaditi à l'institut Pasteur de Paris, ont puissamment contribué à la connaissance de la maladie et de son agent étiologique.

- Poursuivant son étude des groupes sanguins à l'institut Rockefeller, il découvre, avec Philip Levine, les facteurs M et N du groupe MNS et le facteur P. Il contribue, avec Philip Levine et Alexander Wiener, à la découverte du "facteur rhésus".

- Enfin, ses travaux sur la théorie "inductive" de la production d'anticorps nouveaux, sur le concept d'haptène, sur la spécificité immunologique d'espèce, sur les mécanismes des phénomènes allergiques, font de Karl Landsteiner, incontestablement, un des grands immunologistes de son époque.

---

\* Séance d'octobre 2013.

\*\* Établissement Français du Sang Lorraine-Champagne, Site de Nancy, Avenue de Bourgogne, 54500 Vandœuvre-lès-Nancy ; jean-pierre.aymard@efs.sante.fr

### Une jeunesse viennoise

Karl Landsteiner naît le 14 juin 1868 dans une famille aisée de la bourgeoisie juive viennoise, à Baden où la famille est en villégiature. Baden (*Baden bei Wien*) est une charmante station thermale et touristique à quelque 25 km au sud de Vienne, dans le vignoble, à la lisière orientale de la forêt viennoise (*Wienerwald*). C'était à l'époque une destination estivale très prisée des riches Viennois. Le père, Léopold Landsteiner (1817-1875), est né à Vienne dans une famille juive originaire de Moravie (actuellement en Tchéquie). Après des études de droit, il devient journaliste et, à ce titre, séjourne en France pendant quelques années (1844-1848). Rédacteur en chef du quotidien libéral *Die Presse*, il fonde en 1854 son propre journal, le quotidien *Morgen-Post*. C'est un personnage majeur de la presse politique et économique viennoise, respecté pour la qualité, la précision de ses informations et de ses analyses. La mère, Franziska Hess (1837-1908), est née à Vienne dans une famille de commerçants juifs, elle aussi originaire de Moravie. Mariée en 1867 à Léopold Landsteiner, elle a 31 ans à la naissance de Karl. Veuve à 37 ans, elle n'aura pas d'autre enfant et ne se remariera pas. À la naissance de Karl, la famille habite le quartier de *Leopoldstadt*, dans le II<sup>ème</sup> arrondissement de Vienne, à l'emplacement actuel du 27, *Untere Donaustrasse*. Karl entre à l'école primaire à l'âge de cinq ans et, peu après, la mort du père est un coup terrible pour lui et sa mère : ce décès soudain et prématuré est très probablement le nœud des liens affectifs serrés, quasiment fusionnels, entre Karl et sa mère, jusqu'à la mort de celle-ci en 1908. Après des études secondaires au *k. k. Maximilian-Gymnasium* de Vienne, Karl obtient brillamment en 1885 sa *Maturitätsprüfung*, équivalent de notre baccalauréat. Il entre à la faculté de médecine de Vienne à l'automne 1885 ; il a dix-sept ans.

À cette époque, cette faculté est une des plus importantes du monde germanophone. Landsteiner y reçoit l'enseignement de maîtres prestigieux : Ernst Ludwig en chimie médicale, Ernst Brücke en physiologie, Hermann Nothnagel, Otto Kahler en médecine interne, Theodor Billroth en chirurgie, Hanns Kundrat en histologie et anatomo-pathologie. En février 1891, à l'âge de vingt-deux ans, Karl Landsteiner est admis au grade de docteur en médecine, *Doktor der gesamten Heilkunde*. Peu avant, en décembre 1890, il s'est converti au catholicisme : décision étonnante, vraisemblablement inspirée par sa mère pour favoriser sa carrière académique. En effet, sans être formellement interdits aux juifs, les postes éminents des universités de la Double Monarchie étaient, à l'époque, préférentiellement attribués aux catholiques. Son diplôme acquis, Landsteiner quitte Vienne pour plusieurs stages successifs dans des laboratoires de chimie renommés, à Wurtzbourg avec Hermann Fischer, à Munich avec Eugen Bamberger, à Zurich avec Arthur Hantzsch. Cette longue formation post-doctorale (1891-1893) exprime son attrait pour la recherche en biologie humaine, et sa conviction qu'elle doit être conduite avec les concepts et les outils méthodologiques de la chimie.

### La carrière viennoise (1896-1919)

#### *Les années d'assistantat (1896-1907)*

Elles sont emblématiques de la carrière de Landsteiner, années durant lesquelles il fait la découverte des groupes sanguins, qui va immortaliser son nom. Dès janvier 1896, il devient assistant à l'institut d'hygiène que dirige Max Gruber (1853-1927). Un thème de recherche de l'institut est alors l'analyse du "phénomène de Pfeiffer" (1) ; Gruber et son équipe s'efforcent de reproduire *in vitro* ce phénomène d'agglutination et de lyse bactérienne et de l'étendre à diverses bactéries, avec l'idée d'en faire un test de diagnostic

rapide de diverses infections bactériennes, dont la fièvre typhoïde. Landsteiner (Fig.1) est associé à ces recherches et travaille sur l'agglutination *in vitro* de bactéries par divers sérums animaux ou humains.

À l'automne 1897, il quitte l'institut d'hygiène pour l'institut d'anatomo-pathologie, dirigé par Anton Weichselbaum (1845-1920), où il restera jusqu'en 1907 (Fig. 2). Il y poursuit ses travaux d'agglutinations bactériennes par des sérums animaux ou humains mais, s'éloignant peu à peu de son modèle expérimental de départ, en vient à étudier l'agglutination d'hématies animales puis humaines par des sérums humains. Le trait de génie de Landsteiner s'exprime alors dans deux affirmations simples mais capitales (Fig. 3) :

- Chez l'homme, l'agglutination des hématies d'un individu par le sérum d'autres individus est un phénomène normal, retrouvé en l'absence de tout état pathologique.

- Ces réactions d'agglutination obéissent à des règles précises, permettant de classer les individus en 3 groupes (A, B, C).

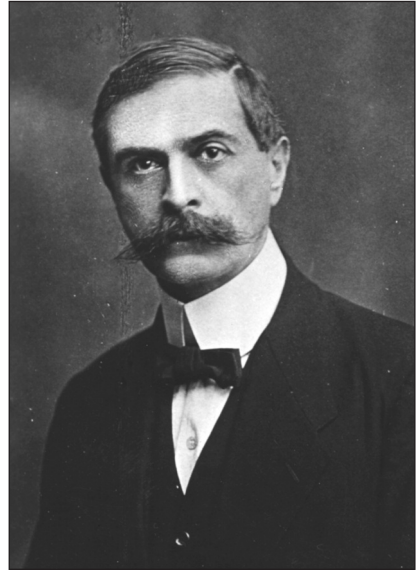


Fig. 1 : Karl Landsteiner jeune, au début de ses années d'assistantat (vers 1896).  
(© American Philosophical Society)



Fig. 2 : Anton Weichselbaum, assis au centre, et son équipe de l'institut d'anatomo-pathologie de la faculté de médecine de Vienne, en 1905. Karl Landsteiner est assis à l'extrême gauche. Oskar Stoerk (1870-1926) est assis à la droite de Weichselbaum, Anton Ghon (1866-1936) à sa gauche. Richard Wiesner (1875-1954) est assis à l'extrême gauche. Jakob Erdheim (1874-1937) est parmi les collaborateurs debout au second plan (neuvième tête à partir de la gauche).

(© Medizinische Universität Wien)

**Tabelle I, betreffend das Blut sechs anscheinend gesunder Männer.**

Sera						
Dr. St. . . . .	—	+	+	+	+	—
Dr. Plecn. . . . .	—	—	—	—	—	—
Dr. Sturl. . . . .	—	+	+	+	+	—
Dr. Erdh. . . . .	—	+	+	+	+	—
Zar. . . . .	—	—	—	—	—	—
Landst. . . . .	—	+	+	+	+	—
Blutkörperchen von:	Dr. St.	Dr. Plecn.	Dr. Sturl.	Dr. Erdh.	Zar.	Landst.

Fig. 3 : Reproduction du Tableau I de l'article princeps sur la découverte des groupes sanguins (Wiener klinische Wochenschrift, 1901, 14, 1132-1134). On note que Landsteiner (Landst.) et Stoerk (Dr. St.) sont du même groupe puisque leur sérum (lignes 1 et 6) agglutine toutes les hématies sauf celles du même groupe : c'est le groupe C, ultérieurement désigné O. Sturli (Dr. Sturl.) et Erdheim (Dr. Erdh.) sont du même groupe (lignes et colonnes identiques) : ce groupe (A ou B ?) est différent de celui de Landsteiner et Stoerk. Le serum des sujets de ce groupe n'agglutine que les hématies des deux personnes restantes, Pletschnig (Dr. Plecn.) et Zaritsch (Zar.), qui appartient à un troisième groupe (B ou A ?). (Photographie de l'auteur)

Tel est "l'acte de naissance" des groupes sanguins, publié dans le numéro du 14 novembre 1901 de la *Wiener klinische Wochenschrift* (2). L'audience initiale de cette publication est modeste, et Landsteiner n'en expose que succinctement les conséquences : il insiste sur une éventuelle utilité en médecine légale mais ce n'est qu'aux dernières lignes de son article et de manière concise, presque furtive, qu'il évoque le problème transfusionnel ("... ces observations permettent d'expliquer les résultats variables des transfusions sanguines humaines") (2). Le groupe AB, entrevu dès 1902 dans un travail d'Adriano Sturli (1873-1966) et Alfred Decastello-Rechtwehr (1872-1960) (3), complètera l'organisation du système en quatre groupes. Enfin, vers 1910, Emil von Dungern (1867-1961) et Ludwik Hirszfeld (1884-1954) proposent une architecture de ce système en quatre groupes définis par la présence, ou l'absence, de deux agglutinines dans le sérum ( $\alpha$  ou  $\beta$ ) et de deux agglutinogènes sur les hématies (A ou B). Ils proposent, en outre, de nommer par la lettre O le groupe C de Landsteiner.

Après sa publication *princeps* de 1901, Landsteiner poursuit son exploration des mécanismes immunologiques d'agglutination et de lyse des hématies. Il observe que les agglutinines "immunes" du groupe ABO sont plus résistantes à la chaleur que les agglutinines "normales", premier jalon de la distinction maintenant bien connue entre anticorps "immuns" et "naturels". Par une analyse comparative des propriétés agglutinantes du sérum des mères et de leurs enfants nouveau-nés, il entrevoit clairement l'état d'immaturité immunologique néonatale (4). Ces recherches culminent avec la description en 1904, en collaboration avec Julius Donath (1870-1950), de l'hémoglobinurie paroxysmique *a frigore*, connue sous le nom de maladie de Donath-Landsteiner (5).

En 1905, Fritz Schaudinn (1871-1906) et le dermatologue Erich Hoffmann (1868-1959) identifient l'agent de la syphilis, *Treponema pallidum*. Peu après, en 1906, Landsteiner et Viktor Mucha (1877-1933) publient leur travail sur la mise en évidence et l'étude du tréponème (mobilité, survie, etc.) par la technique du microscope à fond noir

(*Dunkelfeldbeleuchtung*). Ils constatent, en particulier, l'immobilisation des tréponèmes en présence du sérum de patients syphilitiques, remarquable prémonition du test diagnostique d'immobilisation des tréponèmes publié en 1949 par Nelson et Mayer (6). Landsteiner et le vénérologue Ernst Finger (1856-1939) établissent la transmissibilité de la syphilis par inoculation au singe, ainsi que la contagiosité des gommages syphilitiques. Enfin, Landsteiner, Rudolf Müller (1877-1934) et Otto Pötzl (1877-1962) font une analyse critique du test de Wassermann proposé en 1906 pour le diagnostic sérologique de la syphilis (7). Ils montrent que l'extrait tissulaire utilisé n'est pas spécifique du tréponème, mais qu'il s'agit d'un composant antigénique, de nature probablement lipidique (*lipoïde Stoffe*), commun au tréponème et à certains tissus normaux (8). Ce travail ouvrit la voie à la préparation de réactifs plus fiables et, finalement, à une amélioration du test.

***Les années de prosectorat, ultimes années viennoises (1908-1919)***

En décembre 1907, Landsteiner a 39 ans lorsqu'il quitte l'institut d'anatomo-pathologie et prend la direction, avec le titre de prosecteur (9), du service d'anatomo-pathologie de l'hôpital Wilhelmine (*Wilhelminenspital*) à Ottakring, dans la partie ouest de Vienne. La période qui s'ouvre sera riche en bouleversements personnels et professionnels. Le 6 avril 1908 est un jour tragique pour Landsteiner : il perd sa mère tendrement aimée. En 1911, il est nommé professeur adjoint d'anatomo-pathologie (*ausserordentlicher Professor*). Le 4 novembre 1916, il épouse Léopoldine Hélène Wlasto (1880-1943), actrice de théâtre, d'origine grecque par son père. Leur fils Ernst-Karl, leur unique enfant, naît en 1917.

À l'hôpital Wilhelmine, Landsteiner n'abandonne pas la recherche médicale ; il entreprend d'importants travaux sur l'agent de la poliomyélite (la maladie sévit alors, à Vienne, par fréquentes bouffées épidémiques et le service de pédiatrie de l'hôpital accueille de nombreux enfants atteints). Une grande partie de ces travaux est menée en collaboration avec Constantin Levaditi (1874-1953), de l'institut Pasteur de Paris. Ces recherches permettent d'établir la transmissibilité de l'agent infectieux de l'homme au singe, puis d'un singe à un autre (10). Landsteiner et Levaditi définissent plusieurs caractères importants de l'agent de la poliomyélite, tels que sa filtrabilité au travers de filtres de porcelaine, sa résistance à la congélation ou à la dessiccation, sa conservation dans l'eau salée isotonique glycinée (11). Cette fructueuse collaboration vaudra à Landsteiner d'être élevé, en février 1914, au grade de chevalier de la Légion d'honneur.

En immunologie fondamentale, le génie expérimentateur de Landsteiner s'exprime dans l'imposante série de ses quinze "Communications sur les antigènes" (*Mitteilung über Antigene*), publiées entre 1912 et 1921 : sur le socle d'un travail expérimental colossal, Landsteiner réfute la théorie "sélective" d'Ehrlich et lui oppose une conception finement inductive de la production des anticorps. Il élabore, en outre, son concept d'haptène : il s'agit de petites structures moléculaires fixées à l'antigène, incapables de provoquer la formation d'anticorps (non immunogènes), mais capables de se fixer à l'anticorps déjà formé (réactogènes) (12).

Mais, dans l'Autriche meurtrie de l'après-guerre, Karl, Hélène Landsteiner et leur petit Ernst, subissent comme tous les Viennois la terrible misère qui écrase le pays. Alors naît peu à peu, entre Karl et Hélène, l'idée de la fuite, de l'émigration. À l'initiative de Willem Storm van Leeuwen (1882-1933), un confrère hollandais professeur de pharmacologie, un poste de prosecteur est proposé à Landsteiner, dans un hôpital catholique de La Haye (*Rooms Katholiek Ziekenhuis St Joannes de Deo*) : il accepte et quitte Vienne en décembre 1919. Ce départ a fait l'objet de diverses interprétations : certains biographes

ont invoqué la peur face à la montée de l'antisémitisme, d'autres, le dépit d'une carrière professorale jugée trop lente. Ces explications sont fantaisistes, car c'est la misère qui chasse Landsteiner de Vienne et, en conséquence, la conviction que toute recherche médicale y est dorénavant impossible.

### **Intermède hollandais (1920-1922)**

Restée neutre pendant la Grande Guerre, la Hollande est alors un îlot de relative prospérité dans une Europe ruinée, abrutie de misère, de deuils et en partie dévastée. Karl, Hélène et leur fils s'installent à Scheveningen, alors paisible faubourg balnéaire de La Haye. La situation matérielle de la famille s'améliore. Mais Landsteiner reste insatisfait de sa situation professionnelle : ses conditions de travail sont médiocres, dans un laboratoire exigü, avec un personnel réduit et peu formé. Surtout, il ne peut assouvir pleinement sa passion pour la recherche. Alors, il médite un nouveau départ. Par l'entremise de Levaditi, des contacts sont pris avec l'institut Pasteur, à Paris, qui n'aboutissent pas. À New York, Simon Flexner (1863-1946), directeur de l'institut Rockefeller, s'intéresse aussi à Landsteiner ; il connaît et admire ses travaux, car l'un et l'autre ont naguère travaillé sur la poliomyélite. Dès 1921, il lui propose un poste au prestigieux *Rockefeller Institute for Medical Research*. Landsteiner hésite, puis accepte et en mars 1922, à l'âge de 53 ans, quitte La Haye avec sa famille pour l'Amérique. Il arrive dans le port de New York le 1er avril.

### **La carrière américaine (1922-1943)**

Landsteiner et sa famille s'installent à Manhattan, dans un immeuble de *Madison Avenue*, non loin de l'institut Rockefeller. L'adaptation à la vie américaine est rude et, pour Landsteiner qui déteste le bruit et l'agitation, le calme de Scheveningen n'est plus qu'un doux souvenir. Sa nomination comme membre de l'institut Rockefeller intervient en juin 1922. Il acquiert rapidement une bonne pratique de l'anglais courant ; pourtant, dans le stress, la surprise, la colère, il n'est pas rare qu'il revienne à l'allemand viennois de sa jeunesse.

#### ***Premières années américaines (1922-1930)***

Fondé en 1901, le *Rockefeller Institute for Medical Research* est alors une institution en plein essor. Chercheur déjà reconnu, Landsteiner y est accueilli avec bienveillance, dans des conditions de travail exceptionnellement favorables : en effet, libéré de toute activité hospitalière et charge d'enseignement, il peut se consacrer exclusivement à la recherche. Avec ses assistants Charles P. Miller (1894-1985) et Philip Levine (1900-1987), Landsteiner reprend l'étude des groupes sanguins : ils démontrent la présence des antigènes du système ABO sur les hématies des singes anthropoïdes, puis sur d'autres cellules que les hématies, en particulier les spermatozoïdes humains (13). En 1927, ils découvrent les antigènes M et N du système MNS, ainsi que l'antigène P du système P (14).

Grâce à la qualité de ses travaux de recherche et au rythme soutenu de ses publications, Landsteiner acquiert, en quelques années, une éclatante notoriété scientifique : il est docteur *Honoris Causa* de l'Université de Chicago en 1927, élu, la même année, président de l'Association américaine des immunologistes (*The American Association of Immunologists*). En juin 1929, Karl, Hélène et Ernst Landsteiner, respectivement âgés de 61, 48 et 12 ans deviennent citoyens des États-Unis d'Amérique. Ernst Landsteiner (1917-2007), dont le prénom sera américanisé en Ernest, sera médecin, diplômé de

Harvard Medical School en 1941 ; il deviendra chirurgien urologue, professeur de chirurgie à la Brown University Medical School.

**Reconnaissance : le prix Nobel de Physiologie ou Médecine (1930)**

C'est en 1921, alors qu'il est encore en Hollande que, pour la première fois, Landsteiner est proposé ("nominé") pour le Nobel, par son ancien maître viennois Max Gruber, alors professeur et directeur de l'institut d'hygiène à Munich. Il est encore proposé en 1922, 1923, 1928, 1929. Enfin, en 1930, Karl Landsteiner est lauréat du prix Nobel de physiologie ou médecine, devant deux autres nominés, le physiologiste autrichien Eugen Steinach (1861-1944) et l'Américain George H. Whipple (1878-1976). Ce dernier sera lauréat du prix en 1934.

Landsteiner se rend seul à Stockholm, sans son épouse ni son fils. Le 10 décembre 1930, il reçoit son prix des mains du Roi de Suède, Gustaf V, pour "sa découverte des groupes sanguins humains". Le lendemain, il prononce la traditionnelle conférence des lauréats, en allemand, sur le thème des "Différences individuelles du sang humain" (*Über individuelle Unterschiede des menschlichen Blutes*). Une version anglaise du texte paraît en 1931 dans la revue *Science* (15). Malgré sa modestie et sa timidité, Landsteiner se montre très fier de son prix. Mais, curieusement, il ne considère pas la découverte des groupes sanguins humains comme la part essentielle de son œuvre scientifique : il confiera à plusieurs de ses collaborateurs qu'il aurait mieux compris que le Nobel lui fût attribué pour ses travaux sur les mécanismes chimiques des réactions immunologiques et le concept d'haptène !

**Dernières années américaines, derniers feux scientifiques, la mort (1931-1943)**

Si le Nobel vaut à Landsteiner une amélioration de ses conditions de travail, avec un laboratoire plus vaste et des collaborateurs plus nombreux, il ne change pas son quotidien, dominé par un incessant travail de recherche. Avec ses collaborateurs, Landsteiner est resté exigeant, rude et autoritaire, et ces traits de caractère se sont même accentués avec l'âge. Mais cette discipline, parfois jugée trop "germanique", est généralement acceptée car nul ne conteste l'immense autorité scientifique de celui que ses assistants appellent entre eux, affectueusement, "the chief".

Avec la bactériologiste Clara Nigg (1897-1986), il conduit des recherches sur le typhus et les rickettsies. La culture *in vitro* des rickettsies s'était jusqu'alors avérée impossible : Landsteiner et Clara Nigg réussissent à maintenir très longtemps la virulence de diverses souches de rickettsies dans un milieu de culture contenant un tissu vivant (16).

Dans la dernière décennie de sa carrière (1933-1943), Landsteiner et ses collaborateurs, John L. Jacobs (1904-1998) et Merrill W. Chase (1905-2004), consacrent de nombreux et importants travaux à l'étude des mécanismes immunologiques de l'allergie cutanée et de l'anaphylaxie.

Il est traditionnel de considérer la découverte du système Rhésus comme l'ultime contribution majeure de Landsteiner à la connaissance des groupes sanguins. La réalité est plus complexe. La découverte du « facteur rhésus » (connu maintenant sous le nom d'antigène D, ou RH1, du système Rhésus) revient indubitablement à Philip Levine en 1937 (il avait quitté Landsteiner et l'institut Rockefeller depuis déjà plusieurs années, en 1932). C'est plus tard, en 1940-1941, que Landsteiner et Alexander Wiener (1907-1976) retrouvent ce facteur grâce à un modèle expérimental d'hétéro-immunisation de lapins par des hématies de singe *Macacus rhesus* (17, 18). Quant à l'étude exhaustive du

système Rhésus, avec ses complexités biochimiques, immunologiques et génétiques, Landsteiner n'y prend qu'une part minime.

En juin 1939, Landsteiner, qui a 71 ans, quitte officiellement son poste à l'institut Rockefeller. Mais il garde un petit laboratoire où il peut continuer ses recherches. C'est là qu'il est terrassé par de violentes douleurs thoraciques très évocatrices d'un infarctus myocardique massif. Il meurt deux jours plus tard, le 26 juin 1943, à l'hôpital de l'institut Rockefeller. Sa dépouille est incinérée, les cendres enterrées au *Prospect Hill Cemetery*, dans l'île de Nantucket, au large de la Nouvelle Angleterre, où, de longue date, la famille Landsteiner prenait ses vacances d'été (Fig. 4). Atteinte d'un cancer de la thyroïde, Hélène Landsteiner meurt peu après, le 25 décembre 1943 ; elle repose avec son mari à Nantucket.



Fig. 4 : Pierre tombale de Karl et Hélène Landsteiner, au Prospect Hill Cemetery dans l'île de Nantucket, Massachusetts.

(Photo Élisabeth Oldham, © Nantucket Historical Association)

## Conclusion

La stature scientifique de Landsteiner est imposante, même si l'homme est resté toute sa vie timide et reclus. Certes, son principal titre de gloire, consacré par le Nobel de 1930, reste la découverte du système des groupes ABO, première étape de la longue histoire des groupes sanguins et de la transfusion sanguine. Mais on doit à son génie austère, à la fois inventif et opiniâtre, plusieurs avancées scientifiques majeures dans le domaine de l'immunologie fondamentale ou appliquée. Sa bibliographie en témoigne, riche de 346 publications entre 1892 et 1943 (19). Ainsi, outre l'homme des groupes sanguins, Karl Landsteiner est surtout l'un des "pères fondateurs" de l'immunologie.

NOTES ET RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Bactériologiste allemand, élève de Robert Koch, Richard Pfeiffer (1858-1945) étudie, dans les années 1894-1895, l'infection expérimentale du cobaye par le vibrion cholérique (*Vibrio cholerae*). Après injection intra-péritonéale d'une culture de vibrions à un cobaye, il constate la mobilité et la multiplication des germes jusqu'à la mort de l'animal. Par contre, la même injection à un cobaye rescapé d'une injection précédente n'est pas mortelle : les vibrions perdent leur mobilité, pâlisent, s'agglutinent les uns aux autres et disparaissent : c'est le "phénomène de Pfeiffer", thème de recherche du laboratoire de Gruber en 1896, à l'arrivée de Landsteiner.
- (2) LANDSTEINER K. - Ueber Agglutinationserscheinungen normalen menschlichen Blutes, *Wiener klinische Wochenschrift*, 1901, 14, 1132-1134.
- (3) DECASTELLO von A., STURLI A. - Ueber die Isoagglutinine im Serum gesunder und kranker Menschen. *Münchener medizinische Wochenschrift*, 1902, 49, 1090-1095.
- (4) HALBAN J., LANDSTEINER K. - Ueber Unterschiede des fötalen und mütterlichen Blutserums und über eine agglutinations- und fällungshemmende Wirkung des Normalserums, *Münchener medizinische Wochenschrift*, 1902, 49, 473-476.
- (5) DONATH J., LANDSTEINER K. - Ueber paroxysmale Hämoglobinurie, *Münchener medizinische Wochenschrift*, 1904, 51, 1590-1593.
- (6) NELSON R. A., MAYER M. M. - Immobilization of treponema pallidum in vitro by antibody produced in syphilitic infection. *Journal of Experimental Medicine*, 1949, 89, 369-393.
- (7) WASSERMANN A., NEISSER A., BRUCK C. - Eine serodiagnostische Reaktion bei Syphilis, *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 1906, 32, 745-746.
- (8) LANDSTEINER K., MÜLLER R., PÖTZL O. - Zur Frage der Komplementbindungsreaktionen bei Syphilis. *Wiener klinische Wochenschrift*, 1907, 20, 1565-1567.
- (9) Un prosecteur est "celui qui est chargé de préparer les pièces d'anatomie nécessaires pour les leçons d'un professeur" (Littré, *Dictionnaire de la langue française*, 1873). Dans le monde médical germanique, le mot (*Prosektor*) a ce même sens, mais désigne aussi le médecin-chef d'une "prosecture" (*Prosektur*), c'est-à-dire du service d'anatomo-pathologie d'un hôpital.
- (10) LEVADITI C., LANDSTEINER K. - La transmission de la paralysie infantile au chimpanzé, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 1909, 149, 1014-1016.
- (11) LANDSTEINER K., LEVADITI C. - La transmission de la paralysie infantile aux singes, *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1909, 67, 592-594.
- (12) LANDSTEINER K. - Über heterogenetisches Antigen und Hapten. XV. Mitteilung über Antigene, *Biochemische Zeitschrift*, 1921, 119, 294-306.
- (13) LANDSTEINER K., LEVINE P. - On group specific substances in human spermatozoa, *Journal of Immunology*, 1926, 12, 415-418.
- (14) LANDSTEINER K., LEVINE P. - Further observations on individual differences of human blood, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1926/27, 24, 941-942.
- (15) LANDSTEINER K. - Individual differences in human blood, *Science*, 1931, 73, 403-409.
- (16) NIGG C., LANDSTEINER K. - Studies on the cultivation of the typhus fever rickettsia in the presence of live tissue, *Journal of Experimental Medicine*, 1932, 55, 563-576.
- (17) LANDSTEINER K., WIENER A. S. - An agglutinable factor in human blood recognized by immune sera for rhesus blood, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1940, 43, 223.
- (18) LANDSTEINER K., WIENER A. S. - Studies of an agglutinin (Rh) in human blood reacting with anti-rhesus sera and with human isoantibodies, *Journal of Experimental Medicine*, 1941, 74, 309-320.
- (19) ANONYME - Karl Landsteiner 1868-1943. *Journal of Immunology*, 1944, 48, 1-16. Il s'agit de la bibliographie scientifique exhaustive de Landsteiner, établie par Merrill W. Chase et les bibliothécaires de l'institut Rockefeller.

RÉSUMÉ

*Karl Landsteiner (1868-1943), né à Baden près de Vienne, docteur en médecine en 1891, anatomo-pathologiste et immunologiste, découvre en 1900-1901 le premier système de groupes sanguins humains, le groupe ABO. On lui doit aussi la découverte du groupe P et des facteurs M et N du groupe MNS, en 1927. Il contribue, avec Philip Levine et Alexander Wiener, à la découverte du groupe Rhésus (1937-1940). Mais son œuvre scientifique, immense, ne se limite pas aux groupes sanguins humains. Ses recherches ont aussi porté sur les groupes sanguins des primates, les mécanismes immunologiques de production des anticorps, la bactériologie, avec de remarquables études sur la syphilis et les rickettsies, la virologie, avec d'importants travaux, menés en collaboration avec Constantin Levaditi de l'institut Pasteur de Paris, sur la transmission du virus de la poliomyélite (1908-1913). En 1930, Landsteiner est lauréat du prix Nobel de physiologie ou médecine pour sa découverte des groupes sanguins humains. Membre de l'institut Rockefeller de New York, il y travaille jusqu'à ses derniers jours, en 1943.*

SUMMARY

*Karl Landsteiner (1868-1943) was born in Baden, near Vienna. He graduated as M. D. in 1891 and, as a pathologist and immunologist, discovered the first human blood groups system in 1900-1901 (ABO group). In 1927, Landsteiner together with Philip Levine discovered the P antigen (P group) and the blood factors M and N of the MNS group. With Levine and Alexander Wiener, he contributed to the discovery of the Rhesus group (1937-1940). His scientific interest was not limited to the human blood groups and he conducted outstanding researches on the blood groups of monkeys, and the specificity of antigen-antibody reactions. He developed the darkfield microscope technique for the study of the spirochetes of syphilis and suggested the use of organ alcoholic extracts in the Wassermann reaction. With Constantin Levaditi, of the Pasteur institute in Paris, they demonstrated the transmission of poliomyelitis to monkeys. Landsteiner was awarded the Nobel Prize in 1930, for his discovery of the human blood groups. He was a member of the Rockefeller institute in New York, where he worked until his death in 1943.*