



Généalogie Génétique

La généalogie génétique est une nouvelle discipline apparue depuis une dizaine d'années environ. Surtout répandu aux États-Unis et dans le reste du monde anglophone, cet outil est encore peu utilisé en France pour différentes raisons. Ce sujet provoque un débat important dans le domaine et les différentes raisons mériteront d'être développées.

Les bases de la généalogie génétique

Des dizaines d'articles académiques consacrés au sujet, des milliers de projets d'étude de noms de familles accessibles par internet avec pour certains des dizaines d'individus testé aux quatre coins du monde : voici certaines démonstrations de l'explosion de la généalogie génétique depuis peu.

Mais qu'est-ce exactement ?

Pour mieux comprendre cette matière, il faut se replonger dans les cours de biologie du lycée... ou dans les histoires de petits pois de Johann Gregor Mendel (22 juillet 1822 - 6 janvier 1884) ! Ce moine et botaniste autrichien est le père fondateur de la génétique.

Chaque individu a un patrimoine génétique unique, contenu dans l'ADN, à l'exception des vrais jumeaux. Ce patrimoine provient de ses parents biologiques : la moitié vient de sa mère, l'autre de son père.

Un homme a un chromosome Y, provenant de son père et un chromosome X, provenant de sa mère. Une femme a deux chromosomes X provenant pour l'un de sa mère, l'autre de son père.

Pour les hommes, c'est ce chromosome Y qui est utilisé dans la généalogie génétique. Comme ce chromosome est transmis exclusivement de père en fils, de génération en génération, on en conclut que c'est le même chromosome qu'un homme du XXI^e siècle a en commun avec son ancêtre en ligne paternelle du XVIII^e siècle et dans une certaine mesure avec celui de l'an mille !

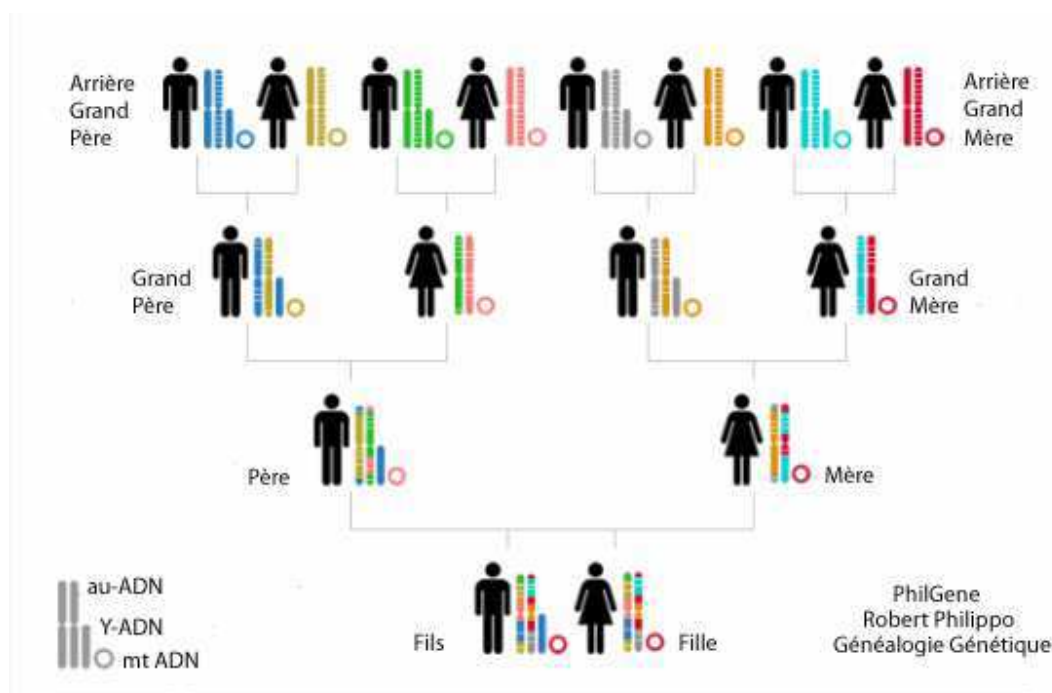
Pour les femmes, c'est l'ADN mitochondrial contenu dans les cellules qui est utilisé pour retrouver la ligne maternelle. Celui-ci diffère de l'ADN du noyau de la cellule (le plus connu). Les mitochondries sont des petits éléments des cellules sièges de ce qu'on appelle la respiration cellulaire c'est à dire la production d'énergie. Cet ADN est transmis de la mère à ses enfants (filles et garçons) car il se trouve dans l'ovule mis comme les spermatozoïdes n'ont pas de mitochondries il n'y a pas de transmission par le père. Un garçon a donc le même ADN mitochondrial que sa mère mais il ne le transmettra à aucun de ses (futurs) enfants.

Chez les femmes, les chromosomes XX sont transmis à la fois par la mère et par le père. Une femme peut, par exemple, avoir hérité, via sa mère, du chromosome X de son grand-père maternel. L'analyse des chromosomes X ne permet pas de déterminer la ligne maternelle et c'est pour cela que l'ADN mitochondrial est utilisé.

Les différents types de tests disponibles

Il existe trois types de tests (dans le nom desquels la chaîne de caractères DNA est le nom de l'ADN en anglais) :

- Y-ADN pour la ligne paternelle, où Y renvoie au chromosome
- mt ADN pour la ligne maternelle, où mt renvoie aux mitochondries
- Autosomal: L'ensemble des chromosomes non-sexuels (22 paires chez l'être humain)



Le transfert des chromosomes vers les enfants: vous voyez le mix d'au-ADN (double-duo-barres), il reste de moins en moins des chromosomes (voyez le changement des couleurs) des ancêtres aux descendants. L'Y-ADN (uni-barre) de père au fils reste toujours le même profil (et couleur), voyez à droite. Le mt-ADN (cercle) de la mère au fils et à la fille reste toujours le même profil (et couleur) voyez à gauche, pourtant le fils ne le transfère pas à ses enfants.

1. Le test Y-ADN

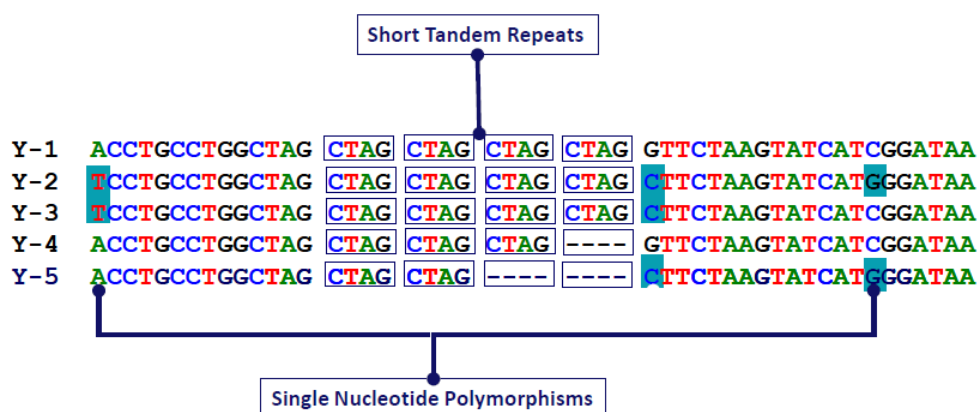
Ce test permet d'obtenir des informations contenues dans le chromosome Y transmis de père en fils. Ce chromosome est transmis intact de génération en génération sans altération. Ainsi, un petit-fils aura le même chromosome Y que son grand-père paternel ou son arrière-grand-père.

En comparant les marqueurs de ce chromosome chez un individu et ceux chez un autre individu, il est ainsi possible de savoir s'ils ont ce même ancêtre masculin. Ils sont donc cousins.

Mais il arrive que ce chromosome soit transmis d'un père à son fils avec une petite mutation sur l'un de ces marqueurs. Le chromosome est donc légèrement différent. Supposons un homme A et son frère B, qui ont ainsi des chromosomes Y avec la plupart des marqueurs en commun, à l'exception de cette mutation. Cette mutation permettra de différencier les enfants de A des enfants de B. Ces marqueurs différents permettent de distinguer les deux branches d'une même famille et sont fort utiles pour déterminer de quelle branche de la famille vous descendez.

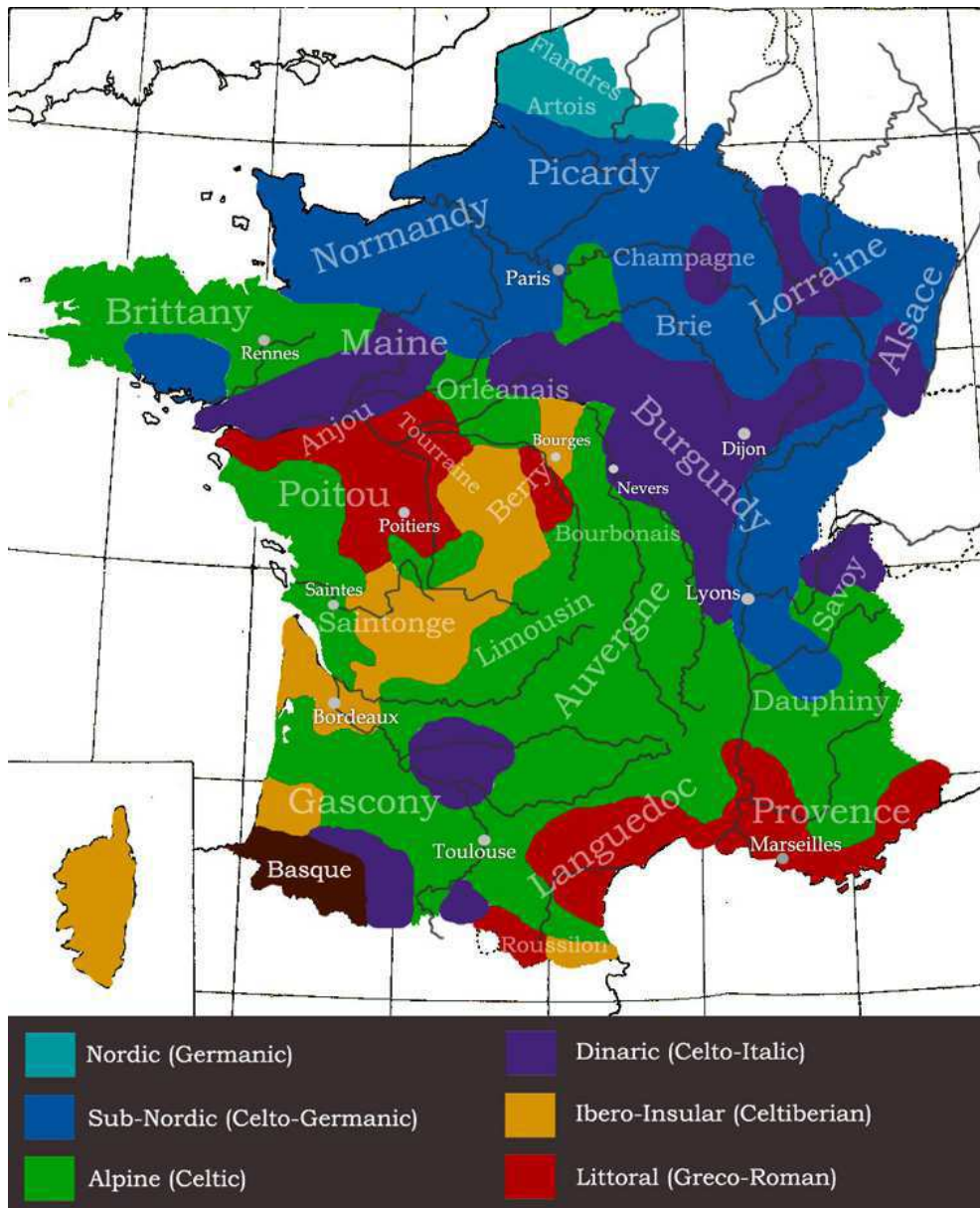
Il existe deux types de test pour le chromosome y:

- Y-STR: Test sur les marqueurs STR (short tandem repeat). On compte le nombre de séquence répétées sur un marqueur donné. Plus il y aura de marqueurs ayant le même nombre des séquences répétées entre deux individus, plus il y a de chance pour que les deux personnes soient issues du même ancêtre patrilinéaire. Il faut un test d'un moins 67 marqueurs pour éviter tout hasard de correspondance. Ce test est utilisé pour rechercher des cousins relativement proches à l'échelle de l'humanité (2.000 ans à aujourd'hui). Par probabilité, on peut également déterminer l'haplo groupe principal.
- Y-SNP: Test sur les marqueurs SNP (single-nucleotide polymorphism). Ce sont des mutations quasiment uniques, c'est à dire qu'une personne a eu un jour cette mutation, et tous ceux qui l'ont aujourd'hui, en sont les descendants. On peut alors faire l'arbre génétique de l'humanité. C'est par ce test qu'on détermine l'haplo groupe. Ce test est utilisé pour connaître l'histoire de ses ancêtres patrilinéaires depuis la préhistoire (plus de 10.000 ans passé).



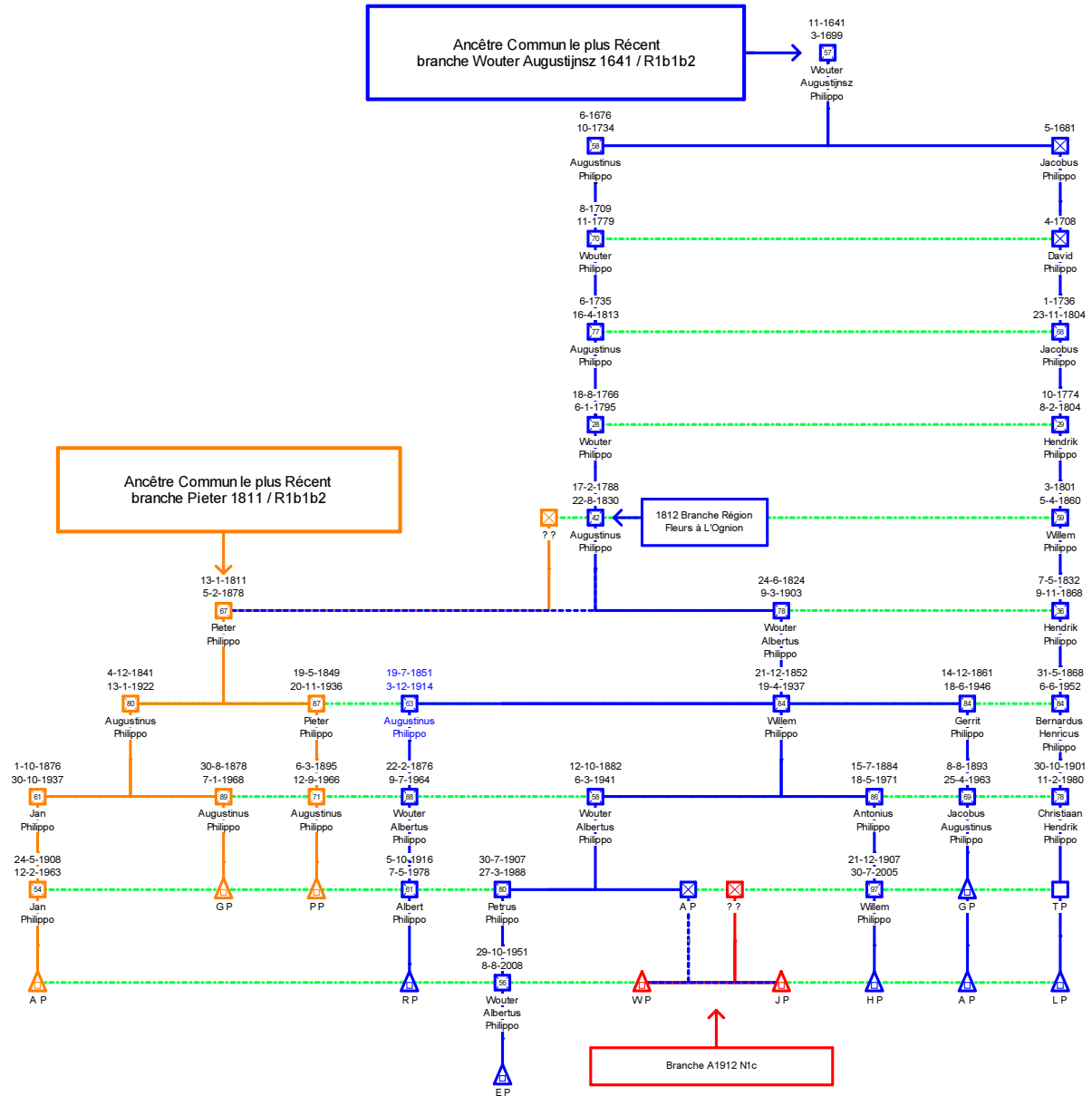
Exemple : le nombre de séquence horizontales qui se répète (p.e. CTAG.CTAG.CTAG.CTAG) sont les Y-STR et s'ils sont identique à un autre homme vous êtes parenté. Les Y-STR codes établissent les Y-SNP's. Si les Y-SNP's se répète verticalement et les codes sont identiques avec un autre homme vous êtes parenté.

La distribution géographique des caractéristiques ethniques en France



Exemple : Cette carte montre une estimation des ancêtres dominants dans chaque région en France, basés sur des études anthropologiques. Est-ce que vient l'ADN confirmer cette carte ?

Exemple : test Y-ADN ligne paternelle de la famille Philppo arbre 'Haarlem', les trois couleurs montrent trois lignes paternelles biologiques différentes. La ligne bleue est la profil ADN qui correspond avec Wouter Augustijnsz Philppo né en 1641.



Le hommes avec une marque pyramidale ont fait le test Y-ADN. Les lignes vertes horizontales sont des lignes des générations. Les lignes horizontales en couleurs (orange, bleu et rouge) entre des marques carrés sont des lignes fraternelles. les marques carrés sont les ancêtres. Les lignes verticales en différent couleurs sont les lignes paternelles.

2. Le test mt ADN

L'ADN mitochondriale contient 16.569 bases. Deux type de tests sont disponibles, qui correspondent à la taille du nombre de bases testées:

- HVR1 et HVR2 (Hypervariable région): Ce test analyse deux régions spécifiques de l'ADN mitochondriale. C'est généralement suffisant pour déterminer son haplo groupe, mais sans grande précision.
- Full mitochondrial séquence avec la Code Région en plus: Analyse de toutes les bases de l'ADN mitochondrial qui garantit la plus grande précision possible.

Niveau de match	Génération jusqu'au l'ancêtre commun (et années)	
	Certitude	
	50%	99%
HVR1	52 (ca. 1300 ans)	
HVR1 + HVR2	28 (ca. 700 ans)	
HVR1 + HVR2 + Code Région	5 (ca 125 ans)	22 (ca. 550 ans)

Ces tests sont applicables si on a des questions généalogiques dans la ligne maternelle.

3. Le test autosomal

Ce test étudie les principaux SNP (single-nucleotide polymorphism) situés sur les 22 paires de chromosomes. Chaque individu hérite d'un chromatide venant du père, l'autre venant de la mère. Les SNP sont des mutations, transmis de génération en génération, et qui peuvent être spécifique à une population. On peut ainsi établir les différentes origines ethniques de l'ensemble de ses ancêtres. Environ 700 000 SNP sont testés. Les possibilités de ce test est de découvrir la parenté entre personnes jusqu'au 5^{ème} ou 6^{ème} génération.

Ce que la généalogie génétique peut apporter

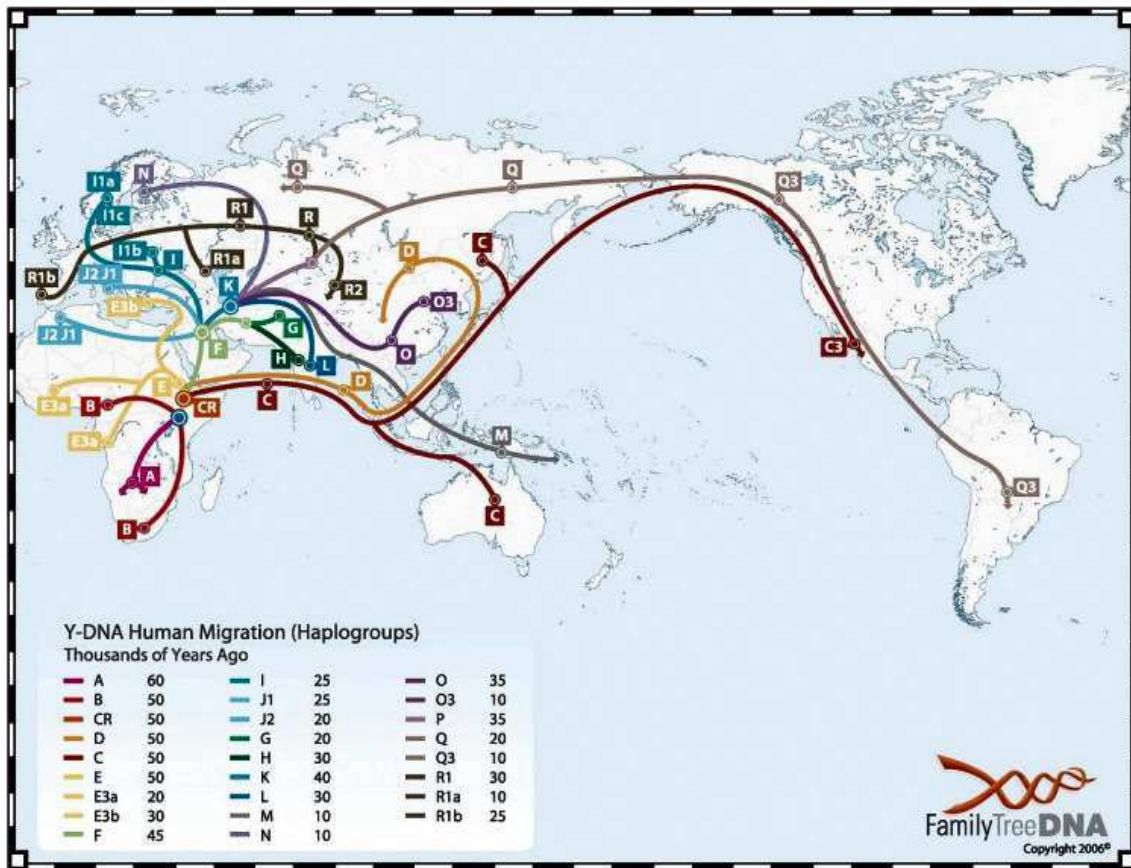
La généalogie génétique n'a pas pour but de remplacer la généalogie traditionnelle. Elle permet de compléter ses recherches. Il faut être averti qu'elle peut (et c'est plus fréquent qu'on ne croit) faire apparaître ce que les anglo-saxons nomment "événement non parental" c'est à dire une impossibilité génétique que le père officiel soit vraiment le père biologique, voyez la figure de test ADN Philippo où on voit trois lignes paternelles différentes. Il faut savoir que des femmes aussi découvrent qu'elles ne sont pas la fille de leur mère dans le cas d'une adoption non "dite".

Recherches géographiques et origines ethniques

- La généalogie génétique permet, dans certains cas, de confirmer ou d'infirmier certaines informations papier douteuses. Elle permet aussi de trouver des liens de parenté chez des individus de noms différents ou proches (Philippo, Phlypo, Flippo et Flippot peuvent être cousins!) alors qu'aucun document écrit ne permet de l'affirmer auparavant. Les Philippo de Lille ou Tournai sont-ils liés aux Philippo des Pays-Bas ou de Flandre? Ces tests permettent de le déterminer.
- Elle permet aussi de retrouver l'origine géographique d'une famille déplacée. Ceci explique le grand succès de cette matière chez les généalogistes noirs américains recherchant leurs racines en Afrique alors qu'aucun document écrit ne contient cette information. Vous pouvez ainsi retrouver des cousins aux Pays-Bas, en Flandre ou ailleurs. Cela permet de confirmer vos recherches dans les archives.

Migrations humaines

Aux cours des millénaires, les hommes ont migré depuis l'Afrique vers l'Europe et l'Asie et enfin les Amériques. La génétique peut aussi aider dans ce domaine. Cette généalogie est beaucoup plus vaste dans le temps et dans l'espace.



Un exemple d'haplo groupe Y-ADN (ligne paternelle) avec sa migration dans le monde entier, les lettres alphabétiques représentent les haplo groupes. Le groupe 'A' commence à Adam génétique en Afrique environ 60.000 ans passés, et sa finit par exemple à Q3 environ 10.000 ans passés en Amérique du Sud.

Dans les Philippo aux Pays-Bas sont deux groupes majeures, ma groupe d'Haarlem est la haplo-groupe R1b (jusqu'au 1641) et la groupe de Leiden est la haplo-groupe J2 (jusqu'au 1747). Je suis curieux quelle haplo-groupe sera la groupe de 'Kain'.

Tout dépend à quel laboratoire vous vous adressez. Certains sont fiables, d'autres non. De plus, l'analyse des résultats peut se faire de différentes manières... de même que pour un acte de l'État-Civil dans certains cas ! La groupe Filippo aux Pays-Bas travaille ensemble avec FamilyTree DNA (FTDNA), <https://www.familytreedna.com/> sous le nom de projet 'Paardenvriend', ça veut dire en Français 'Qui aime les Chevaux. Filippo est peut être une forme italienne de Philippe, nom de baptême et patronyme, représentant un ancien nom d'origine grecque Philippos, c'est-à-dire qui aime les chevaux. FTDNA est le plus grand et très renommé bureau de teste spécialisé dans la généalogie génétique.

- *Va-t-on trouver dans mon échantillon les gènes indiquant des maladies à venir ?*

Non en ce qui concerne les tests Y-DNA et mtDNA. Par contre, c'est possible pour le test autosomal, où certaines sociétés, notamment 23andMe, qui proposait à ses clients, en plus de la composition ancestrale, divers statistiques sur les probabilités accrues ou non, de développer certaines maladies génétiques. Cependant cette société s'est vu interdire le 22 novembre 2013 par la FDA (Food and Drug Administration) de divulguer ces informations aux nouveaux clients sous prétexte qu'elles n'étaient pas assez fiables.

- *Que faire si toute la famille n'est pas prête à déterrer un corps pour faire ce test ?*

Il est inutile de faire exhumer votre grand-père pour obtenir son échantillon. Vous trouverez le même échantillon chez son fils et le fils de son fils. Idem pour la grand-mère : sa fille et la fille de sa fille sont de parfaites candidates.

- *Ces tests coûtent cher ?*

Ça dépend le porte-monnaie et votre intérêt, les prix sont en baisse constante. Les tests permettent d'obtenir des informations inaccessibles autrement.

- *Il y a des risques d'atteintes à la vie privée ?*

Il y a en effet des risques d'atteintes à la vie privée. Mais sont-ils plus importants que ceux encourus lorsque vous surfez sur internet ou lorsque vos informations sont stockées sur le disque dur de votre médecin généraliste ou chez votre banquier ? Si vous contactez un laboratoire de bonne réputation, les risques sont minimes.

Amicalement,

Robert Filippo (cousin ?)