

Année : 2009.

N° : 2

ETUDE COMPARATIVE DES EMPREINTES
LABIALES ET DIGITALES CHEZ LES JUMENTS
MONOZYGOTES

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*Présentée
et soutenue publiquement par*

Mademoiselle **Sabine Clerc**
née le 23 Avril 1983.

Le 8 Janvier 2009 devant le jury ci-dessous

Président : Monsieur le Professeur Olivier LABOUX

Assesseur : Monsieur le Docteur Gilles AMADOR DEL VALLE

Assesseur : Monsieur le Docteur Charles GEORGET

Assesseur : Madame le Docteur Bénédicte ENKEL

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Gilles
AMADOR DEL VALLE

SOMMAIRE

1. Introduction	3
2. Rappels	4
2.1. La région labiale	4
2.1.1. Les rapports	4
2.1.1.1. La lèvre supérieure	4
2.1.1.2. La lèvre inférieure	5
2.1.2. Histologie	6
2.1.3. Variations morphologiques	7
2.1.3.1. Pathologies labiales ou chéilopathies	7
2.1.3.1.1. Chéilopathies organiques	8
2.1.3.1.2. Chéilopathies fonctionnelles	18
2.1.3.2. Variations dans le temps	18
2.2. La région digitale	20
2.2.1. Histologie de l'extrémité cutanée des doigts	20
2.2.1.1. L'épiderme	20
2.2.1.2. Le derme	21
2.2.1.3. L'hypoderme	21
2.2.1.4. La jonction dermo-épidermique	21
2.2.2. Variations morphologiques des empreintes digitales	23
2.2.2.1. Variations avec l'âge	23
2.2.2.2. Pathologies des empreintes digitales	24
2.3. Transmission génétique et hérédité	26
2.3.1. Gènes et ADN	26
2.3.2. Le génotype et le phénotype	27
2.3.3. Les jumeaux	27
2.3.3.1. Les jumeaux dizygotes	28
2.3.3.2. Les jumeaux monozygotes	28
2.3.3.3. Diagnostic du monozygotisme	29
3. La chéiloscopie	31
3.1. Définition et historique	31
3.2. Prélèvement des empreintes labiales	33
3.2.1. Méthodes de prélèvement	33
3.2.1.1. Méthode de Renaud, le bristol blanc	33
3.2.1.2. Empreinte sur plaque de verre	34
3.2.1.3. La photographie	34
3.2.1.4. Le papier à empreinte	35
3.2.1.5. Encre à empreintes digitales	35
3.2.1.6. Les empreintes latentes	35
3.2.1.7. Les silicones	36
3.2.1.8. Les empreintes post-mortem	36
3.2.2. Avantages et inconvénients de ces méthodes	37
3.2.3. Conservation des échantillons	38
3.3. Etude et classifications	39
3.3.1. Classification de MARTIN SANTOS	39
3.3.2. Classification de SUZUKI et TSUCHIHASHI	40
3.3.3. Classification de RENAUD	41
3.3.4. Classification de GEORGET, LABYT et LABORIER	42
3.4. Chéiloscopie et jumeaux monozygotes	44
4. La dactyloscopie	46

4.1. Définition et historique	46
4.2. Méthodes de prélèvement des empreintes digitales	48
4.2.1. Prélèvement sur une personne	48
4.2.2. Prélèvement des empreintes négatives	50
4.2.3. Prélèvement des empreintes visibles	50
4.2.4. Prélèvement des empreintes latentes	50
4.2.4.1. Méthode de révélation chimique	51
4.2.4.2. Méthode de révélation physique	51
4.2.4.3. La détection optique	52
4.2.4.4. Le S.K.P	52
4.3. Conservation des échantillons	52
4.4. Etude et classification	53
4.4.1. Les minuties	57
4.4.2. Formule décadactytaire	59
4.4.2.1. Formule primaire	59
4.4.2.2. Indicatif	59
4.4.2.3. Sous-classement	60
4.4.2.4. Norme	61
4.4.3. Formule monodactytaire	61
4.4.4. Analyse des empreintes	62
4.5. Dactyloscopie et jumeaux monozygotes	63
5. Etude comparative des empreintes labiales et digitales chez 17 couples de jumeaux monozygotes.	65
5.1. Les couples de jumeaux	65
5.1.1. Critères d'inclusion	65
5.1.2. Critères d'exclusion	65
5.1.3. Le consentement éclairé	66
5.2. Matériel et méthode	69
5.2.1. Les jumeaux	69
5.2.2. Chéiloscopie	69
5.2.2.1. Matériel	69
5.2.2.1.1. Le rouge à lèvres et le bristol	69
5.2.2.1.2. L'appareil-photo	70
5.2.2.1.3. La classification chéiloscopique	70
5.2.2.2. Méthodes de prélèvement des empreintes labiales	70
5.2.2.2.1. Le rouge à lèvres	70
5.2.2.2.2. La photographie	71
5.2.2.3. Etude et comparaison des empreintes	73
5.2.3. Dactyloscopie	76
5.2.3.1. Matériel	76
5.2.3.1.1. Encre noire	76
5.2.3.1.2. Bristol blanc	76
5.2.3.2. Méthode de prélèvement des empreintes digitales	76
5.2.2.2. Etude et comparaison des empreintes digitales	77
5.3. Expérimentation	78
5.3.1. Comparaison des empreintes labiales	78
5.3.2. Comparaison des empreintes digitales	81
5.4. Résultat	81
5.4.1. Chéiloscopie	81
5.4.1.1. Jumeaux monozygotes	81
5.4.1.2. Groupe témoin	82
5.4.1.3. Synthèse	84
5.4.2. Dactyloscopie	86
5.4.2.1. Jumeaux monozygotes	86

5.4.2.2. Groupe témoin	87
5.4.2.3. Synthèse	90
5.4.3. Exemple de deux couples de jumelles monozygotes	92
5.4.3.1. Corinne et Nathalie	92
5.4.3.2. Ariane et Marine	94
5.4.4. Exemple d'un couple du groupe témoin	96
5.5. Discussion	98
5.5.1. Chéiloscopie	98
5.5.2. Dactyloscopie	101
6. Conclusion	103

1. Introduction

Chaque individu se différencie des autres par des caractéristiques qui lui sont propres et gouvernées par son ADN. Les jumeaux monozygotes ou vrais jumeaux possèdent le même ADN ; on peut donc supposer que rien ne permet de les distinguer, ni la couleur de leurs yeux, ni leur taille, ni même leurs empreintes digitales.

Lors d'une affaire criminelle ou policière, la recherche des empreintes digitales, dont l'étude est appelée dactyloscopie, est systématique et bien souvent aboutit à la preuve de la culpabilité d'un individu. Cela est possible par la comparaison des empreintes mais aussi par le fait que chaque individu possède ses propres empreintes digitales ; elles sont dites uniques et inaltérables.

La chéiloscopie étudie, elle, une autre particularité de l'individu : les empreintes labiales. Celle-ci est bien plus récente que la dactyloscopie et son utilité moins reconnue. Cependant des études réalisées montrent que tout comme les empreintes digitales, chacun possède ses propres empreintes labiales et les garde tout au long de sa vie.

Peut-on alors affirmer que les jumeaux monozygotes possèdent les mêmes empreintes labiales et digitales ? Si tel est le cas n'y a-t-il pas une remise en cause de la preuve par les empreintes ? Nous allons ici étudier le cas de 17 couples de jumeaux monozygotes en comparant d'une part leurs empreintes labiales et d'autre part les empreintes digitales de leurs index afin d'étudier la valeur unique de ces empreintes et de rechercher des similitudes.

2. Rappels

2.1. La région labiale

2.1.1. Les rapports

La région labiale est limitée :

- en haut par la base du nez
- en bas par le sillon labio-mentonnier
- et sur les côtés par les sillons naso-labio-géniens.

On distingue une lèvre supérieure et une lèvre inférieure délimitant l'orifice buccal. Les deux lèvres se rejoignent à chaque extrémité externe pour former les commissures labiales (c'est d'ailleurs au niveau de ces commissures que le sillon naso-génien prend le nom de sillon labio-naso-génien). Les lèvres sont constituées de trois parties distinctes dont nous détaillerons l'histologie dans un paragraphe suivant :

- la face antérieure ou externe qui est cutanée
- la face postérieure ou interne qui est muqueuse
- et une zone de transition : le bord libre ou zone rouge de Klein (5, 9, 23).

2.1.1.1. La lèvre supérieure

La partie haute de la lèvre supérieure est une zone cutanée comportant une dépression dans sa partie médiane du nom de philtrum. Au niveau du bord rouge, ce philtrum disparaît et laisse place au tubercule médian.

La limite entre la zone cutanée et le bord libre se fait par un ourlet cutanéomuqueux en forme de « M » très aplati qui, dans sa partie médiane, porte le nom d'arc de Cupidon.

Le côté interne de la lèvre, qui est muqueux, rejoint la muqueuse gingivale au niveau d'une fosse appelée vestibule supérieur. Ce vestibule se trouve séparé en deux par le frein supérieur de la lèvre qui unit la partie interne de la lèvre à la gencive (26).

2.1.1.2. La lèvre inférieure

Tout comme la lèvre supérieure, la partie cutanée de la lèvre inférieure est délimitée de la zone rouge par un ourlet cutanéomuqueux. Celui-ci forme une courbe légèrement concave vers le haut. De plus le côté interne de la lèvre rejoint aussi la gencive au niveau du vestibule inférieur qui se voit à son tour coupé en son milieu par le frein labial inférieur (26).



- 1- Philtrum
- 2- Crêtes philtrales
- 3- Arc de Cupidon
- 4- Tubercule médian
- 5- Sillon naso-génien
- 6- Ourlet cutanéomuqueux
- 7- Sillon labio-mentonnier

Figure 1 : Schéma de l'étage inférieur de la face (CLERC)

2.1.2. Histologie

Les lèvres sont des voiles musculo-membraneux souples qui possèdent donc une certaine mobilité et sont facilement dépressibles.

La face externe ou face cutanée est revêtue par la peau. Elle est riche en glandes sudoripares et sébacées et présente un épithélium kératinisé.

La face interne est tapissée par la muqueuse buccale et présente ainsi une structure comparable à celle de la cavité buccale. Il s'agit d'un épithélium pavimenteux dépourvu de kératinisation, reposant sur un chorion richement vascularisé et possédant un grand nombre de glandes salivaires accessoires.

La zone de transition ou zone rouge de Klein, du nom de celui qui l'a décrite pour la première fois, est une zone de passage entre deux épithéliums malpighiens, l'un kératinisé et l'autre non. La kératinisation disparaît donc progressivement. De plus cette zone possède une riche vascularisation du chorion ce qui lui confère sa couleur rouge d'où son nom « zone rouge de Klein ». La surface présente de nombreux sillons dont l'image donne un dessin labial. L'étude topographique et morphologique de ce dessin est un moyen d'identification légale ; c'est la chéiloscopie.

Les lèvres sont bien sûr pourvues d'une couche musculaire dont le muscle le plus important est l'orbiculaire des lèvres de forme elliptique. D'autres muscles convergent vers l'orifice buccale : le myrtiliforme, l'élévateur du nez et de la lèvre supérieure, le petit et grand zygomatique, le risorius, le triangulaire des lèvres, le carré du menton et le buccinateur.

L'irrigation se fait par les artères labiales supérieures et inférieures, branches de l'artère faciale, qui s'anastomosent sur la ligne médiane pour former un cercle artériel. Quant aux veines, elles suivent le trajet des artères et se jettent dans la veine faciale et les veines sous-mentales. En ce qui concerne les lymphatiques, ceux de la lèvre supérieure se drainent dans les ganglions sous-maxillaires et ceux de la lèvre inférieure dans les ganglions sous-maxillaires et sous-mentaux.

Enfin, les nerfs moteurs sont des branches du nerf facial et les nerfs sensitifs des branches du trijumeau issues des trous sous-orbitaires pour la lèvre supérieure et des trous mentonniers pour la lèvre inférieure (9, 23, 35).

2.1.3. Variations morphologiques

L'étude des empreintes labiales n'a de sens qu'en l'absence de modification de celles-ci, que cela soit des modifications au cours des années ou suite à des pathologies touchant les lèvres.

2.1.3.1. Pathologies labiales ou chéilopathies

Différents auteurs se sont penchés sur la question de l'immuabilité des empreintes labiales même après avoir subi une pathologie quelconque.

Ainsi, RENAUD en 1972 préconise lors d'une identification labiale d'exclure toute inflammation temporaire, ou blessure en cours de cicatrisation ou encore lésion passagère. Il faut attendre la guérison, que les empreintes retrouvent leur forme première (35).

SUZUKI et TSUCHIHASHI au cours des années 70, après une étude sur une longue période, ont observé qu'après un traumatisme subi par la lèvre, celle-ci cicatrisait parfaitement et l'on retrouvait les mêmes dessins labiaux qu'auparavant (42, 43).

Les auteurs sont donc tous d'accord pour dire qu'il y a une modification en fonction du processus pathologique et donc toute empreinte pendant cette période serait vaine. Cependant deux cas se distinguent :

- une modification temporaire du dessin labial suite à une pathologie réversible avec un retour à la normale après cicatrisation et retour au dessin originel

- des pathologies affectant définitivement la morphologie labiale soit par leur nature soit par le traitement qu'elles imposent . On est alors face à des modifications permanentes du dessin labial. Ceci rend impossible la comparaison avec des empreintes pré-existantes mais

peut néanmoins avoir un certain intérêt puisque l'individu bénéficie alors d'une marque distincte pouvant suffire à le caractériser (5, 21, 34, 35, 42, 43).

2.1.3.1.1 .Chéilopathies organiques

2.1.3.1.1.1. Malformations congénitales et anomalies de développement

Les malformations congénitales au niveau des lèvres donnent des lèvres atypiques mais cela dès la naissance, ainsi le dessin labial restera stable au cours du temps (sauf chirurgie). Avec les anomalies de développement, le dessin labial va évoluer en même temps que les lèvres et il y a donc variations du dessin labial. Parmi ces chéilopathies on peut décrire :

* Astomie et microstomie

Il s'agit d'une diminution de l'orifice buccal couplée ou non à une absence de lèvre. La microstomie peut faire suite à des brûlures chimiques ou thermiques.

* Macrostomie

Elle s'observe dans différents syndromes mais se voit surtout dans les fentes faciales latérales. Il est à noter que la macrostomie est le plus souvent unilatérale.

* Bouche surnuméraire ou accessoire

Il s'agit là d'une pathologie extrêmement rare. On a alors un possible dédoublement des structures osseuses basicraniennes et cervicales, le développement de deux poches de Rathke, une double glande pituitaire, un moignon mandibulaire surnuméraire, une ébauche de langue des anomalies vertébrales et cervicales et parfois un hypertélorisme.

* Absence de sulcus vestibulaire

La lèvre a alors un aspect hypoplasique avec une encoche médiane. Cette pathologie est en général associée à d'autres anomalies.

* Double lèvre

Il s'agit le plus souvent d'une duplication tissulaire horizontale au niveau de la partie interne de la lèvre supérieure. Ce dédoublement n'est pas visible bouche fermée et lèvres au repos et ne doit théoriquement pas entraver la prise d'empreintes.

* Atrophies et hypertrophies labiales

Elles se retrouvent dans différents syndromes et sont donc souvent accompagnées de nombreux symptômes. Le syndrome de Romberg par exemple provoque une atrophie progressive de l'hémiface débutant entre la première et la deuxième décennie avec évolution sur 2 à 10 ans. Le dessin labial peut alors être modifié sur plusieurs années.

L'hypertrophie labiale est en fait un lymphangiome congénital, il peut siéger aux deux lèvres ou n'intéresser qu'une partie de la lèvre mais le plus souvent envahit toute la lèvre supérieure.

* Hypoplasies musculaires labiales congénitales

Les muscles sont atteints, le triangulaire des lèvres en particulier, provoquant des paralysies labiales inférieures. Il n'y a pas de modification au repos.

* Fistules labiales congénitales

Elles sont héréditaires, isolées ou en association avec d'autres malformations et coexistent souvent avec le bec de lièvre. Ces fistules peuvent être situées au niveau des lèvres supérieures, inférieures ou même au niveau des commissures.

- Fistules labiales inférieures : petits puits sur la zone de Klein, symétriques par rapport à la ligne médiane, unilatéraux ou médian. Ces fistules sont souvent associées à des fentes palatines ou labio-palatines. Elles peuvent être bifides avec une profondeur allant de 5 à

15mm et sont dirigées vers le fond du vestibule inférieur passant à travers l'orbiculaire des lèvres.

- Fistules labiales supérieures : elles sont très rares, généralement sans syndrome associé. Elles peuvent être doubles et paramédianes ou simples et médianes pouvant aller jusqu'à 3cm de profondeur.

- Fistules labiales commissurales : elles sont rares, uni ou bilatérales, situées sur le vermillon aux angles de la bouche et font entre 3 et 4mm de profondeur.

* Mamelons coniques et fissures labiales médianes

Ce sont des bosses labiales uni ou bilatérales associées à des fentes palatines dans 39% des cas. En revanche on ne les retrouve que chez 1% des fentes labio-palatines.

* Fentes ou fissures labiales

Elles sont uni ou bilatérales, isolées ou associées avec d'autres malformations et se retrouvent beaucoup plus souvent à la lèvre supérieure. Il peut s'agir d'une simple encoche du bord libre ou d'une perte de substance intéressant toute la hauteur de lèvre et pouvant s'étendre jusqu'à la narine. On décrit :

- la fente faciale latérale (ou bec de lièvre)
- la fente faciale oblique
- la fente labiale inférieure médiane
- la fente labiale supérieure médiane
- la fente labio-palatine
- les fentes bilatérales (ou gueules de loup)

Le traitement est alors chirurgical laissant généralement une légère cicatrice au niveau labial.

* Glandes sébacées ectopiques

Il s'agit de grains de Fordyce présents au niveau labial sous forme de macules jaunâtres de 1 à 2mm de diamètre. Cela se retrouve chez 50% des adultes (30, 35).

2.1.3.1.1.2. Chéilites communes

Il s'agit de chéilites d'origine traumatique, microbienne, ou encore alimentaire, acquises au cours de la vie. La symptomatologie différencie les chéilites aiguës des chéilites chroniques.

Dans les réactions aiguës on a :

- une rougeur
- un œdème
- des croûtes.

Dans les réactions chroniques on peut avoir :

- un érythème
- des squames
- des fissures douloureuses.

Il est à noter que les plaies ne sectionnant pas totalement la lèvre guérissent facilement alors que la section complète des lèvres nécessite des sutures rapprochant correctement les deux bords.

* Chéilites mécaniques

- Chéilophagie ou habitude de se manger les lèvres. On observe alors une muqueuse blanchâtre, déchiquetée superficiellement avec parfois un œdème. La chéilophagie est liée à un contexte psychologique dont le sujet n'est en général pas conscient.

- Plaies et traumatismes labiaux

+ morsures accidentelles avec perte de substance (auto-morsures, morsures animales, ...)

+ inclusions traumatiques de corps étrangers avec formation possible d'un granulome ou kyste épidermoïde

+ traumatismes faisant suite à des instruments portés à la bouche notamment dans les maladies professionnelles. Chez les musiciens d'instruments à bouche est observée une induration de la lèvre inférieure ainsi qu'un épaissement inflammatoire, chez les tapissiers, à cause des clous portés à la bouche ce sont des fissures qui apparaissent. Ces lésions chroniques peuvent être dangereuses car plus susceptibles aux infections ou aux dégénérescences malignes.

- Hyperplasie fibreuse inflammatoire ou diapneusie, formée de tissu conjonctif et se développant en regard d'une brèche

- Chéilite angulaire due soit à une perte de hauteur de l'étage inférieur de la face avec macération salivaire au niveau du pli commissural, soit à un étirement exagéré des lèvres (écarteur), pouvant se surinfecter en perlèche. Cela est peu ou pas visible au niveau de l'empreinte.

- Xérostomie ou asialie faisant suite à une atrophie des glandes salivaires et provoquant des lèvres sèches et fendillées ainsi qu'une perlèche ou chéilite fissuraire commissurale dans la xérostomie.

* Chéilites Physiques

- Thermiques

+ irradiations infrarouges et ultraviolettes du soleil donnant des dermites avec œdème

+ réactions photoallergiques à des médicaments

Dans ces deux cas, l'aspect clinique des lèvres est celui des différents stades de brûlure et celles-ci retrouvent généralement leur caractère initial après cicatrisation.

+ le froid aussi peut provoquer des engelures avec œdème, ulcération et croûte, ainsi que des gerçures responsables de crevasses transversales et de saignements.

- Électriques

Accidents le plus souvent chez les jeunes enfants (prise électrique à la bouche), donnant un œdème puis une nécrose importante. Il y a un grand risque d'amputation labiale après cicatrisation.

- Radiations ionisantes

Elles sont issues d'irradiations iatrogènes provoquant des radiodermites avec œdème, desquamation puis atrophie labiale.

- Electro-galvanisme

La salive au contact de plusieurs métaux dans la cavité buccale peut être responsable de l'apparition de courants électriques donnant outre le goût métallique une sensation de brûlure au niveau de la muqueuse et des lèvres.

* Chéilites chimiques

Les acides, bases et sels altèrent surtout les versants muqueux des lèvres, cependant au niveau du vermillon, suivant les substances absorbées ou en contact on observe :

- les composés organiques aliphatiques provoquant un œdème inflammatoire des lèvres
- les aromatiques qui sont irritants
- les amines aromatiques colorant les lèvres en gris-vert ou gris-bleu
- les amines chlorées pouvant laisser des cicatrices labiales
- certaines substances d'origine végétale comme les résines ou les huiles essentielles pouvant être responsables d'un œdème inflammatoire voire d'un eczéma labial
- et les poisons animaux (serpents ou insectes) donnant un œdème important des lèvres.

* Chéilites allergiques

Deux types de réactions allergiques :

- type immédiat dans les urticaires, l'œdème de Quincke, l'asthme ou encore les chocs anaphylactiques.
- type retardé dans les allergies de contact, les allergies médicamenteuses ou dans certaines infections.

Ainsi les conséquences cliniques sont multiples parmi lesquelles on peut observer :

- + un œdème labial dans l'urticaire
- + une inflammation chronique prurigineuse dans les dermites atopiques
- + un eczéma desquamatif et fissuraire dû au rouge à lèvres
- + différentes réactions dans les dermites eczémateuses mettant en cause les savons, crèmes de beauté, dentifrices, plantes, etc...

* Chéilites alimentaires

Il s'agit de chéilites érythémato-squameuses souvent surinfectées dues à des carences alimentaires. Certaines avitaminoses en fer se manifestent par la perlèche, à l'inverse les hypervitaminoses donnent des lèvres sèches et écailleuses.

* Chéilites bactériennes

Les streptocoques et les staphylocoques sont ici les bactéries les plus souvent rencontrées, on les retrouve notamment dans :

- l'impétigo, provoqué par le staphylocoque, débutant avec des tâches érythémateuses puis des bulles et enfin des croûtes jaunâtres.

- le phlegmon qui est une inflammation du tissu cellulaire des lèvres. La tuméfaction peut être très importante et au niveau de la lèvre supérieure l'œdème peut gagner la face et rendre le malade méconnaissable. La thrombo-phlébite du sinus caverneux peut être une complication.

- la syphilis ou le chancre des lèvres, plus fréquent à la lèvre inférieure, médian, latéral ou commissural. Il peut être érosif, papuleux, ulcéreux, croûteux, fissuraire ou hypertrophique avec deux signes majeurs : l'induration et l'adénopathie. Le chancre dure de 4 à 6 semaines puis disparaît sans laisser de cicatrice.

- la tuberculose au niveau labial est responsable d'ulcérations très douloureuses avec un contour dentelé. De plus une infiltration inflammatoire se développe et la lèvre tuméfiée peut prendre un aspect éléphantiasique.

- la lèpre est une infection chronique due au *Mycobacterium leprae* ou bacille de Hansen. Il existe une forme tuberculeuse et une forme lépromateuse. Dans la seconde forme, au niveau de la lèvre, on peut retrouver des lésions nodulaires et ulcéreuses.

* Chéilites virales

- L'herpes (virus herpes simplex) siège dans la région labiale et péri-labiale. Il s'agit d'une éruption aiguë donnant de nombreuses vésicules arrondies groupées en bouquet et reposant sur une base érythémateuse. Ces vésicules contiennent un liquide clair qui va se troubler puis les vésicules se dessèchent en croûtes tombant en une dizaine de jours et laissant une macule rouge qui va disparaître sans laisser de traces. Les récurrences sont fréquentes.

- La varicelle et le zona (herpes zoster), montrent des éruptions papuleuses, puis vésiculeuses et enfin pustuleuses.

- La variole (poxvirus) est responsable d'une éruption débutant sur le pourtour des lèvres et pouvant laisser des cicatrices.

- Il n'est pas rare de voir des verrues, planes ou vulgaires dont le responsable est le papovirus.

- L'exanthème des maladies virales banales

+ rougeole (paramyxovirus) qui s'accompagne d'une stomatite érythémato-pultacée et de taches de Koplik au niveau des lèvres, de la langue et de la face interne des joues.

+ rubéole (togavirus) avec macules rosées non confluentes

+ roséole (exanthema subitum) avec petites macules roses.

* Chéilites mycosiques

- Les candidoses (*Candida albicans*), qui se manifestent le plus souvent au cours de certains états pathologiques sous forme de muguet ou de perlèche

- La candidose diffuse qui peut s'accompagner d'une macrochéilite sclérosante

- La géotrichose (*Geotrichum candidum*) avec perlèche et érythème péribuccal

- L'histoplasmose (*Histoplasma capsulatum*) qui va donner des lésions ulcéreuses ou granulomateuses très douloureuses.

* Chéilites parasitaires

- Les protozooses se retrouvent dans la leishmaniose et provoquent des lésions ulcéreuses ou ulcérovégétantes

- Les épizoonoses intervenant suite à des :

+ morsures ou piqûres d'araignée, mite, ou scorpion, responsables d'un œdème important

+ piqûres prurigineuses du pou (dans la moustache)

+ piqûres d'abeille ou de guêpe donnant des papules urticariennes et/ou un œdème inflammatoire.

* Chéilites glandulaires

Il s'agit de lithiases ou hyperplasies rares infectées des glandes labiales accessoires. Elles sont principalement retrouvées au niveau de la lèvre inférieure.

* Macrochéilie

C'est une tuméfaction labiale ou œdème retrouvés dans différents syndromes comme les syndromes d'Asher ou de Melkersson-Rosenthal. Dans la sarcoïdose par exemple, on a une macrochéilie granulomateuse plutôt commissurale.

* Chéilopathies kératosiques, métaboliques et systémiques

Elles se présentent sous forme de :

- Le lichen plan qui donne un enduit blanchâtre plutôt sur la face muqueuse des lèvres
- La leucoplasie, notamment tabagiques avec hyperkératose modifiant le dessin de l'empreinte
- La chéilite chronique hyperkératosique ponctuée, constituée de papilles arrondies avec de petits grains blanchâtres non saillants
- La kératose sénile
- La kératose actinique

Toutes ces pathologies peuvent se transformer en cancer labial.

* Chéilopathies à pigmentations ou dyscolorations

- Pigmentations labiales ethniques ou génotypiques pouvant donner des macules brunâtres, ardoisées, noirâtres, grises, bleues ou violettes
- Albinisme avec pâleur cutanéomuqueuse
- Tatouages accidentels ou rituels
- Brûlures ou radiations
- Pigmentation due aux médicaments à haute dose ou à des produits chimiques
- Maladies métaboliques ou endocriniennes (ictère, maladie d'Addison)
- Naevi donnant une pigmentation brunâtre

- Désordres hématologiques et vasculaires (cyanoses, hématomes, hémangiomes, lymphangiomes, ecchymoses, pétéchies, ...).

* Chéilopathies tumorales bénignes

De nombreuses lésions tumorales peuvent siéger au niveau des lèvres, les plus fréquentes sont :

- les papillomes avec un pédicule étroit et un aspect en chou-fleur
- les fibromes, nodules durs réguliers
- les kérato-acanthomes dont la clinique et l'histologie peuvent faire penser à un carcinome épidermoïde
- les lipomes et les tumeurs glomiques (tumeurs développées au dépens du tissu neuro-vasculaire survenant entre 30 et 60 ans souvent à la suite d'un traumatisme) sont beaucoup plus rares au niveau labial.

* Chéilopathies tumorales malignes

La tumeur la plus fréquente rencontrée dans 90% des cas est le carcinome épidermoïde. Il se situe surtout au niveau de la lèvre inférieure, suite à une exposition chronique au soleil ou après une chéilite actinique.

On peut retrouver d'autres tumeurs comme le carcinome adénoïde kystique (cylindrome), les tumeurs mucoépidermoïdes ou le mélanome malin, mais ces cas sont beaucoup plus marginaux.

* Chéilopathies neurologiques

Il s'agit d'atteintes nerveuses acquises, accidentelles ou iatrogènes, touchant les nerfs moteurs ou sensitifs des lèvres. La paralysie du facial par exemple donne une bouche oblique, la commissure étant abaissée du côté malade (30, 35).

Plus que le dessin labial, la pathologie donne à une trace un dessin analysable voire identifiable.

2.1.3.1.2. Chéilopathies fonctionnelles

Les pathologies fonctionnelles des lèvres regroupent les dystonies et les dyskinésies. Les dystonies sont provoquées par un déséquilibre statique et dynamique de certains muscles de la face et échappent donc à la volonté, il en résulte des problèmes de croissance des procès alvéolaires ainsi que des malpositions dentaires. Le traitement est orthopédique et chirurgical. A l'inverse les dyskinésies (déglutition, articulation des phonèmes, ...) sont sous contrôle de la volonté et peuvent donc disparaître après rééducation. Il est à noter que même si ces dysfonctionnements influent sur la position des lèvres, le dessin labial n'est quant à lui pas modifié (30).

2.1.3.2. Variations dans le temps

La vieillesse pourrait être responsable d'une modification des dessins labiaux. Une question se pose alors : les empreintes labiales varient-elles au cours de l'existence ? L'utilité de la chéiloscopie serait alors moindre s'il fallait sans cesse réactualiser le fichier des empreintes. Une empreinte n'a de valeur que si elle est immuable dans le temps.

Lors des empreintes labiales, on ne tient compte que de la zone rouge et non des rides de vieillesse que l'on trouve en périphérie. La zone rouge est une muqueuse et les muqueuses ne se rident pas.

RENAUD en 1973 parle de recul insuffisant en ce qui concerne les modifications des lèvres au cours des ans. Cependant il a pris des empreintes de 15 vieilles dames dont la plus âgée avait 94 ans et il trouve des lèvres aussi pleines et charnues que celles d'une jeune femme notant alors que le vieillissement n'avait pas d'emprise sur la zone rouge de Klein. De plus il a effectué des empreintes chez des jumelles monozygotes de plus de 50 ans et il a obtenu une formule chéiloscopique identique. Il conclut alors en disant qu'il trouverait bien improbable qu'après plus de 50 ans, si les empreintes devaient varier, elles le fassent avec un tel synchronisme. Il considère donc qu'il y a une fixité presque absolue durant toute l'existence (35).

Une autre étude a été menée par TSUCHIHASHI en 1974. Les empreintes de lèvres de 7 adultes ont été recueillies une fois par mois pendant 3 ans et comparées. Suite à cette observation chronologique, aucun changement n'a été observé durant cette période (43).

Plus tard, CALDAS and coll en 2006 affirme que tout comme les empreintes digitales et les rugae palatins, les sillons des lèvres sont permanents et ne changent pas. Elle ajoute aussi qu'il est possible d'identifier des empreintes de lèvres à partir de la 6^{ème} semaine de vie intra-utérine (5).

L'étude la plus récente à ce sujet est celle de GEORGET, il a ainsi relevé par trois fois et à neuf années d'intervalles les photographies de lèvres d'une même patiente pour aboutir à la conclusion de l'absence de variation des sillons labiaux avec l'âge (14).



Juillet 1998



Juillet 2000



Juin 2007

Figure 2 : Photographies de lèvres d'une même personne à 9 ans d'intervalle. Etude et photographies réalisées par GEORGET (14)

Malgré les petits échantillons de chaque étude, nous pouvons avancer l'hypothèse qu'il existe une stabilité de la structure labiale et une pérennité des dessins labiaux et ce durant toute l'existence d'avant la naissance jusqu'après la mort (1, 14, 21, 34, 35, 43).

2.2. La région digitale

2.2.1. Histologie de l'extrémité cutanée des doigts

La peau est le revêtement externe de notre corps et recouvre donc aussi la pulpe des doigts. On distingue trois régions en allant de la superficie vers la profondeur :

- l'épiderme
- le derme
- et l'hypoderme (23).

2.2.1.1. L'épiderme

Il s'agit d'un épithélium pavimenteux, stratifié et kératinisé, composé de six couches différentes. En allant de l'épiderme profond à l'épiderme superficiel on trouve successivement :

- la couche basale ou germinative avec des cellules contenant des grains de mélanine. C'est dans cette seule couche que les cellules se divisent (il s'agit de la mitose)
- la couche des corps muqueux de Malpighi ou stratum spinosum
- la couche granuleuse dont les cellules contiennent des grains de kérato-hyalines
- la couche claire ou stratum lucidum dans laquelle les cellules sont peu visibles et en train de mourir
- la couche cornée qui elle-même est divisée en couche compacte et couche desquamante. Ici se forment des lamelles de kératine compactes et solides qui vont peu à peu se détacher.

On a donc un phénomène de kératinisation qui dure 3 semaines de la structure basale à la surface (20, 23).

2.2.1.2. Le derme

Le derme est un tissu conjonctif richement vascularisé et innervé sur lequel repose l'épiderme. Il est constitué par :

- de la substance fondamentale
- des fibres de type collagène, réticuline ou encore des fibres élastiques
- et des cellules (fibrocytes, fibroblastes, macrophages, mastocytes, plasmocytes et quelques éléments sanguins qui se trouvent physiologiquement en faible proportion.

Deux zones au niveau du derme, une zone superficielle dite derme papillaire où les fibres de collagène sont fines et perpendiculaires au plan de la membrane basale (la membrane basale séparant le derme de l'épiderme) et une zone plus profonde appelée derme réticulaire où l'on trouve des fibres de collagène plus épaisses et parallèles à la membrane basale (20, 23).

2.2.1.3. L'hypoderme

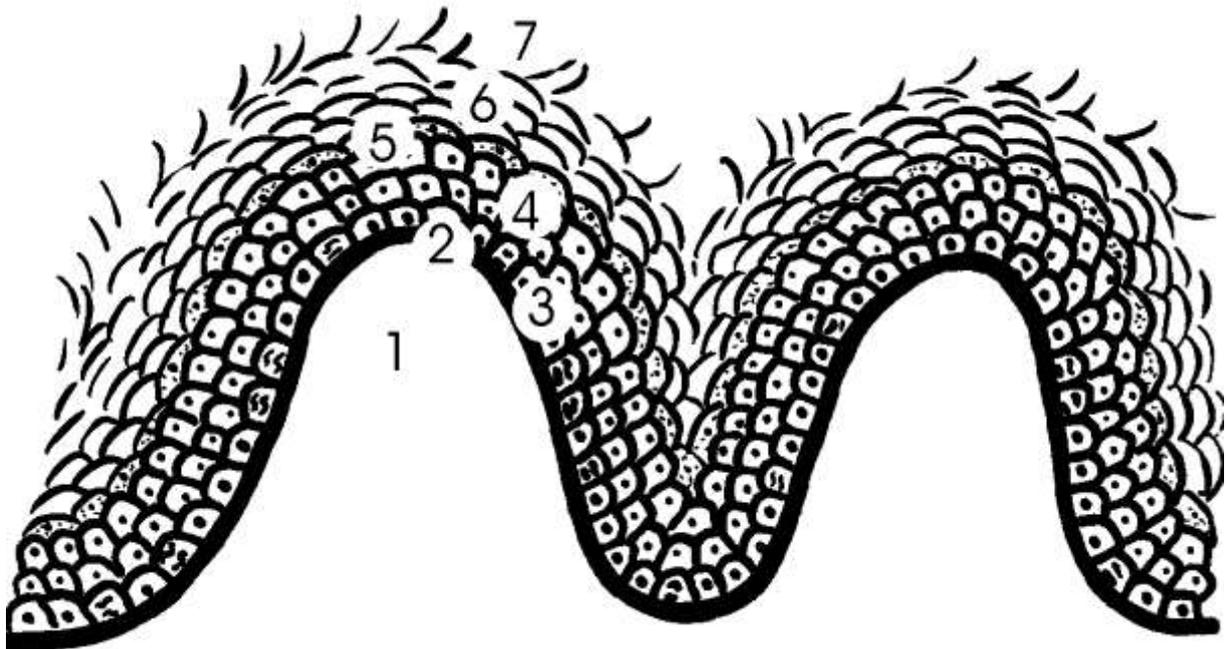
L'hypoderme, comme son nom l'indique se situe sous le derme et permet de faire la liaison entre le revêtement cutané et les organes sous-jacents. Il est constitué de tissu conjonctif et d'éléments fibrillaires en continuité avec ceux du derme réticulaire (23).

2.2.1.4. La jonction dermo-épidermique

C'est la partie qui nous intéresse en relation avec les empreintes digitales.

La jonction dermo-épidermique est en fait la séparation entre le derme et l'épiderme par l'intermédiaire de la membrane basale. Il s'agit d'une zone ondulée présentant une alternance de saillies et de sillons. Les saillies sont constituées de tissu conjonctif dermique et

sont donc appelées papilles dermiques. Ces papilles conjonctives sont dites délomorphes c'est-à-dire que leur morphologie se répercute jusqu'à la surface de l'épiderme. Quant aux sillons, ils sont eux formés par l'épiderme et portent le nom de crêtes épidermiques. Ceci est valable pour tout le corps, cependant au niveau de la pulpe des doigts, on observe une organisation particulière des saillies et des sillons. Cette organisation est très systématique et contribue à former des figures plus ou moins complexes, figures que l'on cherche à obtenir lors de la prise d'empreintes digitales (23).



- 1- Tissu conjonctif
- 2- Membrane basale
- 3- Couche germinative
- 4- Couche des corps muqueux de Malpighi
- 5- Couche granuleuse
- 6- Couche claire
- 7- Couche cornée

Figure 3 : Coupe de la région cutanée (CLERC)

2.2.2. Variations morphologiques des empreintes digitales

2.2.2.1. Variations avec l'âge

L'étude des empreintes digitales ou dactyloscopie est relativement ancienne (en comparaison à celle des empreintes labiales par exemple). D'après FORGEOT en 1892, si les empreintes variaient d'année en année ou étaient sujettes au moindre changement, leur importance serait imaginaire. Ainsi pour lui « telles sont les lignes papillaires chez le nouveau né, telles elles demeurent jusque dans la vieillesse » (10).

Cette théorie a effectivement été démontrée quelques années auparavant, en 1859, par Sir William HERSCHEL. Il a eu l'idée de prendre des empreintes de ses doigts et de les comparer avec de nouvelles empreintes 55 ans plus tard ; ces empreintes étaient absolument semblables (10, 34, 35).

GALTON a lui-même examiné des empreintes digitales provenant de 8 personnes à des périodes différentes et sur 296 points de comparaison répertoriés, pas un ne manquait à l'appel (10).

Ainsi ces auteurs peuvent affirmer qu'il existe une constance dans les empreintes digitales, aussi bien dans leur ensemble que dans la totalité des moindres détails.

Il est maintenant reconnu que dès la 7^e semaine intra-utérine apparaissent des coussinets sur la paume des mains et des doigts qui seront le site de développement des crêtes papillaires. Les coussinets vont ensuite régresser laissant place aux lignes papillaires primaires, puis le long de ces crêtes apparaissent les glandes sudoripares à intervalles réguliers et enfin les lignes papillaires secondaires. Ces différenciations ont lieu au cours du 3^e et 4^e mois de la vie intra-utérine considérant ainsi que la formation des crêtes papillaires s'achève au 4^e mois embryonnaire et est alors comparable à celle d'un adulte. Elles ne subissent ensuite aucun changement de la naissance jusqu'à la putréfaction (7, 24, 35, 45).

A priori, seule l'allure générale des crêtes papillaires serait génétiquement définie, d'autres facteurs interviendraient pendant la vie fœtale comme le régime maternel, la température ou encore les mouvements du fœtus (24, 45).

Ainsi la particularité des empreintes digitales reste immuable avec l'âge. On peut cependant noter que les lignes et écartements changent de dimension avec la croissance sans qu'aucune modification ne se produise au niveau de leurs nombres, rapports, ou dispositions. Il est alors possible de réaliser une évaluation approximative de l'âge du sujet. Pour cela on tire une droite du point central de l'empreinte qui traverse perpendiculairement les lignes papillaires. Cette droite traverse 15 à 18 lignes chez l'enfant et 10 vers la 20^e année (24, 32, 35, 39).

2.2.2.2. Pathologies des empreintes digitales

Comme on vient de le voir, les empreintes digitales demeurent les mêmes tout au long de la vie cependant celles-ci peuvent subir des altérations suite à des maladies ou des traumatismes.

Dès 1908, HECHT étudiait les empreintes de malades atteints de paralysie cérébrale infantile. Il constatait alors une différence entre les empreintes du côté sain et celles du côté pathologique (36).

OPPENHEIM en 1916 à Vienne attire l'attention sur l'importance de l'étude des altérations pathologiques de la peau et sur les répercussions que celles-ci peuvent avoir sur les dessins papillaires (36).

Plus tard, LOCART remarque une destruction des crêtes papillaires et un effacement complet de leurs dessins sur quelques cas de Panaris de Morvan (36).

Dans la première moitié du XX^e siècle, la lèpre est très souvent citée en tant que pathologie responsable de modifications papillaires (3, 24).

A ce sujet, CASTELLANOS, d'origine cubaine, nous fait part de ses remarques dans « Las impresiones digitales de los leprosos » en 1923 : il observe un aspect en pointillé des

empreintes digitales qu'il considère comme une altération consécutive à des modifications fonctionnelles et trophiques (36).

En 1934, Leonidio RIBEIRO note aussi une cause à effet entre la lèpre et des manifestations papillaires existantes. Il va même plus loin en s'intéressant aux radiodermes (pathologies faisant suite à des manipulations de fortes doses de radium ou de rayons X) dans lesquelles il note une altération voire même une destruction complète des crêtes papillaires. Il remarque aussi une abondance de lignes blanches qu'il considère comme inclassifiables. De même il étudie des sclérodermies où les crêtes papillaires apparaissent avec un aspect pointillé mais différent de celui de la lèpre (36).

Petite anecdote à propos de la lèpre, en 1919 une bonne ouvre un compte à la banque pour y placer de l'argent. Etant illettrée, elle ne peut signer et l'on prend donc ses empreintes digitales. 16 ans plus tard, cette même personne désire retirer une partie de ses économies, on reprend alors ses empreintes digitales mais le retrait lui est refusé en raison d'un doute sur son identité. Il a été établi par la suite que cette personne avait la lèpre. C'est le premier cas de dépistage de la lèpre par les empreintes digitales (et peut-être le seul) (36).

Outre ces faits anecdotiques et historiques, il est vrai que bon nombre de maladies de peau empêche une utilisation correcte des empreintes digitales. Parmi ces dermatoses on peut citer : l'eczéma, la dyshydropse, le psoriasis, la kératodermie, l'acanthosis nigricans ou encore le pemphigus. Cependant il est à noter qu'après traitement de ces maladies, les crêtes papillaires retrouvent leurs dessins d'origine.

D'autres pathologies sont responsables de modifications papillaires comme des traumatismes, que ce soit par brûlure ou suite à des travaux manuels, des affections neurologiques ou des pathologies citées précédemment comme la lèpre, la radiodermite ou sclérodermie.

Toute une famille même était dépourvue de crêtes papillaires en raison du syndrome de Naegeli Franceschetti Jadassohn ; il s'agissait d'un mauvais fonctionnement d'une protéine interdisant la formation des crêtes papillaires. Ceci est bien sûr un cas isolé mais il est certain que la liste des pathologies papillaires livrée ici est loin d'être exhaustive (3, 20, 24, 36, 45).

L'important est ici de différencier les pathologies avec modifications réversibles des autres. Ainsi plusieurs auteurs ont noté qu'après traitement de la maladie ou cicatrisation d'un traumatisme, les dessins papillaires retrouvaient leurs tracés originaux. En réalité, si la lésion

est superficielle, c'est-à-dire tant que la membrane basale n'a pas été endommagée, il n'y a pas de répercussion sur le dessin et la cicatrisation se fait à l'identique. En revanche si la membrane basale est touchée, les papilles dermiques ne sont plus protégées et il s'en suivra après guérison une cicatrice et donc un dessin papillaire modifié localement à l'endroit de la blessure. Ces cicatrices sont alors persistantes tout au long de la vie et se régénèrent sans cesse.

Bien que ces cicatrices puissent engendrer des doutes quant à la comparaison d'empreintes digitales (en admettant que le traumatisme ait eu lieu entre les deux prises d'empreintes), c'est aussi par la suite un moyen de reconnaître facilement des empreintes grâce à ce caractère particulier (20, 24, 36, 39).

2.3. Transmission génétique et hérédité

2.3.1 .Gènes et ADN

Chaque individu se différencie par un unique ensemble de caractères morphologiques et biologiques qui sont l'expression des gènes. Le matériel génétique est constitué par l'ADN ou acide désoxyribonucléique. Cet ADN est identique dans chaque cellule nucléée de l'individu. Il a été découvert par WATSON, CRICK et WILKINS en 1953, et s'agit d'une double hélice constituée de 4 sortes de nucléotides établissant des liaisons chimiques entre eux (2, 22).

Dans l'espèce humaine, l'ADN est présent dans 46 chromosomes (ou 23 paires de chromosomes). Il y a 22 paires de chromosomes identiques plus la paire de chromosomes sexuels (XX ou XY). La duplication de chaque chromosome se fait lors de divisions cellulaires appelées mitoses et au terme de ces divisions chaque cellule fille emporte un jeu égal de matériel génétique ; le renouvellement cellulaire est permanent. C'est différent en ce qui concerne les cellules germinales nécessaires à la reproduction. On a une réduction du nombre de chromosomes avec un seul membre de chaque paire de chromosome dans la cellule, ce qu'on nomme la méiose. Le rétablissement des paires de chromosomes

homologues s'effectue au moment de la fécondation. L'œuf fécondé se divise ensuite par mitoses successives (2, 22).

L'hérédité correspond à la transmission de caractères spécifiques à sa descendance. Les informations proviennent pour moitié de la mère et pour moitié du père et sont transmises fidèlement et intégralement lors des divisions cellulaires (sauf mutations). Les caractères sont déterminés par les gènes dont différentes versions existent, c'est ce qu'on appelle les allèles et tous ne vont pas s'exprimer (2, 16).

2.3.2. Le génotype et le phénotype

Le matériel génétique d'un individu est très important en nombre mais seulement certains caractères vont s'exprimer, on différencie alors le génotype du phénotype.

Ainsi le génotype correspond à l'ensemble des combinaisons des allèles possibles alors que le phénotype, lui, correspond aux caractères qui sont réellement exprimés par l'individu et est donc déterminé par le génotype. Il faut savoir que le milieu extérieur joue aussi un rôle dans l'identité d'un individu. C'est donc l'action combinée des gènes et du milieu qui dirige le développement et aboutit aux caractéristiques de l'individu (16, 20, 22).

Pour exemple, une étude portée sur un couple de jumeaux monozygotes par Keene en 1968 montre qu'un des jumeaux présentait 6 agénésies alors que l'autre jumeau n'en avait que 3. Ainsi, le même potentiel génétique ne s'était pas exprimé de la même manière alors que des vrais jumeaux sont dits identiques (20).

2.3.3. Les jumeaux

En moyenne, on considère qu'une naissance sur 80 est gémellaire. La fréquence relative des jumeaux monozygotes et des jumeaux dizygotes est difficile à déterminer. En effet pour cela il faudrait faire un diagnostic de monozygotisme dès la naissance ce qui bien souvent n'est pas le cas. On estime quand même cette fréquence de l'ordre de 30% pour les jumeaux monozygotes et de 70% pour les jumeaux dizygotes. Il est à noter aussi que dans 1 cas sur 400 naissances de jumeaux monozygotes, il s'agit de jumeaux accolés ou monstres

doubles ou encore siamois. C'est le résultat d'une division incomplète de l'embryon pouvant donner diverses zones d'accolement par laquelle on les désigne (jumeaux céphalopages par exemple lors d'une fusion céphalique). Dans certains cas, il est possible de les dissocier chirurgicalement (16, 28, 29).

2.3.3.1. Les jumeaux dizygotes

Appelés aussi faux jumeaux ou jumeaux bivitellins, il s'agit de la fécondation simultanée de deux ovules par deux spermatozoïdes. Ces deux embryons n'ont pas la même constitution génétique et possèdent chacun leur propre amnios et leur propre placenta. Ainsi les individus qui en résultent n'ont pas plus de caractères communs que deux frères d'une même famille (15, 16, 32).

2.3.3.2. Les jumeaux monozygotes

Les vrais jumeaux ou jumeaux univitellins sont issus de la combinaison d'un même ovule et d'un même spermatozoïde, leur ADN est ainsi identique. Un seul embryon va donc se diviser en deux ce qui représente une fréquence d'environ 3 naissances pour 1000. On distingue différents types de jumeaux monozygotes suivant la date de la séparation qui peut avoir lieu dans les 14 jours suivant la fécondation :

- dans 18 à 36% des cas, la séparation se fait dans les 120 premières heures c'est-à-dire entre le stade zygote et le stade morula : les jumeaux sont alors dichorioniques et diamniotiques comme des jumeaux dizygotes

- dans 60 à 70% des cas, la séparation se fait au stade blastocyte, les jumeaux sont alors monochorioniques

- dans seulement 1% des cas, la séparation a lieu après 8 jours et les jumeaux sont monochorioniques, monoamniotiques.

La mortalité embryonnaire est plus importante que chez les jumeaux dizygotes car les monochorioniques sont plus fragiles que les dichorioniques et il y a aussi davantage de malformations (29, 37).

Les jumeaux monozygotes se ressemblent presque trait pour trait étant donné qu'ils possèdent le même patrimoine génétique. La ressemblance peut même porter sur la voix, le tempérament ou encore les sentiments « télépathiques ». Avec une analyse ADN standard, ils sont indifférenciables, en revanche on peut arriver à faire la distinction par quelques signes extérieurs, en général assez subtils. En effet comme on l'a vu précédemment, bien que les vrais jumeaux possèdent le même génotype, leur phénotype peut lui présenter quelques légères variations en raison de l'influence du milieu extérieur. On sait de plus maintenant que les vrais jumeaux se distinguent par leurs empreintes digitales, leur rétine et leur iris (7, 16, 32, 37).

Il existe aussi des cas de jumeaux monozygotes à latéralité différente, c'est-à-dire que l'un est droitier et l'autre gaucher. Chacun est l'image de l'autre dans un miroir (29).

2.3.3.3. Diagnostic du monozygotisme

Réaliser le diagnostic des vrais jumeaux est important à plusieurs niveaux. D'abord pour les jumeaux eux-mêmes ; ils ont le droit de savoir quels liens les unissent à leur frère ou leur sœur. Sont-ils juste nés le même jour ou partagent-ils le même patrimoine génétique ? Cela a aussi son importance en ce qui concerne la transplantation d'organe, étant donné que l'ADN est le même, l'histocompatibilité est parfaite et il n'y a donc pas de risque de rejet d'organes. Enfin, dans la recherche scientifique, on étudie beaucoup les jumeaux monozygotes, notamment en ce qui concerne le problème de l'hérédité et du milieu mais aussi parce qu'ils présentent un « raccourci » pour certaines démonstrations. Comme dans notre étude par exemple si on prouve que les jumeaux monozygotes n'ont pas les mêmes empreintes labiales, on peut théoriquement en conclure qu'il est très improbable de trouver deux empreintes absolument concordantes en tout point dans le monde. Si deux personnes possédant le même ADN n'ont pas ce point commun, il paraît impossible de le trouver chez deux individus n'ayant pas le même ADN. On va alors éviter d'étudier des milliers d'empreintes pour prouver leur valeur unique.

Différents moyens de diagnostic existent :

- le sexe, s'il diffère, il s'agit de jumeaux dizygotes
- les membranes ovulaires, si le placenta est monochorionique (mono ou diamniotique) ce sont des jumeaux monozygotes. En revanche si le placenta est dichorionique, il peut s'agir de jumeaux mono ou dizygotes.
- l'étude des marqueurs génétiques (groupe sanguin, étude chromosomique, enzymatique et étude de l'ADN). Si l'on trouve une différence, c'est la preuve du dizygotisme (29).

Une petite anecdote concernant un cas de jumeaux monozygotes hétérocaryotes c'est-à-dire ne possédant pas le même caryotype (alors qu'il devrait normalement puisqu'ils ont le même patrimoine génétique). Il s'agit du cas de l'enfant Sou étudiée par LEJEUNE et TURPIN. Apparemment il s'agissait d'une fille de 16 ans n'ayant pas ses règles et chez qui on a diagnostiqué un syndrome de Turner. Elle ne possède donc qu'un seul chromosome sexuel X et son caryotype est donc XO. Elle a un frère jumeau donc XY, l'étude du groupe sanguin montre qu'ils sont identiques, ce sont en fait des jumeaux monozygotes dont l'un d'entre eux a subi une mutation après la séparation ; on parle alors de chimères. (20).

Le fait de démontrer le monozygotisme est donc une démarche importante dans la recherche scientifique puisque l'on ne peut pas se fier à la simple ressemblance physique et notre étude perdrait toute pertinence si l'on n'était pas certain d'avoir à faire à de vrais jumeaux.

3. La chéiloscopie

3.1. Définition et historique

La zone rouge des lèvres présente des sillons et des fissures qui forment un motif qu'on appelle dessin labial. L'étude de ce motif porte le nom de chéiloscopie. Il s'agit d'un moyen d'identification mais qui est encore assez peu utilisé en odontologie légale.

La chéiloscopie, élément d'identification comparative, est une science qui a beaucoup de retard par rapport à la dactyloscopie (étude des empreintes digitales). Bien que les études ne portent pas sur des millions d'empreintes et sur des générations de populations, on affirme qu'il est impossible de trouver deux lèvres identiques (les avis des auteurs divergent à propos des vrais jumeaux mais nous y reviendrons dans le paragraphe 3.4). Il s'agit donc d'une image unique propre à chaque individu (25, 26, 34, 35, 40).

Du fait de l'extraordinaire enchevêtrement des sillons, chaque auteur, quasiment, propose sa propre classification. SUZUKI et TSUCHIHASHI en 1970 vont même plus loin en proposant une terminologie : ils nomment les sillons retrouvés sur la zone rouge « sulci laborium » et les empreintes représentant les dessins labiaux « figura linearum labiorum rubrorum » (42).

Les sillons labiaux ont été décrits pour la première fois en 1902 par l'anthropologiste FISHER mais c'est seulement en 1930 que DIOU propose l'étude des empreintes pour un usage en criminologie (5, 6, 18).

En 1932 LOCARD dans la Revue Internationale de Criminologie recommande à son tour dans un article « Criminal investigation of marks and prints » l'utilisation des empreintes labiales lors d'enquêtes criminelles (26).

On fait souvent démarrer l'histoire de la chéiloscopie en 1950 avec LE MOYNE SANDERS qui après l'examen d'un accidenté de la route, suggère dans son livre « Homicide investigation » que les sillons des lèvres présentent peut-être des caractéristiques tout comme les empreintes digitales (9, 19, 35).

La première utilisation des empreintes labiales en criminalistique daterait de 1961 en Hongrie. Des traces de lèvres avaient été trouvées sur la vitre de la porte d'une scène de crime. Il a été établi plus tard que le meurtrier avait poussé la porte avec sa tête pour l'ouvrir étant donné que ses mains étaient pleines de sang. L'identification du meurtrier a ainsi pu être prouvée (18).

En 1966 c'est CLAUCO MARTIN SANTOS lors du 4^{ème} congrès international de médecine légale de Copenhague qui parle d'associer plusieurs méthodes pour l'identification médico-légale : la dactyloscopie, l'odontoscopie, la chéiloscopie et la rugoscopie (étude des papilles palatines). Puis il propose l'année suivante une première classification pour les empreintes labiales (1, 9, 18, 35).

Très peu de monde s'intéresse alors à la chéiloscopie, cependant deux japonais SUZUKI et TSUCHIHASHI se penchent sur le sujet. En 1967 ils procèdent à l'étude des empreintes labiales de 107 japonaises : ils constatent de grandes variations dans la morphologie ainsi que la topographie des sillons et ne trouvent pas deux lèvres identiques. Lors de cette étude, ils excluent les lèvres avec inflammation ainsi que celles possédant des cicatrices déclarant que les cicatrices sont elles-mêmes marqueur d'identification. Ces travaux seront décrits brièvement le 7 juin 1969 dans le journal « Toronto Daily Star » lors du 5^{ème} congrès de médecine légale de Toronto sous le titre traduit « Vos empreintes de lèvres peuvent vous moucher » (40, 43).

TSUCHIHASHI continue ensuite seul et publie un article en 1974 dont l'étude portait sur 1374 personnes. Il ne trouve toujours pas deux empreintes identiques et affirme la fixité des empreintes après avoir réalisé une étude sur 3 ans. De plus il s'intéresse aussi à la transmission génétique des dessins labiaux en comparant les empreintes de 53 groupes de 4 personnes représentant les deux parents ainsi que leurs jumeaux soit 212 personnes au total. Il en déduit que les dessins labiaux n'échappent pas au principe de l'hérédité (43).

Entre temps un français, RENAUD publie une thèse en 1973 dans laquelle 1212 empreintes ont été analysées. Pour lui les empreintes labiales sont uniques et immuables de la naissance jusqu'à la mort (35).

En Allemagne en 1975, c'est HIRTH, GOTTSCHKE et GOEDDE qui étudient la transmission génétique des empreintes labiales. Leurs travaux portent sur 500 personnes (17).

Dans les années 80, en Pologne, des études sur les empreintes labiales sont aussi réalisées. Ainsi 7000 traces sont analysées ce qui permet aux auteurs de conclure à l'individualité des sillons labiaux et à leur fixité dans le temps (18).

Par la suite on trouve différents travaux sur la chéiloscopie, des thèses (ROBIN, FAUVEL et DELVA) ainsi que des études présentées lors de congrès ou conférences (GEORGET, LABORIER et LABYT) (9, 14, 16, 21).

En 1999, dans l'état de l'Illinois, la Cour d'Appel considère que l'identification par les empreintes labiales doit être reconnue comme analyse scientifique (14).

3.2. Prélèvement des empreintes labiales

3.2.1. Méthodes de prélèvement

Pour réaliser une étude sérieuse, il faut un enregistrement le plus précis possible, conforme à la réalité et qui puisse être reproductible avec des résultats identiques. RENAUD dit que l'empreinte doit être « comparative, documentaire et signalétique ».

Une même personne peut donner des empreintes labiales différentes puisque celle-ci est fonction :

- de l'ouverture buccale
- de la force d'application des lèvres
- du support
- des produits utilisés (21, 25).

3.2.1.1. Méthode de Renaud, le bristol blanc

RENAUD utilise pour support un bristol blanc de dimension 150x100 mm avec un quadrillage de 5x5 mm. Pour les lèvres, il suggère un rouge à lèvres assez foncé dont la couleur va du rose au marron en passant par l'orange et le rouge vif. Si le rouge à lèvres a trop de blanc, les empreintes seront insuffisamment marquées. L'empreinte doit être prise bouche fermée, lèvres jointes en position de repos, toutefois il obtient aussi de bonnes empreintes avec la bouche légèrement entrouverte. Pour prendre une telle empreinte, il faut se positionner derrière le patient en appliquant le bristol sur les lèvres et en prenant appui sur la base du nez.

Ensuite on presse légèrement en faisant glisser le carton de la commissure gauche à la commissure droite. Il est nécessaire de faire deux empreintes coup sur coup car la première est généralement trop marquée en colorant (35).

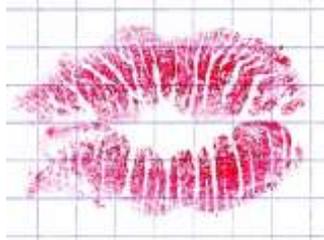


Figure 4 : Empreinte de lèvres avec rouge à lèvres sur bristol quadrillé (CLERC)

3.2.1.2. Empreinte sur plaque de verre

L'empreinte est prise sur une plaque de verre que l'on recouvre ensuite d'une fine couche de poudre adhésive. On presse alors une bande de scotch sur la plaque que l'on décolle lentement et qui va reproduire l'empreinte une fois repositionnée sur une feuille de papier. Cette technique a été proposée par RENAUD mais moins utilisée (35).

Il faut savoir que dans aucune de ces méthodes on ne demande au sujet de placer lui-même ses lèvres, c'est à l'opérateur de réaliser l'empreinte.

3.2.1.3. La photographie

SUZUKI et TSUCHIHASHI avait deux autres méthodes pour prélever les empreintes labiales dont la photographie. Ils photographiaient les lèvres de leurs patients sous un éclairage pas trop violent et avec de préférence une incidence oblique par rapport au plan des lèvres pour faire ressortir les reliefs. Les seuls impératifs pour les sujets étaient de rester calme et pour les femmes d'ôter leur rouge à lèvres. Les photos ainsi obtenues sont ensuite agrandies par deux puis étudiées (43).



Figure 5 : Photographie de lèvres, agrandie (CLERC)

3.2.1.4. Le papier à empreinte

Il s'agit de la deuxième technique employée par SUZUKI et TSUCHIHASHI. Elle est issue de la méthode du « finger printer » mise au point par HOLLISTER pour le prélèvement des empreintes digitales. C'est en fait dans ce cas un papier spécial qui est directement appliqué sur les lèvres et les empreintes sont ensuite reproduites sur papier cellophane et examinées à la loupe (43).

3.2.1.5. Encre à empreintes digitales

Cette technique, découlant à nouveau des techniques de prises d'empreintes digitales, a été utilisée par les allemands HIRTH, GOTTSCHÉ et GOEDDE à partir de 1975. Elle consiste à appliquer l'encre au rouleau sur la lèvre supérieure et à réaliser ensuite l'empreinte sur du papier sensibilisé avec la bouche entrouverte. La même manœuvre sera répétée pour la lèvre inférieure (17).

3.2.1.6. Les empreintes latentes

C'est ROBIN en 1981 qui parle de cette technique consistant à révéler une empreinte invisible. Une feuille de papier est passée sur les lèvres donnant une empreinte non visible. Celle-ci va ensuite être révélée par des réactifs comme l'oxyde cuivrique pulvérisé, le sulfure

d'antimoine, le bioxyde de manganèse, le jaune de chrome, le bleu de méthylène ou encore l'érythrosine (9).

3.2.1.7. Les silicones

Le premier à utiliser un silicone est FAUVEL en 1981. Il choisit le Xantropen-bleu[®] qui est un silicone à polycondensation de basse viscosité. La technique consiste à étaler une couche mince de produit à empreinte sur les lèvres avec la bouche de préférence à moitié ouverte. Le patient reste ainsi immobile quelques minutes puis l'empreinte est soigneusement décollée. Cette empreinte est ensuite dessinée et reproduite de façon stylisée pour l'étudier.

En 1985 DELVA va encore plus loin en confectionnant d'abord un porte-empreinte individuel ou PEI pour les lèvres. Ce PEI est fabriqué à l'aide de True-base[®] ramollie qui est modelée à la lèvre supérieure du patient. Le PEI est ensuite découpé au niveau des contours pour avoir de bonnes limites sans compression excessive de la lèvre. Il durcit lorsqu'il refroidit. Elle utilise ensuite deux élastomères polyvinylsiloxane de viscosité basse et moyenne pour sa prise d'empreinte (9).

3.2.1.8. Les empreintes post-mortem

Plusieurs techniques peuvent être utilisées, une simple est celle de SIVAPATHASUNDHARAM et coll. Elle consiste tout d'abord à appliquer du rouge à lèvres sur les lèvres, puis après deux minutes, une impression des lèvres est réalisée sur une bande de ruban adhésif. L'adhésif est ensuite replacé sur une feuille de papier blanc et étudié. Le prélèvement est ensuite répété après 48h. Il est à noter que le rendu est de meilleure qualité lorsque la bouche est fermée, en position ouverte, les sillons sont étirés et peu marqués. De plus les lèvres doivent être nettoyées et traitées au formalin, un temps de fixation est indispensable. De bons résultats sont obtenus lorsque la mort a eu lieu moins de 24 heures avant et que 48 heures de fixation ont été observées (44).

D'autres techniques existent notamment la photographie mais qui nécessite aussi un traitement de réhydratation préalable des lèvres.

3.2.2. Avantages et inconvénients de ces méthodes

Aucune technique n'est parfaite mais certaines présentent quand même des avantages intéressants ; le mieux serait en fait d'utiliser plusieurs de ces techniques pour chaque empreinte.

Les bostols blancs sont très pratiques, classables directement s'ils sont perforés et si petits qu'ils tiennent dans une poche. Pour preuve, RENAUD a fait des prises d'empreintes dans la rue. C'est aussi une méthode rapide et simple à mettre en œuvre puisque il ne faut que 2 à 3 secondes pour prendre une empreinte. C'est un carton rigide mais suffisamment flexible pour s'appliquer sur les lèvres ce qui n'est pas le cas du papier trop mou et donnant ainsi des empreintes chiffonnées. Le support est donc idéal. C'est plus au niveau du rouge à lèvres que sont les inconvénients. Il faut d'abord trouver une teinte qui convienne sans trop de blanc, cela nécessite plusieurs empreintes car elles sont soit trop chargées en colorant soit pas assez. En comparant la méthode du bostol et celle du silicone, DELVA note que le rouge à lèvres permet d'obtenir une structure principale que l'on retrouve avec l'élastomère mais celui-ci montre aussi tout un fin réseau que l'on ne voit pas avec le rouge à lèvres et qui apparaît comme une structure secondaire (9, 35).

La plaque de verre ne semble pas vraiment indiquée puisque non flexible et l'empreinte risque alors d'être déformée. Lorsqu'en plus il s'agit d'empreintes latentes, d'une part il est nécessaire de se munir en produits pour les révéler, d'autre part le résultat n'est pas optimal puisque sur un verre ou de la porcelaine les lèvres doivent être légèrement humectées pour bien marquer. Avant de boire elles sont sèches et après elles sont trop mouillées.

Les techniques visant à utiliser l'encre semblent donner de bons résultats, le problème réside au niveau du patient qui va devoir garder des lèvres noires un certain moment. Il en va de même pour les sujets mâles qui sont un peu réticents à l'utilisation du rouge à lèvres.

La photographie était autrefois considérée comme une technique longue à mettre en œuvre (prise, développement) et coûteuse, le Polaroid ne donnant pas une image suffisamment nette et précise. Maintenant le numérique semble être une technique appropriée : le résultat est instantané, le nombre de photos illimité et le coût est relatif (achat de l'appareil mais pas de frais de développement). Enfin les résolutions élevées de l'ordre de 10 méga pixels permettent d'obtenir une bonne qualité d'image.

La méthode PEI et élastomère est très réaliste, le résultat obtenu paraît optimal cependant un peu long et coûteux en matériel.

Ainsi le rouge à lèvres seul est à exclure par manque de fiabilité et de précision. De plus tout comme l'encre il peut y avoir un refus des patients. La méthode à l'élastomère est plus compliquée à mettre en œuvre mais demeure certainement la meilleure technique. La photographie semble quant à elle un bon compromis puisque pratique, rapide, peu onéreuse (la majorité des gens possède maintenant un appareil numérique de bonne qualité) et reproductible.

Toutefois il est à noter que si l'on utilise plusieurs techniques il y a un ordre chronologique à respecter. La photo se fait en premier lieu, suivie des empreintes latentes ou sur plaque de verre, tout ce qui est élastomère vient ensuite et l'encre ou le rouge à lèvres en dernier lieu pour ne pas souiller les prises d'empreintes précédentes.

3.2.3. Conservation des échantillons

Les empreintes de lèvres ainsi obtenues doivent ensuite être classées et conservées pour que l'on puisse les étudier à nouveau au besoin ou pour en garder une trace dans le cadre de la création d'un fichier chéiloscopique.

La conservation des empreintes à l'encre ou au rouge à lèvres ne pose pas de problème majeur ; il suffit juste de procéder à leur classement rigoureux. L'idéal serait même de numériser ces échantillons pour avoir une base de données informatique plus facile d'accès, avec agrandissement possible, ce qui permet ainsi un gain de place.

Les photographies sont maintenant numériques donc directement informatisées, leur conservation est donc très simple. En ce qui concerne les photos papiers, il y a un risque de détérioration avec le temps donc à conserver à l'abri de la lumière, de la chaleur et de l'humidité mais de la même manière que précédemment il est préférable de les numériser pour les fixer définitivement dans le temps.

Les empreintes sur plaque de verre doivent se dégrader dans le temps à cause de la qualité du ruban adhésif ; de même pour les réactifs utilisés sur les empreintes latentes. Le mieux là encore est de numériser ou de photographier pour garder une trace.

Enfin les silicones qui donnent de bons résultats ne sont pas vraiment compatibles avec une conservation. Il faudrait couler ces empreintes en plâtre mais cela nécessite alors beaucoup de place.

A ce niveau, ce sont les empreintes à l'encre et les photographies qui semblent les plus adaptées pour la mise en place d'un fichier chéiloscopique. Cependant s'il s'agit d'une simple étude, rien n'empêche l'auteur de préférer les modèles en plâtre. Tous les auteurs d'ailleurs ont cherché à classer leurs empreintes étudiées et à leur donner une formule chéiloscopique. Si tout le monde est d'accord sur la formule utilisée, pourquoi ne pas simplement conserver les empreintes sous forme d'une formule internationalement reconnue et accessible depuis n'importe quel ordinateur relié à ce fichier chéiloscopique.

3.3. Etude et classifications

Différentes classifications ont été élaborées par les auteurs en vue de pouvoir établir une formule chéiloscopique et de trouver un système de notation qui puisse être partagé et compris de tous. BALL dit que l'on pourra avoir la véritable confirmation des empreintes labiales uniques qu'après la constitution d'un fichier à l'aide d'une méthode standard et uniforme. Aucune classification n'a pour l'instant été reconnue internationalement mais certaines sont cependant utilisées pour comparer des empreintes. Il est impossible de toutes les décrire comme chaque auteur crée plus ou moins la sienne en modifiant certaines déjà existantes, cependant nous allons voir quelques exemples (1).

3.3.1. Classification de MARTIN SANTOS

MARTIN SANTOS en 1967 divise les sillons labiaux en deux groupes : groupe simple et groupe composé. Et dans chacun de ces groupes il définit des types qu'il nomme par des lettres et des chiffres aboutissant ainsi à une formule (5).

- groupe simple : sillons formés par seulement un élément

- ligne droiteR-1
- courbeC-2
- ligne angulaire.....A-3
- ligne sinusoïdale.....S-4

- groupe composé : les sillons sont formés par plusieurs éléments
 - bifurcation.....B-5
 - trifurcation.....T-6
 - sillons anormaux.....An-7

3.3.2. Classification de SUZUKI et TSUCHIHASHI

SUZUKI et TSUCHIHASHI commencent déjà par diviser la bouche en quatre quadrants de la même manière que la formule dentaire. Ainsi la ligne horizontale partage la lèvre supérieure de la lèvre inférieure et la ligne verticale sépare la droite de la gauche (42).

Ils estiment ensuite que les sillons peuvent être représentés par 6 types différents :

- Type I : sillon très clair, vertical traversant toute la lèvre
- Type I' : ligne verticale partielle
- Type II : sillon avec bifurcation
- Type III : sillons se croisant
- Type IV : quadrillage
- Type V : autres sillons (42)

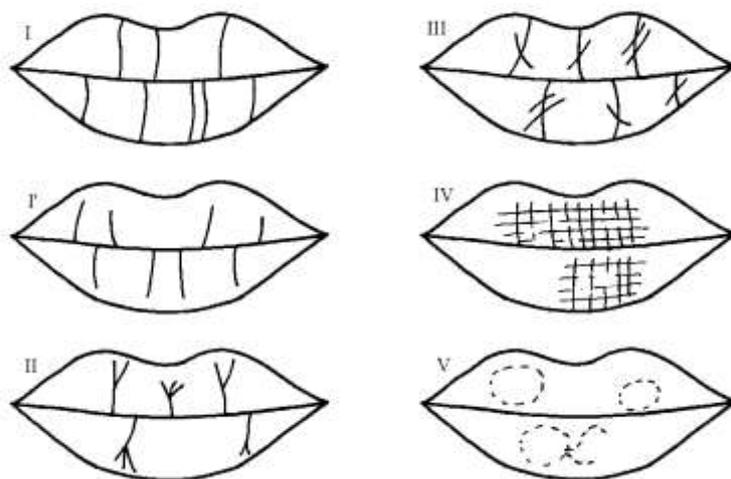


Figure 6 : Classification de SUZUKI et TSUCHIHASHI d'après (42)

On obtient ainsi une formule du type :

I II I	V III I V
II I V IV	I' I II

3.3.3. Classification de RENAUD

RENAUD reprend un peu le même principe que les japonais mais avec plus de détails et avec une méthode qui peut se transmettre linéairement ; c'est une classification précise et complète. Ainsi il classe les sillons labiaux en 10 types (c'est un nombre relativement élevé qui permet d'éviter de devoir rajouter des sous-types qui alourdiraient le système) auxquels il fait correspondre des lettres (de A à J). Le plus intéressant dans sa classification est qu'il parvient à donner la situation géographique des sillons par un simple jeu de minuscules et majuscules.

Concrètement les lèvres sont divisées en quatre quadrants. Les sillons de la lèvre supérieure sont définis par des lettres minuscules et ceux de la lèvre inférieure par des lettres majuscules. De plus pour dire qu'il s'agit de la gauche il met un g minuscule pour la lèvre inférieure et un G majuscule pour la lèvre supérieure, et de même avec un D pour la droite (35).

On peut ainsi avoir une formule du type :

Gafdjeaba	Dheababd
gBEABCE	dJIDABCA

Ainsi peu importe dans quel ordre nous sont transmises ces données, grâce aux lettres g,G,d et D on peut très facilement déterminer de quelle partie de la lèvre il s'agit.

Voici les différents types de RENAUD tels qu'ils sont décrits dans sa thèse en 1972 :

Type A : sillon complet allant d'un bord à l'autre d'une lèvre

Type B : sillon partiel partant d'un bord mais ne rejoignant pas l'autre bord

Type C : fourche ou trident allant d'un bord à l'autre d'une lèvre

Type D : fourche ou trident partant d'un bord mais ne rejoignant pas l'autre bord

Type E : sillon en forme de branche d'arbre allant d'un bord à l'autre d'une lèvre

Type F : sillon en forme de branche d'arbre partant d'un bord, mais ne rejoignant pas l'autre bord

Type G : forme réticulée

Type H : intersection de sillon en signe de « x » ou en signe de « + »

Type I : sillon horizontal ou se rapprochant de l'horizontal

Type J : autres formes et dispositions plus rares (ellipse, triangle, v ou ^, tout petit sillon) (35)

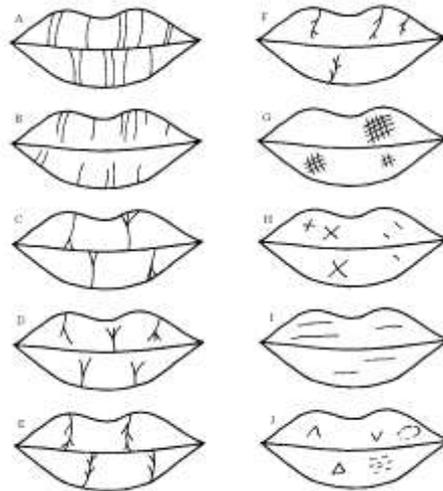


Figure 7 : Classification de RENAUD d'après (35)

3.3.4. Classification de GEORGET, LABYT et LABORIER

Cette classification comporte 7 dessins différents numérotés de 1 à 7. Il s'agit de motifs complets reliant les deux bords de la lèvre. Si le motif est partiel, le chiffre est alors entouré.

On obtient alors une formule du type :

$$1 \textcircled{1} 2 2 5 4 \textcircled{2} 2$$

Motif 1 : droite

Motif 2 : bifurcation

Motif 3 : trifurcation

Motif 4 : épi

Motif 5 : intersection

Motif 6 : sillons réticulés

Motif 7 : autres dessins (14, 38)

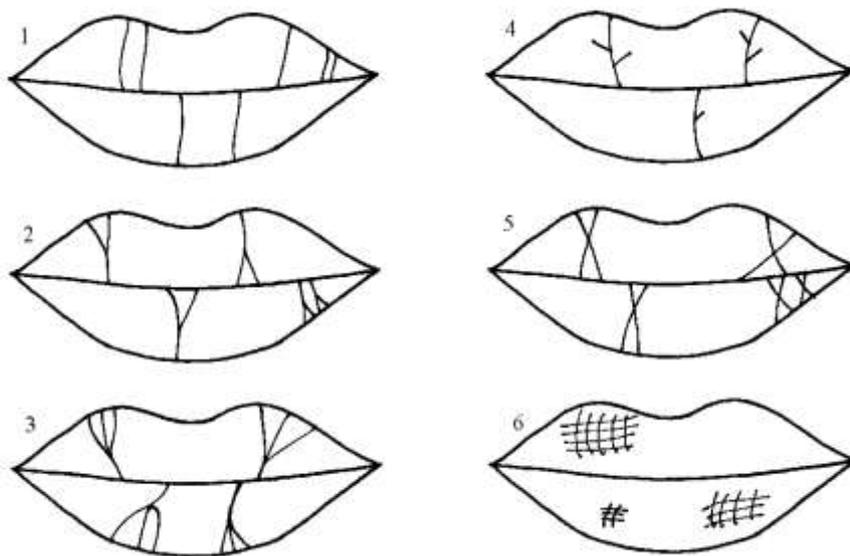


Figure 8 : Classification de GEORGET, LABYT et LABORIER d'après (14, 38)

D'autres classifications existent (ROBIN, FAUVEL, ...) mais il ne nous semble pas indispensable de chercher à toutes les détailler.

3.4. Chéiloscopie et jumeaux monozygotes

La première étude chéiloscopique sur des jumeaux monozygotes a été réalisée en 1970 par SUZUKI et TSUCHIHASHI. Les empreintes labiales de 18 paires de jumeaux ont alors été analysées. Les auteurs en ont conclu que les empreintes de vrais jumeaux étaient extrêmement semblables et que les caractéristiques de ces empreintes étaient héritées du père ou de la mère (42).

Deux ans plus tard, c'est RENAUD qui déclare que le dessin et la topographie des sillons labiaux chez les jumeaux monozygotes sont tout à fait identiques. Cependant il semble que cette affirmation découle de l'étude réalisée par les japonais deux ans auparavant (35).

Il faut attendre 1974 et l'étude de TSUCHIHASHI portant sur 49 paires de jumeaux homozygotes pour voir apparaître une contestation. En effet celui-ci démontre qu'il existe une ressemblance certaine entre deux empreintes provenant de jumeaux monozygotes mais qu'en établissant un examen approfondi de ces empreintes, les détails ne sont pas absolument identiques. De plus, les empreintes de ces jumeaux montrent fréquemment des dessins labiaux extrêmement similaires à ceux de leurs parents ce qui leur confère une transmission héréditaire (43).

En 1975, ce sont HIRTH, GOTTSHE et GOEDDE qui étudient la transmission génétique des empreintes labiales. Leur étude porte sur 500 sujets dont 22 paires de jumeaux monozygotes et 17 paires de jumeaux dizygotes. Ils concluent qu'il existe une ressemblance entre lèvres de jumeaux monozygotes et que la dissemblance entre les empreintes augmente lorsque le degré de parenté génétique diminue (17).

ROBIN en 1981 va appuyer la théorie de TSUCHIHASHI. En effet, il relève les empreintes labiales sur son couple de jumelles monozygotes étudié et observe effectivement une analogie des empreintes mais pas de ressemblance totale (9).

On pourrait penser que depuis 1981, il est admis que les vrais jumeaux possèdent des dessins labiaux qui diffèrent quelque peu. Cependant en 1991 a été publié un ouvrage s'intitulant « L'identification en médecine légale » de MIRAS et MALI où la chéiloscopie est

très succinctement traitée et où l'on peut lire qu'il y a identité d'empreinte chez les jumeaux homozygotes. Cela montre bien que les études chéiloscopiques déjà réalisées sont loin d'être suffisantes ou reconnues (27).

Ces divergences dans les conclusions des auteurs s'expliquent très certainement par la pertinence de la méthode de prélèvement des empreintes labiales. Comme on l'a vu précédemment, le rouge à lèvres ne donne que la structure principale des sillons labiaux or a priori la différence se trouvent dans les détails c'est donc pour cette raison que certains auteurs ne peuvent en faire mention. C'est pourquoi notre étude inclura deux techniques de prélèvements afin de retranscrire au mieux la réalité des empreintes.

4. La dactyloscopie

4.1. Définition et historique

La dactyloscopie correspond au procédé d'identification des individus par les empreintes digitales, elles-mêmes étant la reproduction de dessins de formes variées présents au niveau de la pulpe des doigts. Comme il a été dit précédemment, ces empreintes sont immuables du 4^{ème} mois intra-utérin jusqu'à la putréfaction. On les aurait même observées chez certaines momies bien conservées (39).

Il s'agit d'une technique rapide, efficace et extrêmement fiable ce qui explique qu'elle soit si répandue et internationalement utilisée.

Trois types d'empreintes sont possibles, les empreintes visibles (ou positives), les empreintes latentes et les empreintes négatives.

- Les empreintes visibles : il s'agit de traces colorées résultant de l'impression des crêtes porteuses de substances comme le sang, l'encre ou encore la graisse.

- Les empreintes latentes : elles sont les plus nombreuses et les plus difficiles à traiter car on ne les voit pas ; il faut donc les faire apparaître par divers procédés. Ces traces sont produites par un dépôt de sécrétions composées entre autres d'eau, d'ammoniaque, de sels, d'urée et d'acides aminés.

- Les empreintes négatives ou empreintes moulées sont créées par le dessin papillaire avec une substance malléable comme la terre, la neige, la bougie, etc...

Toutes ces empreintes sont en général photographiées avant d'être prélevées par différentes techniques propre à chacune d'elles. (11, 25, 45).

Les premières traces d'empreintes digitales furent découvertes sur un mur de briques bâti il y a plus de 4000 ans en Chaldée. Plus concrètement, les potiers chinois s'en servaient en guise de signature à partir du III^{ème} siècle après JC. Chez les chinois toujours, quatre siècles plus tard, l'empreinte des doigts était apposée par les illettrés en bas des testaments et des actes de divorce (3, 39).

En Perse au 14^e siècle des empreintes digitales étaient apposées sur des documents officiels du gouvernement et déjà un docteur observait qu'il n'y avait pas d'empreinte vraiment identique (45).

C'est MALPIGHI, anatomiste italien qui décrit en 1680 les dessins de la pulpe des doigts formés par les crêtes et sillons papillaires. Il faudra ensuite attendre 1823 pour voir la publication de la thèse de PURKINJE dans laquelle il décrit l'étendue des formes des empreintes digitales. Cependant on ne fait pas encore mention de leur utilité dans l'identification des personnes (39, 45).

A partir de 1880, le devenir des empreintes digitales va prendre un tournant important. BERTILLON, fondateur de la méthode anthropométrique et fervent adversaire de la dactyloscopie va finalement annexer cette technique à sa méthode, reconnaissant que les données anthropométriques (taille, hauteur, longueur des os ...) étaient variables dans le temps. Il passe alors pour le père de la dactyloscopie. Cependant bien d'autres ont œuvré pour la reconnaissance des empreintes digitales (3, 39, 45).

Ainsi Sir William HERSCHEL a introduit les empreintes digitales en Inde dès 1858. Il avait en effet remarqué que le gouvernement anglais versait des pensions à des dignitaires hindous dont certains avaient près de 150 ans. La méthode de la signature à la main fut alors expérimentée pendant plusieurs années. De plus ceci lui a permis d'étudier les empreintes de mêmes personnes à des intervalles de temps plus ou moins longs et il constata alors que l'on retrouvait toujours les mêmes caractéristiques. En 1877, il envoie un rapport semi-officiel à l'inspecteur général des prisons pour étendre cette procédure aux détenus mais il n'y aura pas de suite. Dans le même temps FAULDS fera part du potentiel des empreintes digitales pour identifier les criminels à la « Metropolitan Police » de Londres mais sera renvoyé (39, 41, 45).

Il faudra attendre GALTON vers 1890 pour que les empreintes digitales acquièrent le statut de base scientifique leur conférant ainsi un rôle dans l'identification. Il a aussi proposé un système de classification (39, 41).

VUCETICH, officier argentin, reprendra les travaux de GALTON et perfectionnera le classement d'empreintes digitales qu'il nommera « icnophalan geometrie » et qui sera adopté par la plupart des pays d'Amérique du sud. Il fera ensuite la première identification criminelle par les empreintes digitales (3, 45).

HENRY aussi proposera une classification en 1900 dans « Classification and uses of finger prints » (41).

En France, c'est LOCARD en 1910 qui résoudra sa première enquête grâce à la dactyloscopie et qui sera le fondateur de la Police scientifique.

Le premier bureau d'empreintes digitales du Royaume-Uni a été fondé en 1901 à Scotland Yard et c'est la classification de Sir Edward Richard HENRY qui est retenue. La dactyloscopie sera introduite aux Etats-Unis peu de temps après en 1906 (45).

La dactyloscopie est donc maintenant particulièrement répandue et les empreintes digitales sont toujours utilisées en Asie, en Afrique et en Amérique latine par les illettrés. Il est à noter qu'apparemment au cours des générations, les formes des dessins seraient de plus en plus simples (32, 39).

De nos jours, l'usage des empreintes digitales a quelque peu évolué et outre l'identification, elles sont aussi utilisées pour la sécurité et l'authentification des personnes (45).

4.2. Méthodes de prélèvement des empreintes digitales

La technique dépend du type d'empreintes que l'on doit prélever. S'agit-il de la prise d'empreinte directement sur une personne ou bien l'empreinte est-elle déjà déposée sur un objet ?

4.2.1. Prélèvement sur une personne

La principale méthode employée est celle utilisée par la Sûreté Nationale. Il s'agit du *procédé à l'encre*. La pulpe des doigts est enduite avec une encre grasse spéciale d'imprimerie puis les doigts sont roulés sur un carton blanc. Pour un résultat optimal, il est conseillé d'utiliser de l'encre noire sur un fond blanc afin d'obtenir le meilleur contraste possible. La qualité de l'empreinte dépend de plusieurs facteurs :

- la couleur de l'encre,
- la qualité du papier,
- l'état de la peau, les doigts doivent être propres et un léger degré de moiteur peut être favorable,
- le sujet doit rester passif et se laisser faire,

- la manière dont le doigt est appliqué sur le papier, un appui trop énergique écrase les lignes et les doigts doivent rouler en position horizontale sans glisser (3, 10, 25, 27, 35, 45).

Le procédé à l'encre est de loin le plus connu cependant du fait des technologies nouvelles il se retrouve de plus en plus en marge même au sein de la Police. Ainsi maintenant dès qu'un sujet est en garde à vue, on relève ses empreintes digitales à l'aide d'un scanner ce qui permet de les informatiser et de pouvoir les mettre directement dans le FNAED ou Fichier National Automatisé des Empreintes Digitales.

Une autre méthode est la *lecture optique*, elle est utilisée si les empreintes sont visibles au niveau des doigts et l'impression à l'encre n'est alors réalisée que dans un but de conservation des empreintes (25).

Le *moulage* consiste à reproduire l'empreinte à l'aide d'un produit (base + catalyseur) qui est appliqué sur le doigt préalablement séché. On obtient alors ce qu'on appelle une empreinte négative qui peut être classée telle quelle. L'argile est un produit possible pour la réalisation de moulages de ce type (25).

Enfin il est possible de *photographier* la pulpe des doigts mais dans le seul but de comparer cette image avec une empreinte encrée (25).



Figure 9 : Empreinte digitales relevée par le procédé à l'encre (CLERC)

4.2.2. Prélèvement des empreintes négatives

Les empreintes négatives sont des empreintes laissées dans un matériau meuble et qui peuvent être éphémères. Il est en général impossible d'emporter directement cette empreinte. On passe alors par une étape de moulage au plâtre ainsi que par la photographie ce qui permet d'étudier cette empreinte puis de la conserver (11).

4.2.3. Prélèvement des empreintes visibles

Dans ce cas la marche à suivre est assez simple, dans un premier temps les empreintes sont photographiées puis relevées à l'aide d'un adhésif. L'adhésif est posé sur l'empreinte puis décollé et repositionné sur un support semi-rigide d'une couleur permettant de contraster avec celle de l'empreinte. Il faudra veiller à éviter les bulles lors du repositionnement de l'adhésif.

4.2.4. Prélèvement des empreintes latentes

Dans les empreintes latentes, le plus difficile ce n'est pas le prélèvement en soi mais de faire apparaître l'empreinte. Il existe plusieurs méthodes dépendant notamment des surfaces sur lesquelles se trouvent les empreintes. Ainsi la technique ne sera pas la même s'il s'agit d'une vitre, d'une surface poreuse ou encore métallique. Une fois l'empreinte révélée, il suffit de la photographier puis de la prélever à l'aide d'une bande adhésive comme pour les empreintes visibles.

Il est important de prendre en compte le fait que les empreintes ne se conservent pas indéfiniment sur les supports, en effet, du fait de la composition des empreintes (98% d'eau, sels, acides aminés et urée), au bout de deux jours l'eau ce sera évaporée et le prélèvement ne sera alors plus possible (11).

4.2.4.1. Méthode de révélation chimique

Ces techniques étaient déjà utilisées dès la fin du XIX^{ème} siècle. Les plus utilisées actuellement, notamment dans les services de Police Technique, sont la ninhydrine et le cyanoacrylate :

- la ninhydrine réagit avec les acides aminés présents dans les sécrétions. Elle est utilisée pour révéler des traces papillaires qui apparaîtront alors de couleur pourpre sur des supports poreux tels que le papier. Ce procédé peut être utilisé longtemps après que le papier ait été en contact avec les doigts et de la même manière une fois que celui-ci est imbibé de ninhydrine il est important de prendre des précautions avant de le toucher. La révélation est longue (plusieurs heures) et doit se faire à l'abri de la lumière.

- le cyanoacrylate est un procédé qui permet la révélation de traces déposées sur des matériaux non poreux comme le plastique, le verre ou le bois vernis. Un objet est placé dans une cuve hermétique puis les vapeurs de cyanoacrylate vont réagir avec les composants gras des traces colorant ainsi les crêtes en blanc tout en les fixant (11).

D'autres procédés chimiques existent mais nécessitent beaucoup plus de matériel et sont donc réalisés en laboratoire. Il s'agit du nitrate d'argent pour les bois non traités ou encore du tétraxide de ruthénium pour les papiers thermiques.

Le résultat obtenu n'est pas toujours optimal, en effet la qualité de l'empreinte dépend de la souplesse de la peau, de la pression avec laquelle l'empreinte a été déposée, si le doigt a glissé ou encore la surface sur laquelle se trouve l'empreinte (11, 25, 45).

4.2.4.2. Méthode de révélation physique

Plusieurs produits entrent dans cette catégorie, les principaux étant les poudres. Elles sont utilisées sur des supports non poreux à surface propre, lisse et sèche. La poudre de charbon est conseillée sur des supports ferreux alors que pour le verre on préfère les poudres magnétiques. Le saupoudrage est effectué à l'aide de pinceaux dont les poils ont des origines diverses. Une fois les traces révélées elles sont transférées sur des supports transportables appelés « transferts » dont la couleur contraste avec la couleur de la poudre. Ces transferts peuvent être souples ou rigides. Dans les supports rigides, un adhésif transparent est appliqué sur la trace révélée afin de faire adhérer la poudre sur le film puis l'adhésif est posé sur le

support rigide en évitant les bulles. Dans les supports souples, le support est directement adhésif et appliqué sur l’empreinte pour recueillir la poudre puis un film protecteur vient protéger le tout. Ce transfert procède donc à une inversion horizontale des traces.

Les autres produits utilisés sont le noir du soudan pour les supports non poreux et souillés, le noir amido pour les traces souillées de sang ou encore le violet de gentiane et la poudre sticky-side pour relever les traces sur le côté collant des adhésifs ou étiquettes (11).

4.2.4.3. La détection optique

Les méthodes optiques font intervenir les propriétés de réflexion et d’absorption de la lumière par la trace papillaire et son support. Les différents types de lumières utilisées sont la lumière blanche, la lumière colorée et la lumière ultraviolette. Cette technique impose l’utilisation de lampes puissantes et polyvalentes capables de délivrer tous les types de lumière dans les bandes étroites de longueurs d’onde. On peut même obtenir un choix plus large de longueurs d’onde en plaçant des filtres colorés devant l’objectif avec un éclairage puissant en lumière blanche (11).

4.2.4.4. Le S.K.P

Appelé aussi « Scanning Kelvin Probe ». Il s’agit d’un instrument mesurant le voltage ou le potentiel électrique à la surface d’un objet métallique sur lequel une empreinte a été déposée. Les mesures sont ensuite transformées en une image d’empreinte. Cet instrument est notamment utilisé sur l’acier et l’aluminium et plus principalement sur des surfaces planes. Des recherches sont en cours pour étendre son utilisation à d’autres types de surfaces. C’est un procédé en expérimentation et donc très peu connu et utilisé (45).

4.3. Conservation des échantillons

Dans un but médico-légal, toutes les empreintes digitales doivent être conservées. Avec les nouvelles technologies, elles sont scannées ou photographiées puis informatisées ce

qui permet à la fois de les comparer grâce à des logiciels reconnaissant les différents points caractéristiques et bien sûr de les conserver.

Cela n'empêche pas de garder aussi les originaux comme par exemple les transferts, les moulages d'empreintes négatives ou encore les objets avec les empreintes révélées par méthode chimique mais la conservation de ce type d'empreintes est plus délicate.

4.4. Etude et classification

Lorsque l'on étudie une empreinte digitale, c'est en fait le dessin formé par les crêtes papillaires que l'on va analyser. Ce dessin est constitué par un ensemble de lignes droites, sinueuses, continues ou encore interrompues et quasiment parallèles les unes aux autres. Plus précisément on va rechercher des coïncidences, minuties ou ce qu'on appelle encore des points caractéristiques qui font justement que chaque empreinte est unique (39).

Une empreinte digitale est formée par 3 zones :

- la zone basale ou inférieure représentée par des crêtes sensiblement horizontales. Cette zone est voisine du pli de flexion de la phalange
- la zone marginale constituée par des crêtes à concavité inférieure formant grossièrement un U renversé parallèle au contour du doigt
- et la zone centrale ou nucléaire se trouvant en théorie au centre de l'empreinte autour de laquelle se composent les autres lignes. Cette zone centrale peut prendre plusieurs formes appelées centres de figure (boucle normale, boucle contraire, vercille en cercle, vercille en spirale ...) (3, 25, 27, 39).

zc : zone centrale
zm : zone marginale
zb : zone basale

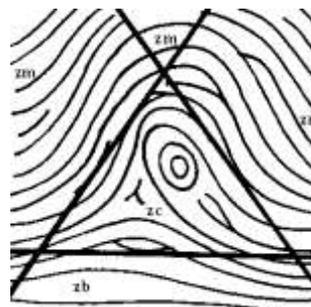


Figure 10 : Schéma des trois zones d'une empreinte digitale d'après (39)

A la convergence des 3 zones il y a ce qu'on appelle les deltas. Ceux-ci peuvent exister ou non en plusieurs exemplaires et l'empreinte est alors qualifiée d'adelte, monodelte, bidelte ou polydelte. C'est ce qu'on appelle les familles de dessins digitaux qui sont ensuite divisées en classes portant le nom des différents centres de figure. Chaque centre de figure est alors caractérisé par un nombre de deltas (3, 31).



Figure 11 : Delta blanc (CLERC)



Figure 12 : Delta noir (CLERC)

FAMILLES

Adelte

Monodelte

Bidelte et Polydelte

CLASSES

-Arc simple (sans centre de figure)

-Tente pure

-Boucles (normale, contraire, interne, externe, convexe)

-Composites interne et externe

-Autres convexes interne et externe

-Boucles superposées inverses

-Vercitilles concentrique ou à spirale

-Double vercitille en S ou en Z

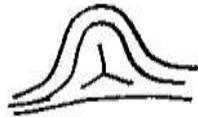
-Tridelte

Figure 13 : Schémas des principaux centres de figure d'après FORGEOT (10), MIRAS et MALI (27) et la Police scientifique (31)

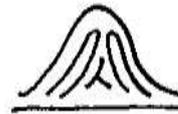
- Arc simple



- Tente pure



- Boucles uniques adossées (formes assimilées à la tente pure)



- Boucles (boucle unique)

- Boucle normale avec ouverture orientée à droite pour la main droite



- Boucle contraire avec ouverture orientée à gauche pour la main droite



- L'interne (minimum de 2 boucles)



- L'externe



- Formes assimilées à l'externe

- Convexe interne et externe monodelte ou bidelte (dépend de l'orientation de la boucle)

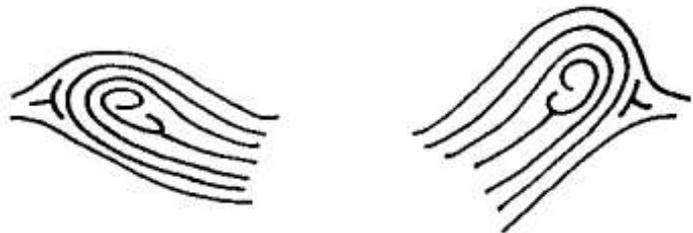
- convexe interne monodelte



- convexe externe bidelte



- Composite interne et externe



- Les vercitilles

- Concentriques



- Spirales droite et gauche



- Double vercille en S ou en Z



- Tridelte



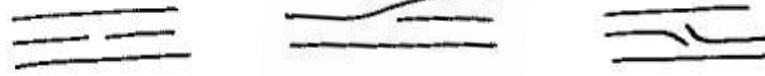
4.4.1. Les minuties

Les minuties sont de petits détails ou discontinuités des crêtes qui font la complexité du dessin papillaire. Lorsque l'on compare deux empreintes digitales, en France, on doit trouver au minimum 12 points (ou minuties) concordants pour affirmer qu'il s'agit de la même empreinte. Il s'agit par exemple de :

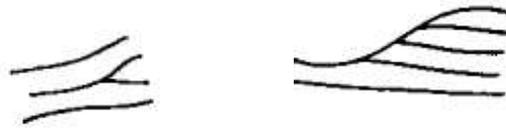
- point : très petite ligne
- interruption : ligne qui s'arrête
- bifurcation : ligne qui se divise en deux
- îlot : ligne plus longue qu'un point qui occupe une place entre deux lignes divergentes
- lac : espace vide entre deux lignes divergentes
- crochet : petit éperon qui sort d'une ligne
- pont : petite ligne qui permet de joindre deux lignes parallèles
- intersection : deux lignes qui se croisent
- dédoublement : anneau sur une ligne (10, 24, 39).

Figure 14 : Exemples de minuties d'après FORGEOT (10)

- interruptions



- bifurcations



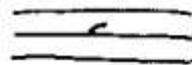
- dédoublements



- points



- crochets



- ponts



- intersections



4.4.2. Formule décadactyiaire

La formule décadactyiaire correspond à l'étude des empreintes digitales des 10 doigts. C'est la méthode utilisée par la Sûreté Nationale lorsqu'un individu est rentré dans le fichier des empreintes digitales. Ce fichier permet de dépister systématiquement les individus répertoriés sous un état civil différent. Les empreintes sont représentées par des symboles, des chiffres ou des lettres constituant ainsi la formule décadactyiaire. Elle comporte trois parties :

- la formule primaire,
- l'indicatif,
- et le sous-classement.

On utilise aussi une formule monodactyiaire lorsque chaque doigt est pris individuellement mais maintenant les empreintes des dix doigts sont systématiquement relevée (27, 31).

4.4.2.1. Formule primaire

Il s'agit d'une fraction numérique comprise entre $1/1$ et $32/32$. Elle est fonction de la présence ou de l'absence des dessins digitaux de la classe de forme des vercittiles sur l'ensemble des doigts des deux mains. Ainsi elle représente le nombre de vercittiles sur la main droite +1 / le nombre de vercittiles sur la main gauche +1. De ce fait $1/1$ correspond à une absence totale de vercittile sur les deux mains alors que $32/32$ désigne au contraire leur présence sur tous les doigts (27, 31).

4.4.2.2. Indicatif

Il s'agit d'une fraction littérale intéressant uniquement les index droit et gauche. Elle est notée à l'aide des lettres représentant chacune des classes de formes retenues pour le classement décadactyiaire :

- A : arc simple
- P : tente pure
- N : boucle normale

- C : boucle contraire
- I : boucle interne
- E : boucle externe
- R : composite
- / : vercittiles

Ainsi A/P correspond à un arc simple à l'index droit et un arc en tente à l'index gauche (27, 31).

4.4.2.3. Sous-classement

Il est représenté par une fraction numérique de 8 chiffres allant de 0 à 9. Les quatre chiffres du numérateur prennent en compte les pouce, majeur, annulaire et auriculaire de la main droite alors que ceux du dénominateur sont relatifs aux mêmes doigts de la main gauche. Chacune des classes de formes est affectées de chiffres tels que :

- | | |
|-------------|--|
| 0 | pour l'arc simple |
| 1 | pour la tente pure
pour la normale
pour la contraire |
| 2 ou 3 | pour l'interne |
| 4 | pour l'externe
pour les convexes interne et externe
pour le composite externe
pour les boucles adossées |
| 5 ou 6 | pour le composite interne |
| 7 ou 8 ou 9 | pour les vercittiles (27, 31). |

4.4.2.4. Norme

Il s'agit du nombre moyen de sillons comptés sur la ligne delto-centrale c'est-à-dire la ligne allant du delta au centre de figure qui est soit un interne, soit un composite interne soit un vercittle. Il s'agit de chiffres statistiques. Lorsque l'on compte ces sillons, suivant s'il y en a plus ou moins et s'il s'agit de la main gauche ou de la main droite, un chiffre est attribué en fonction (27).

Ainsi les normes suivantes ont été établies :

Pouce	16
Majeur	13
Annulaire	15
Auriculaire	14

Si le nombre de sillons est égal ou inférieur à la norme du doigt considéré, les internes sont sous-classés 2 et les composites internes 5.

A l'inverse, si le nombre de sillons comptés est supérieur, l'interne est sous-classé 3 et le composite interne 6.

De la même manière une norme est applicable aux vercittiles (31).

4.4.3. Formule monodactylaire

Ici c'est chaque doigt qui est pris individuellement auquel on associe des lettres dont voici quelques exemples:

- volute spirale à droite ou à gauche : Vd ou Vg
- volute concentrique : Vo
- double volute en S : S
- double volute en Z : Z
- convexe interne : Ki
- convexe externe : Ke
- composite externe : Re
- tridelte : T
- empreinte illisible ou anormale : X (25, 27).

Plusieurs classifications existent, la plus utilisée est la classification de HENRY représentée ci-dessus par la formule décadactytaire. Elle a été développée en Inde et est utilisée dans la plupart des pays de langue anglaise. On retient aussi la classification de ROSCHER, développée en Allemagne et utilisée dans ce même pays ainsi qu'au Japon et la classification de VUCETICH, créée en Argentine et utilisée dans toute l'Amérique du sud (45).

4.4.4. Analyse des empreintes

Pour analyser une empreinte digitale, GALTON commençait par agrandir l'image afin de pouvoir l'étudier par petits morceaux et voir tous les détails. Maintenant avec l'informatique cela est plus rapide et plus facile mais un travail manuel est toujours nécessaire. Cependant, il existe un logiciel permettant de comparer les différents points caractéristiques de deux empreintes ou de retrouver une empreinte à partir de minuties sélectionnées.

Ainsi lorsque qu'une empreinte doit être comparée à une autre, l'image est agrandie grâce à un épiscopes et une personne doit comparer point par point les deux empreintes. Dès qu'une minutie ne correspond pas les empreintes sont systématiquement dites différentes, parfois on peut aller jusqu'à 4 ou 5 minuties en commun avant d'en trouver une qui diffère. Par cette recherche de points caractéristiques, la personne est amenée à créer ce qu'on appelle une araignée relevant les 12 points caractéristiques nécessaires à l'identification.

Lorsque l'on cherche à identifier une empreinte relevée, la technique est sensiblement la même. Différents points sont relevés manuellement sur cette empreinte qui sera ensuite soumise au FNAED. L'ordinateur va alors sortir des empreintes similaires potentielles et c'est à nouveau une personne qui va finaliser le travail pour identifier ou non les empreintes proposées. Il faut savoir que l'ordinateur donne les possibilités dans un ordre décroissant de probabilité et que parfois certaines empreintes ne trouvent pas d'identifiant, elles sont alors nommées TNR (Trace Non Résolue) mais peuvent toutefois ressortir quelques années plus tard.

4.5. Dactyloscopie et jumeaux monozygotes

En 1892, GALTON pensait déjà que même les jumeaux monozygotes ne possédaient pas d'empreintes digitales identiques. Son étude portait alors sur 17 paires de jumeaux mais sans distinguer les monozygotes des dizygotes. Cependant il ne trouve pas deux ressemblances totales (41).

PURI beaucoup plus tard s'est aussi penché sur la question. Il a étudié des ouvrages sur le sujet ainsi que des empreintes digitales de vrais jumeaux. Il en arrive à la même conclusion que GALTON, les vrais jumeaux n'ont pas les mêmes empreintes digitales. PURI va encore plus loin en soumettant ses résultats à plusieurs praticiens du monde entier dans les années 60 et leur demandant si eux ont déjà rencontré au cours de leur carrière des jumeaux avec les mêmes empreintes digitales. Ils sont tous unanimes, aucune constatation identique n'a été faite chez les jumeaux ou entre deux personnes ou même entre les doigts de la même personne. En général, le type de dessin est ressemblant mais les empreintes diffèrent dans les détails (32).

GRIESSINGER en 1981 étudie un couple de jumelles monozygotes et bien que ressemblantes, les empreintes digitales des deux sœurs présentent des différences significatives (16).

Dans les services de Police, la prudence est de mise, il n'est pas dit que deux empreintes identiques n'existent pas mais que cela n'a jamais été rencontré.

Dans un domaine quelque peu différent, l'asymétrie des crêtes papillaires a été étudiée chez 314 paires de jumeaux monozygotes au niveau de la zone palmaire interdigitale secondaire. On démontrera ainsi l'influence de l'environnement et du placenta (4).

Les gènes déterminent les caractéristiques généraux des crêtes papillaires cependant les mouvements du fœtus dans le liquide amniotique vont aussi jouer un rôle. Ainsi c'est le microenvironnement qui est responsable des détails de la structure des empreintes digitales (37).

On peut donc penser qu'un clone sera aussi différent du point de vue des empreintes digitales qu'un vrai jumeau avec son frère (24).

L'identification des jumeaux monozygotes est donc possible grâce à la dactyloscopie et ce malgré leur patrimoine génétique identique, conclusion de la thèse de KLENKLE (20).

5. Etude comparative des empreintes labiales et digitales chez 17 couples de jumeaux monozygotes.

5.1. Les couples de jumeaux

5.1.1. Critères d'inclusion

Cette étude nécessite la participation de couples de jumeaux répondant à certains critères stricts. Ces informations nous sont données par les jumeaux eux-mêmes lors de notre rencontre et la non-satisfaction à ces critères peut amener à les exclure.

Ainsi :

- Il doit s'agir de jumeaux (ou jumelles) monozygotes et non dizygotes. Cela a dû être vérifié au moment de la naissance, comme il a été mentionné dans le paragraphe 2.3.3.3. et normalement connu des jumeaux. En cas de doute le couple de jumeaux est exclu de l'étude. Cependant il n'est pas obligatoire de voir les jumeaux d'un même couple ensemble et les prélèvements des empreintes peuvent se faire en différé ; en effet, après 18-20 ans, ils se trouvent le plus souvent séparés géographiquement.
- Bien que les empreintes labiales et digitales demeurent fixes tout au long de l'existence, une limite d'âge a été posée plus pour des raisons pratiques. Pour avoir de bonnes empreintes sans déformation, les personnes doivent pouvoir coopérer, c'est pourquoi un âge minimal de 4 ans a été retenu. A l'inverse il n'y a pas d'âge maximal.
- Les jumeaux peuvent tout aussi bien être des filles ou des garçons.
- Enfin, ils doivent impérativement se soumettre à tous les tests.

5.1.2. Critères d'exclusion

Les critères précédents sont les conditions indispensables pour faire partie de l'étude. Après il se peut que d'autres détails puissent interférer avec l'expérimentation interdisant ainsi la participation de certains jumeaux.

- Des maladies de peau provoquant par là même une malformation ou une modification passagère des empreintes digitales
- L'absence d'un index ou d'une main
- Des pathologies des lèvres réversibles ou non (des exceptions peuvent être faites si la cicatrisation complète a lieu rapidement)
- Manque de coopération de la personne qui ne permettrait pas un bon prélèvement des empreintes
- Impossibilité de pouvoir rencontrer les deux jumeaux d'un même couple.

La difficulté de cette étude est de trouver de vrais jumeaux. Certains ont d'abord été cherchés dans l'entourage par le bouche à oreille, d'autres en tant que patients ont pu être rencontrés par l'intermédiaire de cabinets dentaires et enfin la majorité a été vue lors du rassemblement « Deux et plus » ayant lieu tous les 15 Août à Pleucadeuc dans le Morbihan.

5.1.3. Le consentement éclairé

Pour toute étude, il existe une obligation légale de donner un consentement éclairé ainsi qu'un protocole définissant le déroulement de l'étude et l'utilisation des données. Ce consentement doit être signé en deux exemplaires, un pour la personne menant l'expérimentation et un pour le participant à l'étude. Si celui-ci est mineur, la signature d'un représentant légal est requise.

CONSENTEMENT DE PARTICIPATION

(un exemplaire cosigné doit être remis à la personne qui participe)

Je soussigné(e) :

.....
déclare accepter participer à la recherche biomédicale intitulée :

Etude comparative des empreintes labiales et digitales chez les jumeaux monozygotes
organisée par l'UFR d'odontologie de Nantes, sous la responsabilité du Dr Amador Del Valle
avec Sabine Clerc en tant qu'examinatrice.

J'ai reçu et j'ai bien compris les informations comprises dans la feuille ci-jointe

Il m'a été précisé que :

- je suis libre d'accepter ou de refuser ainsi que d'arrêter à tout moment ma participation.
- les données qui me concernent resteront strictement confidentielles. Je n'autorise leur consultation que par des personnes qui collaborent avec Mlle Clerc et, éventuellement, un représentant des autorités de santé. Je pourrai à tout moment demander des informations à Mlle Clerc tél. : 06. et je pourrai exercer mon droit d'accès, de rectification ou d'opposition auprès de cette même personne.
- la publication des résultats ne comportera aucun résultat individuel.
- j'accepte que les données nominatives me concernant recueillies à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'un traitement automatisé par les organisateurs de la recherche. Je pourrai exercer mon droit d'accès, de rectification ou d'opposition auprès de Mlle Clerc.
- si je le désire, je peux être tenu au courant des résultats globaux de la recherche.

Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités.

Je conserve tous mes droits garantis par la loi.

Fait à,
le

Nom et signature de l'investigateur

Signature du sujet

Protocole

Organisation

UFR d'Odontologie de Nantes
1, Place Alexis Ricordeau
44042 Nantes cedex 07

Responsable

Gilles Amador Del Valle

Examinatrice

Sabine Clerc

Sujet

Etude comparative des empreintes labiales et digitales chez les jumeaux monozygotes

Objet de l'étude

Il s'agit de vérifier si les vrais jumeaux possèdent les mêmes empreintes digitales ainsi que les mêmes empreintes labiales ou non.

Echantillon

L'étude porte sur des couples de vrais jumeaux. On s'assurera donc de la monozygotie des sujets. Les deux jumeaux peuvent être vus ensemble ou séparément.

Déroulement de l'étude

Cette étude comporte plusieurs phases qui seront réalisées dans l'ordre chronologique suivant :

- empreintes des index de chaque doigt à l'encre
- photographie des lèvres
- empreinte labiale au rouge à lèvres

Analyse

L'analyse des photographies et des empreintes seront ensuite étudiées et comparées afin de conclure. Les résultats de l'étude seront consignés dans une thèse et seront susceptibles d'être communiqués dans des articles ou lors de présentations orales.

5.2. Matériel et méthode

5.2.1. Les jumeaux

L'étude porte sur une population de 17 couples de jumeaux monozygotes âgés de 4 à 56 ans. Parmi ses jumeaux, on compte 9 couples de filles et 8 couples de garçons. La répartition des âges est illustrée dans le tableau suivant.

Age	- de 10 ans	10 à 15 ans	15 à 20 ans	20 à 30 ans	30 à 40 ans	+ de 40 ans
Couples de filles	4	0	1	2	2	0
Couples de garçons	1	2	2	1	0	2

Tableau 1 : Répartition des couples de jumeaux en fonction de l'âge et du sexe

5.2.2. Chéiloscopie

5.2.2.1. Matériel

5.2.2.1.1. Le rouge à lèvres et le bristol

La teinte du rouge à lèvres devra être la même pour les jumeaux d'un même couple et de préférence aussi pour tous les jumeaux étudiés ce qui va permettre de se faire une idée réelle de cette méthode. Le rouge à lèvres utilisé est peu gras et de teinte assez foncée. Il s'agit du « Classic Wine » de la marque Revlon[®]. Pour des raisons évidentes d'hygiène, un tube neuf sera donné à chaque couple de jumeaux partageant ainsi un tube pour deux.

Nous aurons aussi besoin d'un bristol de 105x148mm quadrillé par des carreaux de 5x5mm.

5.2.2.1.2. L'appareil-photo

Il est nécessaire d'utiliser un appareil de bonne qualité, ici un réflexe numérique et plus précisément un Canon[®] Eos 400D avec un zoom Sigma[®] DC 18-200mm 1 :3.5-6.3.

5.2.2.1.3. La classification chéiloscopique

Beaucoup de classifications existent étant donné que chaque auteur crée la sienne ou en modifie une déjà existante. Il a été décidé de choisir celle de GEORGET, LABYT et LABORIER qui a été présentée dans le paragraphe 3.3.4, celle-ci étant simple, complète et récente.

5.2.2.2. Méthodes de prélèvement des empreintes labiales

Pour cette étude nous allons utiliser deux méthodes de prélèvement pour les empreintes labiales en raison de leurs avantages et inconvénients respectifs. Nous allons donc pouvoir comparer à la fois les empreintes de lèvres chez les vrais jumeaux mais aussi les méthodes utilisées.

5.2.2.2.1. Le rouge à lèvres

Le rouge à lèvres est de loin la méthode de base et la plus répandue ; dans cette étude nous utiliserons celle de RENAUD, décrite au paragraphe 3.2.1.1, très légèrement modifiée:

- Le sujet va appliquer le rouge à lèvres sur ses lèvres de manière pas trop appuyée.
- Il va ensuite positionner ses lèvres comme s'il faisait un bisou.
- Le bristol sera enfin appliqué sur la bouche de la personne, en roulant de la commissure gauche à la commissure droite en se positionnant dans son dos.

Il est important de faire plusieurs prélèvements car certains peuvent être trop ou trop peu chargés en rouge à lèvres et cela permet de vérifier si les empreintes obtenues ne varient

pas de l'une à l'autre. En effet suivant la pression exercée sur les lèvres celles-ci peuvent avoir tendance à s'écraser et donc l'image obtenue en serait alors déformée. Une différence cependant par rapport à la technique de RENAUD, la personne ne devra pas laisser sa bouche au repos mais faire comme un « bisou » ce qui permet de voir plus nettement les sillons et de ne pas obtenir une empreinte complètement étirée (1, 35).

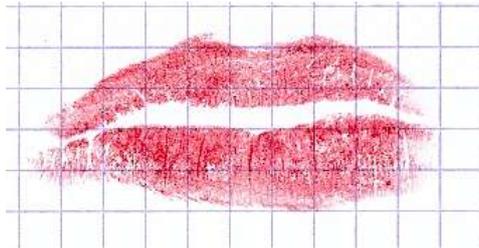


Figure 15 : Empreinte au rouge à lèvres, au repos (CLERC)

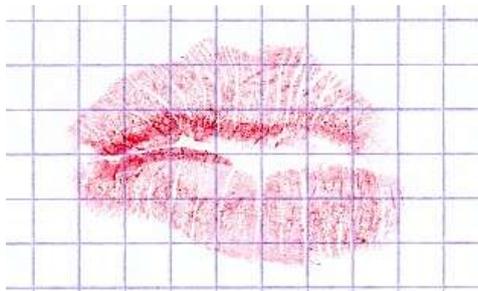


Figure 16 : Empreinte au rouge à lèvres de la même personne, lèvres en position « bisou » (CLERC)

5.2.2.2.2. La photographie

La photographie permet d'obtenir les lèvres dans leur position habituelle donc sans déformation mais aussi de garder une trace informatique de celles-ci. Ainsi il sera possible de faire des agrandissements à volonté pour repérer les moindres détails ou encore de faire des variantes en noir et blanc.

La méthode est simple :

- le sujet garde ses lèvres au repos
- une photo du bas du visage est réalisée
- la photo est ensuite recadrée pour ne voir que les lèvres.



Figure 17 : Photographie des lèvres (CLERC)



Figure 18 : Agrandissement de la même photographie (CLERC)

Chronologiquement, la photographie des lèvres se fera en premier lieu afin d'éviter que certains sillons ne soient masqués par le rouge à lèvres.

Il est à noter aussi que la méthode par les empreintes (alginate ou élastomères) n'a pas été retenue en raison du coût des matériaux, de la réticence de certains jumeaux et du fait que les autres méthodes permettaient déjà d'obtenir des empreintes labiales satisfaisantes.

5.2.2.3. Etude et comparaison des empreintes

Il va s'agir ici de trouver un moyen sûr, rapide et efficace de comparer deux empreintes mais tout d'abord deux remarques importantes :

- Pour la comparaison des empreintes il est nécessaire de prendre en compte le fait qu'avec une empreinte au rouge à lèvres, la partie gauche de la lèvre se trouve sur la gauche du bristol. A l'inverse, avec la photographie, la partie gauche de la lèvre se trouve sur la droite (comme quand on regarde une personne). C'est ce qu'on appelle « l'effet miroir ». Pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté, on procèdera à une inversion horizontale des photos ce qui permettra d'avoir la partie gauche de la lèvre sur la gauche de la photo tout comme l'empreinte au rouge à lèvres sur le bristol.



Figure 19 : A gauche, photographie originale, à droite après inversion horizontale (CLERC)

- D'autre part, une fois les prises d'empreintes réalisées sur les 34 jumeaux, nous avons choisi d'étudier seulement les photos et non les empreintes au rouge à lèvres, ceci pour deux raisons. La qualité des empreintes n'était pas toujours optimale et donc parfois l'analyse était difficile. De plus et surtout nous avons remarqué que pour une même personne on n'obtenait pas toujours un résultat identique. Il se peut donc que en comparant deux empreintes de deux jumeaux on se retrouve avec une empreinte de bonne qualité où l'on peut voir un maximum de détails et une autre de moins bonne qualité où certains détails n'apparaissent pas. Mais comment savoir qu'il existe des détails supplémentaires pour telle empreinte alors que pour celle-ci on les a tous ? C'est impossible à vérifier, or on doit comparer ce qui est comparable et il est évident qu'on ne peut pas comparer deux empreintes dont l'une aurait plus de détails que l'autre. Ceci avait déjà été décrit par GEORGET et

LABYT disant que pour une même empreinte de lèvres au rouge à lèvres, on pouvait avoir un contraste et une densité différents et que par conséquent il était difficile de comparer deux empreintes (14).

On peut le voir avec l'exemple qui suit, il s'agit de deux empreintes de lèvres de la même personne. Sur l'empreinte de droite il y a moins de détails, cependant en obtenant une empreinte telle que celle-ci, nous pourrions nous en satisfaire. Cela serait source d'erreur et donc biaisé. Les photos ne posent pas ce problème, la qualité des empreintes à comparer est égale pour toutes les photos.

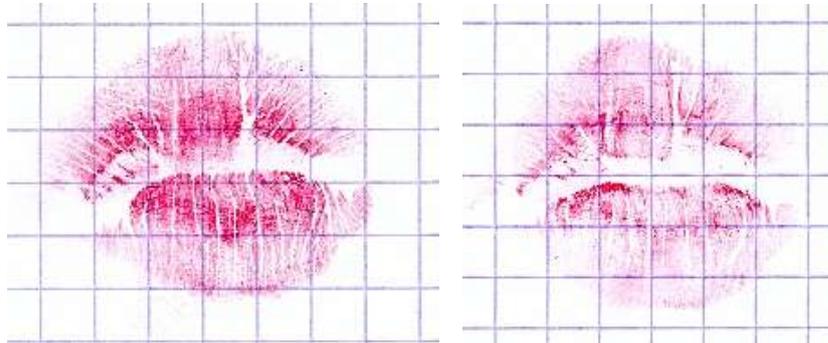


Figure 20 : Empreinte au rouge à lèvres de la même personne (CLERC)

En ce qui concerne l'analyse proprement dite. L'objectif va être de redessiner chaque empreinte afin d'en déduire une formule chéiloscopique. Pour cela on va procéder par étapes :

1- On va tout d'abord créer un calque qui va fragmenter la lèvre et qui sera positionné sur les photos. Celui-ci va nous permettre d'avoir une meilleure précision, de se repérer au niveau de la lèvre et donc de faciliter et d'éviter les erreurs au moment de la comparaison.

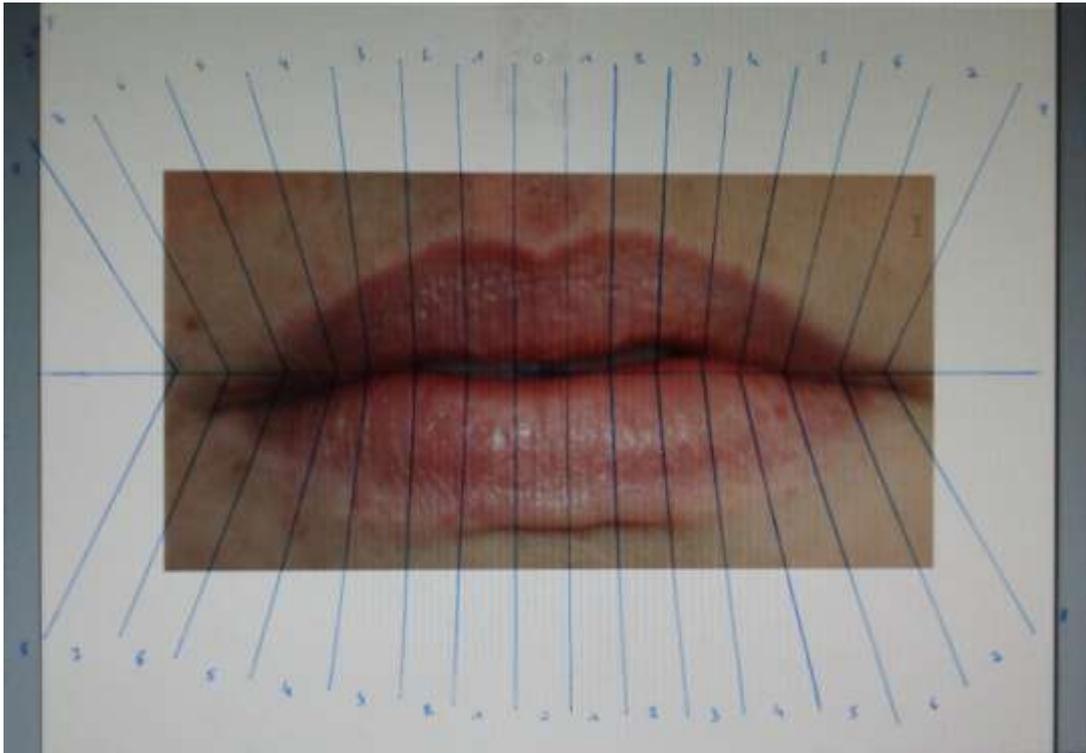


Figure 21 : Calque positionné sur une photo (CLERC)

2- Une fois le calque positionné, la lèvre va être redessinée ainsi que les sillons visibles sur une feuille avec l'image du calque en fond afin de respecter les angles et la position des sillons.

3- Il nous est ensuite possible de définir la formule chéiloscopique et de calculer le nombre total de sillons pour chaque lèvre.

4- L'étape suivante est la comparaison, en regardant la formule dans un premier temps puis en vérifiant avec les photos. En effet ce n'est pas parce qu'on a le même chiffre dans le même segment qu'il s'agit du même sillon. Celui-ci peut être orienté différemment, plus large ou même inversé.

5- Enfin, après avoir comparé deux empreintes entre elles on va conclure qu'il existe un certain nombre de sillons identiques ce qui va nous permettre de calculer un pourcentage d'homologie par rapport au nombre total de sillons.

5.2.3. Dactyloscopie

5.2.3.1. Matériel

5.2.3.1.1. Encre noire

Il s'agit d'une encre noire pour tampon dans un emballage plat pour faciliter l'encre du doigt.

5.2.3.1.2. Bristol blanc

Le support utilisé pour l'empreinte est un bristol blanc donc légèrement cartonné et permettant un bon contraste.

5.2.3.2. Méthode de prélèvement des empreintes digitales

La méthode employée est celle décrite dans le chapitre 4.2.1 ; il s'agit du *procédé à l'encre*. Le sujet reste passif et doit se laisser complètement faire. L'opérateur va enduire les doigts d'encre puis va les rouler de droite à gauche ou de gauche à droite sur le bristol blanc sans jamais repasser sur la trace. Si le doigt est trop appuyé ou trop chargé en encre, les crêtes papillaires vont être écrasées ou confondues et l'on ne pourra alors pas distinguer les détails. C'est pourquoi on va répéter l'opération plusieurs fois afin d'être sûr d'obtenir une empreinte qui puisse être analysée.

Pour cette étude, nous ne prendrons que les empreintes des index droit et gauche ce qui est représenté sur la figure suivante (reproduction de quatre empreintes digitales de l'index gauche à gauche de la ligne et de quatre empreintes digitales de l'index droit à droite de la ligne).

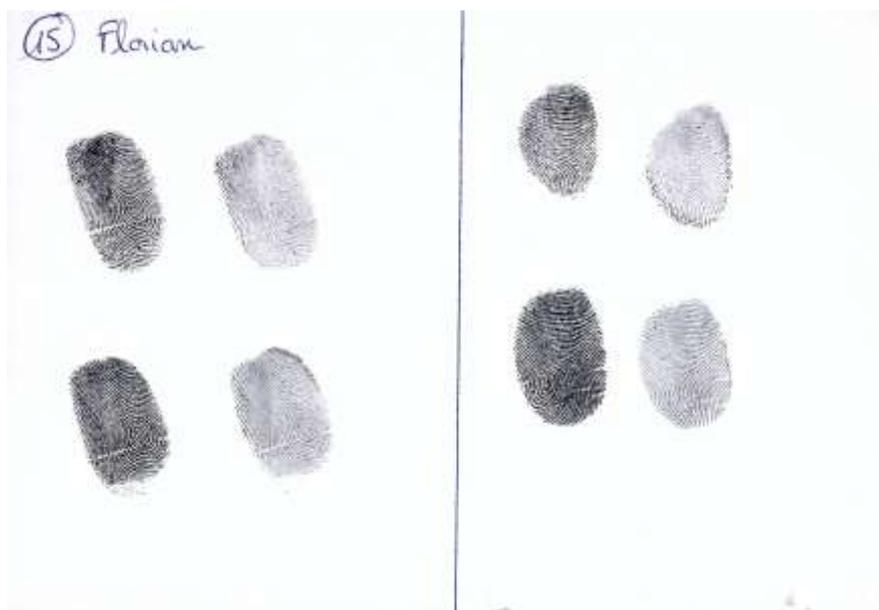


Figure 22 : Prise d'empreinte digitale des index droit et gauche sur bristol blanc (CLERC)

5.2.2.2. Etude et comparaison des empreintes digitales

Comme nous avons pu le voir précédemment, la dactyloscopie est internationalement reconnue et utilisée. Ainsi je me suis rendue à l'IRCGN (Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale) à Rosny sous Bois pour en apprendre d'avantage sur la manière d'analyser les empreintes digitales.

On regarde dans un premier temps le centre de figure, effectivement c'est ce que l'on peut comparer le plus facilement avec un faible grossissement. Si les centres de figure de deux empreintes sont différents, les empreintes sont différentes. Si les centres de figure sont les mêmes, il va falloir aller plus dans le détail et étudier les minuties. Deux empreintes sont considérées comme identiques si l'on trouve au moins 12 points concordants.

Il est très difficile de répertorier toutes les minuties sur une empreinte digitale, c'est un travail long et complexe. Ainsi dans cette étude nous allons dans un premier temps comparer les centres de figure de façon à obtenir une réponse binaire : les empreintes sont identiques ou non. Bien sûr dans les cas où les centres de figure sont communs, nous comparerons alors les minuties pour être certains que l'on ne trouve pas deux empreintes identiques.

Nous ne pourrons donc pas obtenir un pourcentage d'homologie pour les empreintes digitales étant donné que nous n'aurons ni nombre total ni nombre commun de minuties. En revanche il sera possible de déterminer un pourcentage d'homologie des centres de figure.

5.3. Expérimentation

5.3.1. Comparaison des empreintes labiales

Nous allons avoir deux groupes d'étude :

- le groupe comportant 17 comparaisons de lèvres de jumeaux monozygotes
- et le groupe témoin composé de 30 comparaisons de lèvres de personnes non apparentées.

Dans l'exemple qui va suivre, il s'agit de la comparaison des lèvres de deux jumelles monozygotes, Camille et Clémence. On a d'une part la photo et d'autre part les sillons redessinés ainsi que la formule chéiloscopique.



Figure 23 : Photo des lèvres de Camille (CLERC)



Figure 24 : Photo des lèvres de Clémence (CLERC)

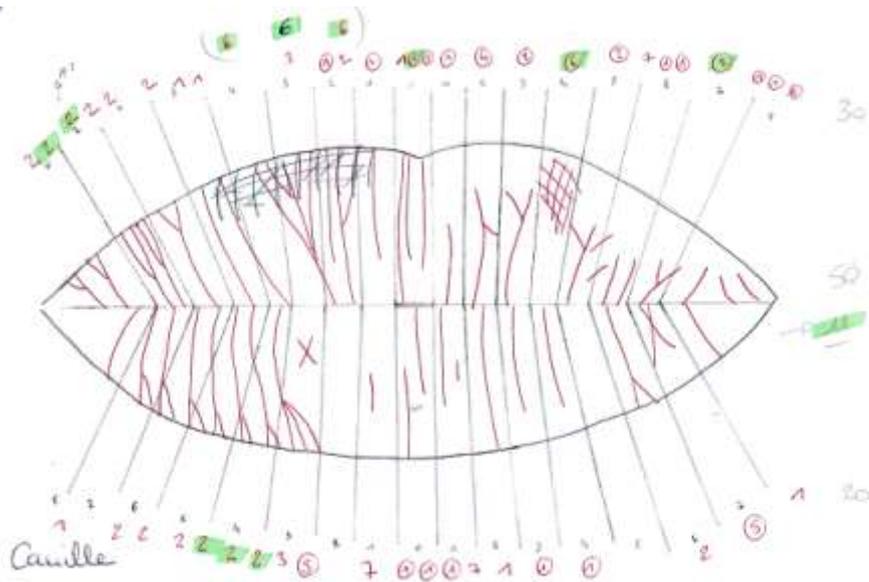


Figure 25 : Analyse des sillons labiaux de Camille (CLERC)

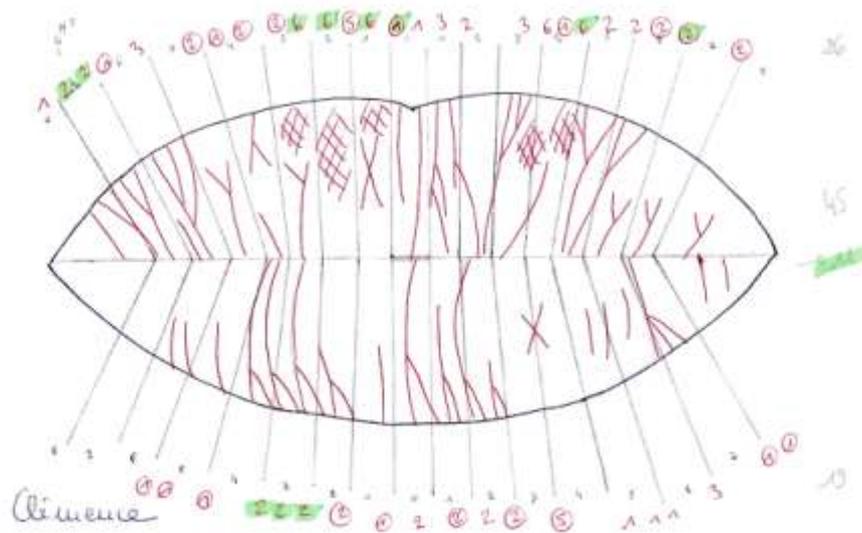


Figure 26 : Analyse des sillons labiaux de Clémence (CLERC)

Les chiffres en rouge représentent la formule chéiloscopique et ceux au fluo vert les sillons en commun. A droite on peut observer au crayon à papier le nombre de sillons pour chaque lèvre puis le nombre total de sillons et enfin le nombre de sillons identiques en vert.

5.3.2. Comparaison des empreintes digitales

Pour les jumeaux monozygotes nous avons pu obtenir 24 paires d'empreintes exploitables qui seront comparées. 30 autres paires d'empreintes prises au hasard formeront le groupe témoin et seront aussi analysées.

5.4. Résultat

5.4.1. Chéiloscopie

5.4.1.1. Jumeaux monozygotes

Jumeaux	Nb de sillons	Nb de sillons en commun	% homologie
Camille	50	11	22
Clémence	45	11	24,44
Flora	36	10	27,78
Alvina	33	10	30,3
Raphaël	27	9	33,33
Guillaume	27	9	33,33
Yves	25	10	40
Guy	37	10	27,03
Laura	29	8	27,59
Margaux	22	8	36,36
Aurelija	31	6	19,35
Emilija	19	6	31,58
Jacqueline	35	13	37,14
Sandrine	45	13	28,89
Nathalie	34	20	58,82
Corinne	40	20	50
Florian	35	10	28,57
Rémy	32	10	31,25

Jessie	29	11	37,93
Manon	28	11	39,29
Celia	28	9	32,14
Elina	34	9	26,47
Amaury	29	5	17,24
Arthur	24	5	20,83
Louka	23	7	30,43
Pablo	26	7	26,92
Marc	28	6	21,43
Olivier	35	6	17,14
Florian	40	13	32,5
Adrien	36	13	36,11
Alexis	28	6	21,43
Thomas	29	6	20,69
Ariane	30	4	13,33
Marine	29	4	13,79
Total couples	17		
Total personnes	34		

Tableau 2 : Pourcentages d'homologie des sillons labiaux chez les jumeaux monozygotes

5.4.1.2. Groupe témoin

Groupe témoin	Nb de sillons	Nb de sillons en commun	% homologie
Marc	28	5	17,86
Laura	29	5	17,24
Olivier	35	3	8,58
Florian	40	3	7,5
Amaury	29	2	6,89
Jacqueline	35	2	5,71
Arthur	24	2	8,33
Nathalie	34	2	5,88

Alvina	33	2	6,06
Nathalie	34	2	5,88
Flora	36	2	5,56
Alexis	28	2	7,14
Florian	35	3	8,57
Camille	50	3	6
Rémy	32	1	3,13
Célia	28	1	3,57
Guy	37	3	8,11
Laura	29	3	10,34
Yves	25	2	8
Jacqueline	35	2	5,71
Corinne	40	1	2,5
Thomas	29	1	3,45
Nathalie	34	4	11,76
Yves	25	4	16
Laura	29	0	0
Clémence	45	0	0
Margaux	22	5	22,72
Ariane	30	5	16,67
Adrien	36	5	13,89
Rémy	32	5	15,63
Florian	40	3	7,5
Alexis	28	3	10,71
Célia	28	2	7,14
Marc	28	2	7,14
Elina	34	0	0
Alvina	33	0	0
Jessie	29	3	10,34
Célia	28	3	10,71
Manon	28	2	7,14
Ariane	30	2	6,67
Sandrine	45	4	8,89
Corinne	40	4	10
Jacqueline	35	1	2,86

Marc	28	1	3,57
Laura	29	2	6,9
Aurelija	31	2	6,45
Clémence	45	1	2,22
Emilija	19	1	5,26
Jacqueline	35	2	5,71
Florian	35	2	5,71
Florian	35	2	5,71
Camille	50	2	4
Alvina	33	1	3,03
Guy	37	1	2,7
Alexis	28	3	10,71
Manon	28	3	10,71
Camille	50	2	4
Nathalie	34	2	5,88
Laura	29	3	10,34
Amaury	29	3	10,34
Total couples	30		
Total personnes	60		

Tableau 3 : Pourcentages d'homologie des sillons labiaux chez le groupe témoin

5.4.1.3. Synthèse

Chez les jumeaux monozygotes on observe un pourcentage d'homologie qui varie de 13,33% à 58,82% avec une moyenne de 29,28%.

De plus on peut observer certaines particularités au niveau des lèvres. Ainsi la forme des lèvres est quasiment identique et l'on peut voir une tendance similaire des sillons (dans le nombre, la forme ou encore la profondeur) c'est-à-dire que si on a des sillons peu marqués, cela sera la même chose pour les deux. De la même manière si on a des sillons très enchevêtrés pour un, on observe quelque chose de similaire chez son jumeau mais cela ne veut pas dire que ce sont exactement les mêmes sillons.

Chez le groupe témoin on a un pourcentage d'homologie des sillons labiaux qui varie de 0 à 22,72% avec une moyenne de 7,52%. On a donc une moyenne inférieure à celle des jumeaux monozygotes.

On note aussi que la forme des lèvres est sensiblement différente et qu'il est très facile de différencier les deux personnes. De plus les sillons ne sont pas systématiquement du même style.

En ce qui concerne les sillons en commun, quand ils existent, on remarque qu'ils sont souvent situés aux commissures ou à la partie médiane de la lèvre inférieure. Dans la plupart des cas, les ressemblances sont des droites ou des sillons réticulés et beaucoup plus rarement des bifurcations ou des trifurcations (Cf classification chéiloscopique de GEORGET, LABYT et LABORIER 3.3.4).

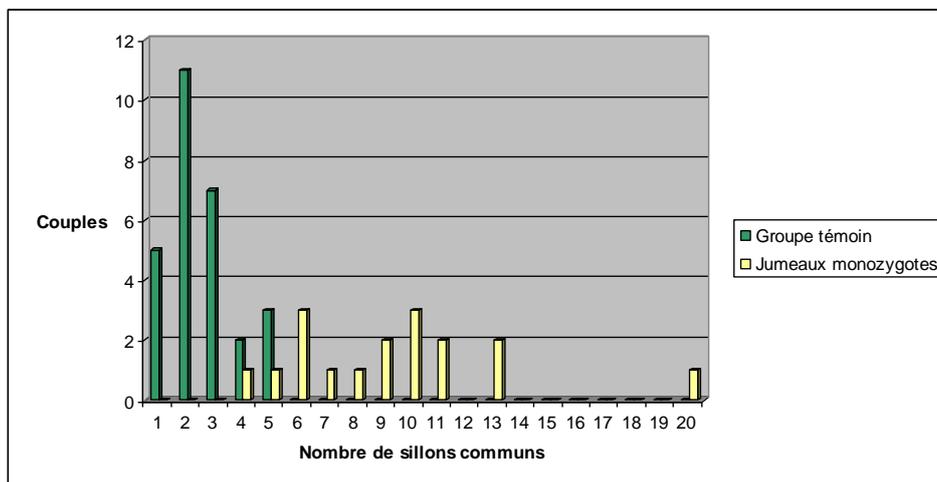


Figure 27 : Comparaison du nombre de sillons communs entre les deux groupes d'étude

Le diagramme précédent illustre bien la différence qu'il existe entre les deux groupes d'étude. On voit nettement que dans le groupe témoin le nombre de sillons communs est compris entre 1 et 5 alors que chez les vrais jumeaux il varie de 4 à 20. On a donc une forte similitude au niveau des sillons labiaux chez les jumeaux monozygotes par rapport à des personnes non apparentées.

Une étude statistique plus approfondie au niveau des différences de pourcentages d'homologie entre les deux jumeaux (dus au nombre total de sillons différent) montre que cette différence n'est pas significative ($p > 0,05$).

5.4.2. Dactyloscopie

5.4.2.1. Jumeaux monozygotes

Jumeaux	Index	Centres de figure	Homologie
Camille	D	Vercitille spirale gauche	non
Clémence	D	Vercitille concentrique	non
Camille	G	Externe	non
Clémence	G	Vercitille spirale droite	non
Alvina	D	Tente pure	oui
Flora	D	Tente pure	oui
Alvina	G	Tente pure	oui
Flora	G	Tente pure	oui
Guillaume	D	Externe	oui
Raphaël	D	Externe	oui
Guillaume	G	Interne	non
Raphaël	G	Vercitille spirale gauche	non
Laura	D	Interne	oui
Margaux	D	Interne	oui
Laura	G	Vercitille concentrique	oui
Margaux	G	Vercitille concentrique	oui
Aurelija	D	Vercitille concentrique	oui
Emilija	D	Vercitille concentrique	oui
Aurelija	G	Externe	oui
Emilija	G	Externe	oui
Sandrine	D	Interne	oui
Jacqueline	D	Interne	oui
Sandrine	G	Tente pure	oui
Jacqueline	G	Tente pure	oui
Nathalie	D	Externe	oui
Corinne	D	Externe	oui
Nathalie	G	Externe	non
Corinne	G	Boucle contraire	non
Manon	D	Interne	oui
Jessie	D	Interne	oui

Manon	G	Interne	oui
Jessie	G	Interne	oui
Célia	G	Double vercille en Z	non
Elina	G	Vercille concentrique	non
Arthur	G	Vercille concentrique	non
Amaury	G	Externe	non

Marc	D	Vercille spirale gauche	non
Olivier	D	Interne	non
Marc	G	Tente pure	non
Olivier	G	Interne	non
Florian	D	Vercille spirale droite	non
Adrien	D	Double vercille	non
Florian	G	Vercille spirale gauche	oui
Adrien	G	Vercille spirale gauche	oui
Marine	D	Interne	non
Ariane	D	Tente pure	non
Marine	G	Tente pure	oui
Ariane	G	Tente pure	oui

Total personnes	48
Total oui	28
Total non	20
ou Total comparaisons	24
Total oui	14
Total non	10

G : gauche D : droit

Tableau 4 : Homologie des centres de figure des empreintes digitales chez les jumeaux monozygotes

5.4.2.2. Groupe témoin

Groupe témoin	Index	Centres de figure	Homologie
Camille	D	Vercille spirale gauche	non
Guillaume	G	Interne	non

Clémence	D	Vercitille concentrique	non
Raphaël	G	Vercitille spirale gauche	non
Camille	G	Externe	non
Laura	D	Interne	non
Clémence	G	Vercitille spirale droite	non
Margaux	D	Interne	non
Alvina	D	Tente pure	non
Laura	G	Vercitille concentrique	non
Flora	D	Tente pure	non
Raphaël	G	Vercitille spirale gauche	non
Aurelija	D	Vercitille concentrique	non
Margaux	D	Interne	non
Laura	G	Vercitille concentrique	non
Sandrine	D	Interne	non
Manon	D	Interne	non
Emilija	D	Vercitille concentrique	non
Amaury	G	Externe	non
Jessie	D	Interne	non
Célia	G	Double vercitille en Z	non
Jacqueline	D	Interne	non
Sandrine	G	Tente pure	non
Arthur	G	Vercitille concentrique	non
Marc	D	Vercitille spirale gauche	non
Corinne	D	Externe	non
Nathalie	G	Externe	non
Florian	D	Vercitille spirale droite	non
Olivier	D	Interne	oui
Jessie	D	Interne	oui
Manon	G	Interne	non
Adrien	D	Double vercitille	non
Marine	D	Interne	non
Elina	G	Vercitille concentrique	non
Clémence	G	Vercitille spirale droite	non
Amaury	G	Externe	non

Ariane	D	Tente pure	non
Olivier	D	Interne	non
Flora	D	Tente pure	non
Olivier	G	Interne	non
Guillaume	D	Externe	non
Adrien	D	Double vercitille	non
Florian	G	Vercitille spirale gauche	non
Sandrine	D	Interne	non
Raphaël	D	Externe	non
Ariane	D	Tente pure	non
Margaux	G	Vercitille concentrique	non
Ariane	G	Tente pure	non
Jacqueline	G	Tente pure	non
Florian	G	Vercitille spirale gauche	non
Olivier	G	Interne	oui
Jessie	D	Interne	oui
Arthur	G	Vercitille concentrique	non
Manon	D	Interne	non
Clémence	G	Vercitille spirale droite	non
Aurelija	G	Externe	non
Nathalie	D	Externe	oui
Guillaume	D	Externe	oui
Célia	G	Double vercitille en Z	non
Arthur	G	Vercitille concentrique	non

Total personnes	60
Total oui	6
Total non	54
ou Total comparaisons	30
Total oui	3
Total non	27

G : gauche D : droit

Tableau 5 : Homologie des centres de figure des empreintes digitales chez le groupe témoin

5.4.2.3. Synthèse

24 comparaisons des centres de figure des index chez les vrais jumeaux ont été effectuées. Dans 54,17% des cas, les centres figures sont communs. Les empreintes communes ont donc été étudiées au niveau des minuties et nous n'avons pas trouvé deux empreintes digitales identiques. Cependant dans certains cas on a pu observer une forte ressemblance dans la constellation des points indiquant bien une similitude chez les vrais jumeaux.

Chez le groupe témoin, on a effectué 30 comparaisons de centres de figure et ceux-ci étaient communs dans seulement 10% des cas. Après analyse des minuties sur ces 10%, aucune identité digitale n'a été observée.

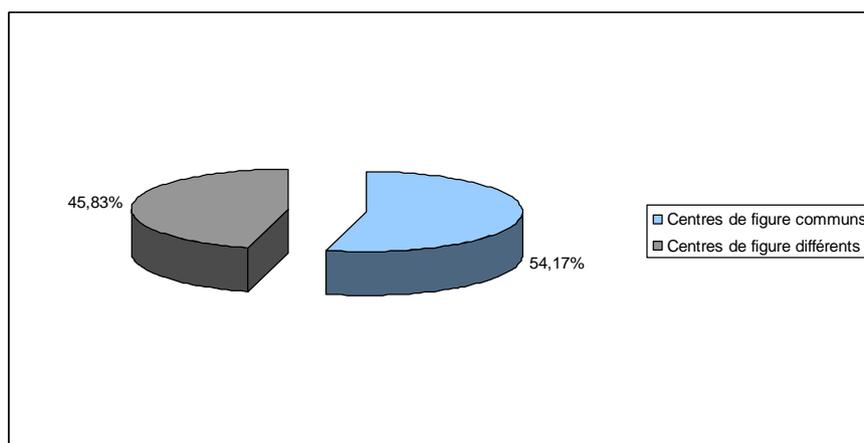


Figure 28 : Répartition des centres de figure chez les vrais jumeaux

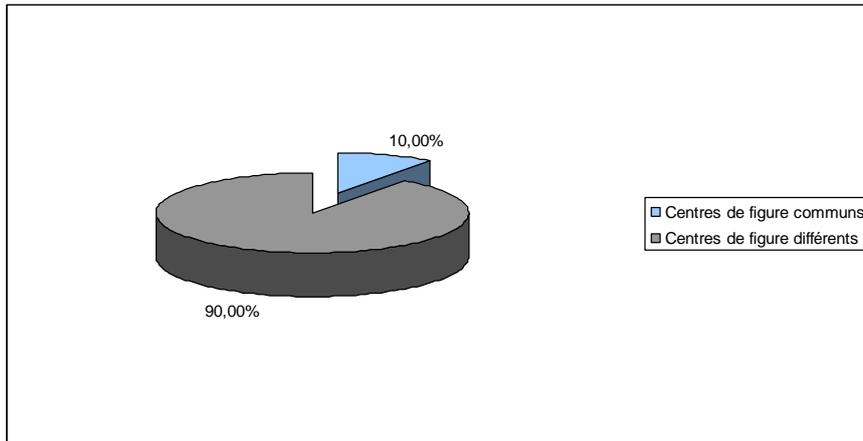


Figure 29 : Répartition des centres de figure chez le groupe témoin

Ainsi nous avons constaté que les jumeaux monozygotes n'avaient pas les mêmes empreintes digitales mais qu'en revanche celles-ci présentent des similitudes au niveau des centres de figure plus importantes que chez les personnes non apparentées.

5.4.3. Exemple de deux couples de jumelles monozygotes

5.4.3.1. Corinne et Nathalie

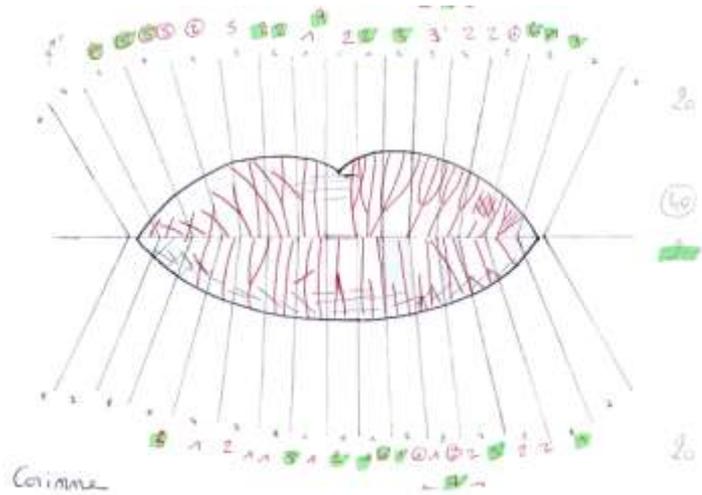
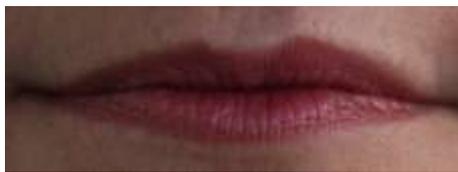


Figure 30 : Photo et analyse des sillons labiaux de Corinne (CLERC)

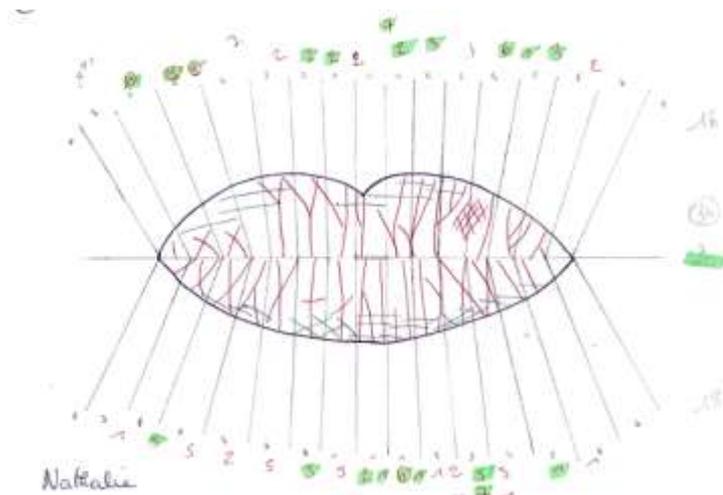


Figure 31 : Photo et analyse des sillons labiaux de Nathalie (CLERC)

Jumelles	Nb de sillons	Nb de sillons en commun	% homologie
Corinne	34	20	58,82
Nathalie	40	20	50

Tableau 6 : Comparaison des pourcentages d'homologie des sillons labiaux de Corinne et Nathalie

L'analyse des sillons labiaux de ce couple de jumelles montre qu'elles possèdent 20 sillons en commun soit un pourcentage d'homologie de plus de 50%. Il s'agit du cas présentant la plus forte ressemblance labiale dans cette étude.

Jumelles	Index	Centres de figure	Homologie
Corinne	D	Externe	oui
Nathalie	D	Externe	oui
Corinne	G	Externe	non
Nathalie	G	Boucle contraire	non

G : gauche D : droit

Tableau 7 : Comparaison des centres de figure des empreintes digitales de Corinne et Nathalie

En ce qui concerne les empreintes digitales de ce couple de jumelles, les centres de figure des index droits sont communs mais pas ceux des index gauches. Dans notre étude, les centres de figure sont communs dans 54,17% des cas, elles se situent donc dans cette moyenne.

5.4.3.2. Ariane et Marine

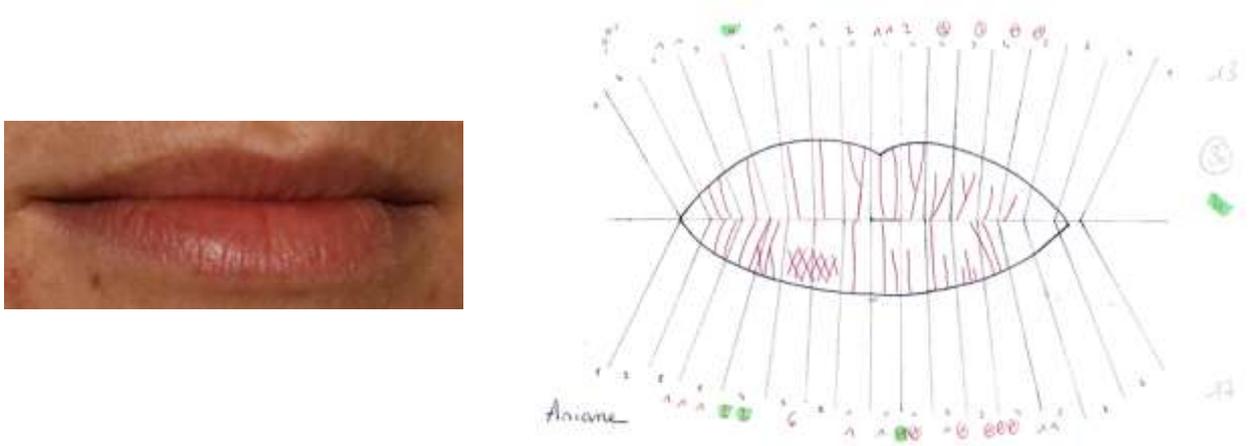


Figure 32 : Photo et analyse des sillons labiaux d'Ariane (CLERC)

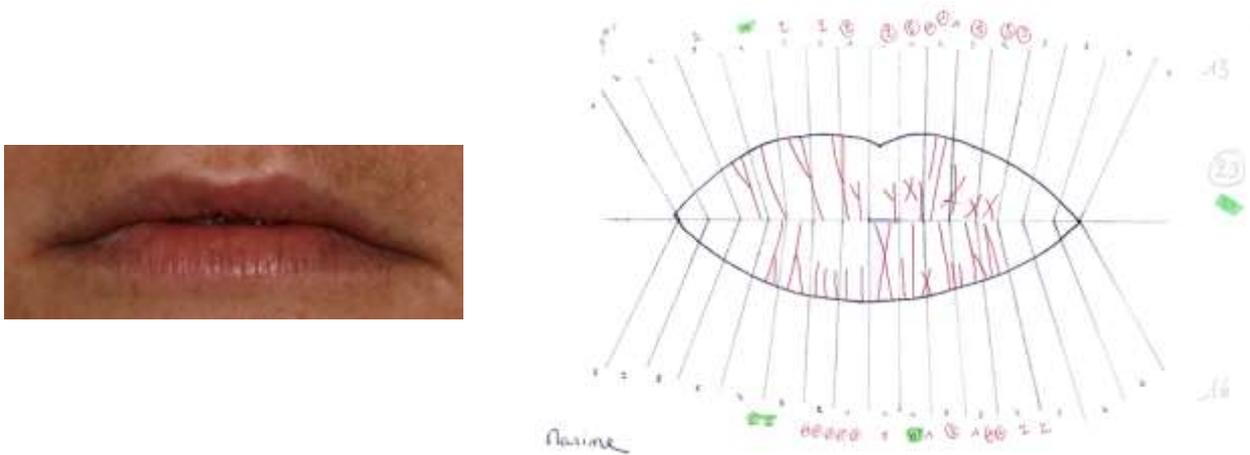


Figure 33 : Photo et analyse des sillons labiaux de Marine (CLERC)

Jumelles	Nb de sillons	Nb de sillons en commun	% homologie
Ariane	30	4	13,33
Marine	29	4	13,79

Tableau 8 : Comparaison des pourcentages d'homologie des sillons labiaux d'Ariane et Marine

Ariane et Marine présentent un pourcentage d'homologie de sillons labiaux bien en dessous de la moyenne de cette étude qui est de 29,28%. Il s'agit du cas présentant le moins de similitudes dans cette étude.

On remarque aussi que ce pourcentage est inférieur à la plus forte homologie observée chez le groupe témoin (22,72%) mais reste cependant supérieur à la moyenne de ce groupe (7,52%).

Jumelles	Index	Centres de figure	Homologie
Ariane	D	Interne	non
Marine	D	Tente pure	non
Ariane	G	Tente pure	oui
Marine	G	Tente pure	oui

G : gauche D : droit

Tableau 9 : Comparaison des centres de figure des empreintes digitales d'Ariane et Marine

Pour les empreintes digitales de ce couples de jumelles, la conclusion est la même que pour le cas précédent. Ainsi, même si pour ces deux cas le pourcentage d'homologie des sillons labiaux varie de 13 à 58%, en ce qui concerne les empreintes digitales, ces deux cas présentent des homologies similaires de leurs centres de figure.

5.4.4. Exemple d'un couple du groupe témoin

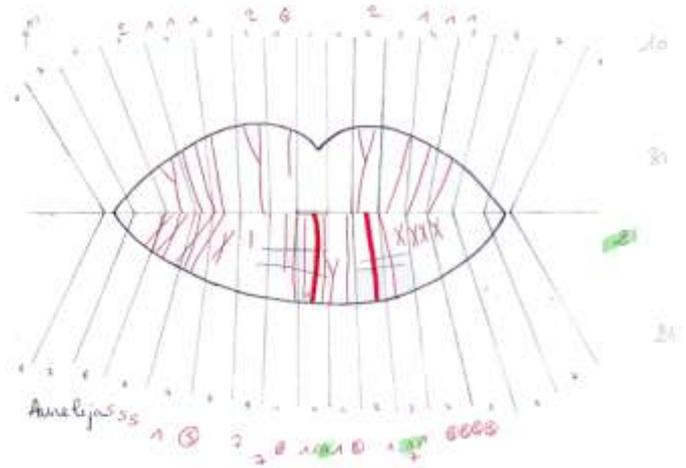


Figure 34 : Photo et analyse des sillons labiaux d'Aurelija (CLERC)

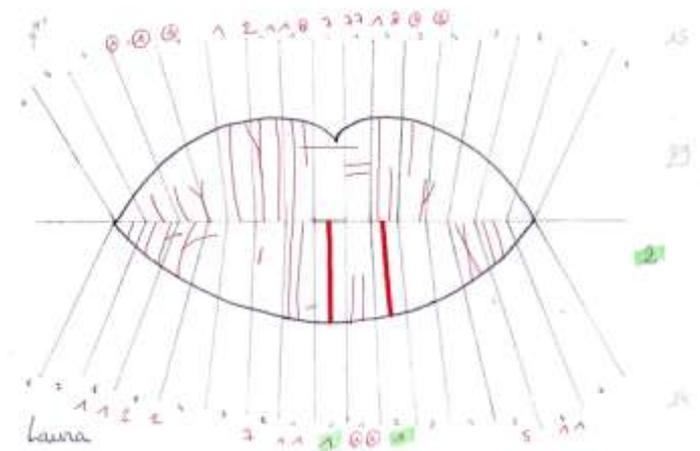


Figure 35 : Photo et analyse des sillons labiaux de Laura (CLERC)

Groupe témoin	Nb de sillons	Nb de sillons en commun	% homologie
Aurelija	29	2	6,9
Laura	31	2	6,45

Tableau 10 : Comparaison des pourcentages d'homologie des sillons labiaux d'Aurelija et Laura (CLERC)

L'exemple du cas ci-dessus est tout à fait représentatif du groupe témoin dont le pourcentage d'homologie moyen est de 7,52%. Il est intéressant de préciser que le pourcentage d'homologie d'Aurelija avec sa sœur était de 19,35% et que celui de Laura avec sa jumelle était de 27,59%.

Groupe témoin	Index	Centres de figure	Homologie
Aurelija	D	Vercitille concentrique	non
Laura	D	Interne	non
Aurelija	G	Externe	non
Laura	G	Vercitille concentrique	non

G : gauche D : droit

Tableau 11 : Comparaison des centres de figure des empreintes digitales d'Aurelija et Laura (CLERC)

En ce qui concerne les empreintes digitales, dans ce couple témoin nous n'avons pas trouvé de centres de figure communs ce qui correspond aux données de l'étude indiquant que ceci est rencontré dans 90% des cas.

5.5. Discussion

5.5.1. Chéiloscopie

Comparer deux empreintes de lèvres est assez délicat car il y a toujours une part de subjectivité de l'opérateur. On peut avoir tendance dans certains cas à voir des choses qui n'existent pas forcément ou au contraire à en ignorer d'autres. Il serait plus juste et plus sérieux de réaliser ce travail avec deux observateurs afin de limiter au maximum ces erreurs dues à l'homme.

Il faut aussi prendre en compte que chaque observateur va fixer ses propres limites de classification. Par exemple où se situe la limite entre des bifurcations et des trifurcations très enchevêtrées et des sillons réticulés ? Il va arriver un moment où l'on ne pourra plus dénombrer les bifurcations et trifurcations et où l'on choisira donc d'amalgamer ces sillons dans un seul signe, les sillons réticulés. Mais c'est chacun qui décide à partir de quel moment il bascule de l'un à l'autre. Cela n'a finalement que peu d'importance dans le cas où la même personne compare des empreintes puisqu'elle aura les mêmes critères de comparaison. Cela en revanche aura plus de répercussions si deux personnes différentes analysent des empreintes qu'elles devront ensuite comparer, il y aura certainement des sources d'erreur. Donc deux empreintes doivent systématiquement être comparées par la même personne.

On a vu aussi dans un chapitre précédent qu'il existait une multitude de classifications chéiloscopiques. Par rapport à ce qui vient d'être dit, peu importe quelle classification est choisie à partir du moment où la comparaison se fait avec la même classification. Cependant le fait de reconnaître internationalement une seule classification augmenterait certainement les études sur ce sujet ainsi que les relevés d'empreintes de lèvres ce qui pourrait peut-être permettre un jour à la chéiloscopie de devenir aussi célèbre et reconnue que la dactyloscopie.

Des études réalisées (GEORGET) et (TSUCHIHASHI, 2.1.3.2) ont montré la pérennité des sillons labiaux. Nous avons cependant remarqué que chez les enfants les sillons étaient moins marqués que chez les adultes comme on peut le constater sur les photos suivantes. Une raison pouvant expliquer cela serait peut-être un vieillissement des fibres de collagène entraînant une perte d'élasticité des lèvres.



*Figure 36 : Photographies de lèvres de personnes de 4, 11 et 56 ans (de gauche à droite)
(CLERC)*

Il n'est donc pas déraisonnable d'imaginer que les sillons deviennent de plus en plus visibles avec l'âge. Les changements on l'air de se faire principalement pendant l'enfance et l'adolescence, peut-on alors affirmer qu'à l'âge adulte tous les sillons sont visibles ? Il va falloir déterminer cela avec précision en réalisant une étude à long terme, sur 30 ou 40 ans, en analysant les empreintes de lèvres de personnes à intervalles réguliers et dès l'enfance. Nous pensons qu'il existera toujours une formule chéiloscopique de fond qui serait fixe et qu'au fur et à mesure, de nouveaux sillons apparaîtraient ou des sillons deviendraient visibles, et s'intercaleraient dans cette formule de base. C'est là qu'on peut apprécier l'apport du calque permettant de repérer cette formule de fond toujours au niveau des mêmes segments et l'apparition des sillons supplémentaires.

Cette hypothèse ne pose pas de problème quand la comparaison de deux empreintes s'effectue dans un laps de temps réduit. En revanche si une empreinte doit être comparée avec un prélèvement réalisé plusieurs années auparavant, il se peut que l'on trouve des différences même s'il s'agit de la même personne. Dans quelles proportions ? Nous ne le savons pas. Est-ce que cela est significatif ? Est-ce que le fait de retrouver un nombre conséquent de sillons au même endroit, représentant alors la formule chéiloscopique fixe, ne serait pas suffisant pour prouver l'identité ? Certainement mais dans le cas seulement où le nombre de sillons communs trouvés est significativement supérieur à celui qui peut par exemple être retrouvé chez les vrais jumeaux. Tout reste à démontrer.

Dans cette étude, la comparaison a été facilitée puisque il s'agissait de lèvres « parfaites », c'est-à-dire que nous avons pu comparer des empreintes de bonne qualité et surtout de qualité égale. Mais si l'on regarde le côté pratique de la chéiloscopie, on se rend compte que dans la réalité l'observation est plus difficile. Ainsi si l'on doit comparer une empreinte laissée sur un verre avec une photo, on prend vite conscience de ces difficultés :

- l’empreinte sur le verre est partielle,
- le support est différent, les sillons sont déformés,
- la qualité est différente.

Après analyse de ces empreintes on obtiendra certainement un pourcentage d’homologie élevé mais pas de concordance totale et donc à partir de quel pourcentage d’homologie doit-on considérer que deux empreintes sont identiques ? Cela revient en fait à définir les 12 points concordants pour les empreintes digitales. Etant donné que pour les jumeaux monozygotes ce pourcentage a pu atteindre presque 60%, il faut que le pourcentage arbitraire d’homologie soit significativement supérieur à 60%. Mais qui nous dit que certains vrais jumeaux ne possèdent pas non plus un pourcentage d’homologie encore plus élevé, l’échantillon de cette étude étant limité ? Il y a encore là matière à approfondir.

Enfin il serait envisageable d’améliorer les techniques de prélèvement d’empreintes ainsi que de transformation des images.

En ce qui concerne l’amélioration des images, avec un appareil-photo plus performant et un bon logiciel, on doit pouvoir obtenir un résultat où les sillons seraient plus contrastés ce qui permettrait certainement de voir plus de détails. Il serait intéressant aussi de comparer des résultats en noir et blanc avec d’autres en couleur.

Pour les techniques de prélèvement, nous avons pensé au système biométrique. Il s’agit d’une technologie qui utilise les caractéristiques humaines physiques afin de procéder à l’identification des individus. Pour les systèmes de sécurité, on entend beaucoup parler de la reconnaissance par les empreintes digitales, la voix ou encore la rétine mais beaucoup moins de celle par les empreintes de lèvres. Pourtant une méthode de résolution multiple architecturale a été mise au point par KIM, LEE et HWANG en 2004. Une méthode de résolution simple existait déjà mais celle-ci donnait des résultats moins performants. Cependant d’après les tests effectués, la reconnaissance n’est pas non plus systématique avec cette dernière méthode et ne fonctionne pas dans 4,7% des cas. De plus, lorsque les tests sont répétés, elle n’est pas vérifiée dans 1,8% des cas. Enfin leur base de données ne comprenait que 24 personnes ce qui est assez peu ; aurons-nous les mêmes résultats avec une base de données de millions de personnes ? Mais pourquoi ne pas simplement utiliser ce matériel pour prendre des empreintes de lèvres et pouvoir les comparer entre elles (19).

5.5.2. Dactyloscopie

L'étude réalisée ici est un parallèle avec la chéiloscopie et est bien loin d'être suffisante, du fait du nombre réduit de la population de l'échantillon mais aussi parce que l'étude n'est pas suffisamment approfondie. En effet les résultats donnent simplement une réponse sur l'homologie au niveau des centres de figure mais pas en ce qui concerne les minuties. Cela s'explique par le fait qu'il est très difficile de comptabiliser toutes les minuties, c'est un travail très fastidieux et nous n'avions ni le temps ni le matériel pour ça. Cependant nous allons voir deux études qui vont, elles, un peu plus loin.

La première est une étude de 1995 de GRIEVE portant le nom de « Proficiency test » :

- 156 experts ont été choisis pour analyser 7 empreintes digitales sanglantes,
- ils avaient à leur disposition 4 fiches dactyloscopiques,
- 5 des 7 empreintes provenaient de personnes dont ils avaient les fiches à disposition,
- les deux autres empreintes appartenaient à l'un des frères jumeaux dont ils avaient la fiche.

20% des experts ont identifié ces deux empreintes comme étant celles de son frère dont ils avaient la fiche. Une hypothèse a donc été émise : il doit exister une ressemblance non négligeable entre les empreintes digitales de vrais jumeaux (7).

La seconde étude est plus intéressante, CHOPARD en 2004 part du principe que les jumeaux monozygotes ont des empreintes digitales différentes et elles cherchent à savoir s'il n'y aurait pas quand même des similitudes plus importantes que chez des personnes non apparentées. Elle étudie un échantillon de 91 paires d'empreintes digitales de jumeaux monozygotes. Dans 68% des cas, les paires d'empreintes étudiées possèdent le même dessin général ou centre de figure contre 54% dans notre étude. Dans son groupe témoin composé de 211 empreintes prises au hasard, le même dessin général est retrouvé dans 28% des comparaisons contre 10% dans notre étude. Elle en déduit donc que la corrélation des centres de figure des empreintes digitales des vrais jumeaux est supérieure à celle des personnes non apparentées.

Elle étudie ensuite la ligne comptée ou ligne de Galton, il s'agit d'une ligne imaginaire allant du delta au centre du dessin général, on compte alors le nombre de crêtes papillaires qu'elle traverse. Au niveau de cette ligne, la corrélation chez les vrais jumeaux est aussi

supérieure à celle du groupe témoin bien qu'elle précise que la corrélation ne soit pas très élevée.

Sa dernière étude porte sur les minuties. Une corrélation supérieure chez les jumeaux monozygotes est observée pour les arrêts de ligne, les bifurcations, les îlots et les points. En ce qui concerne les ponts, les doubles bifurcations ou les trifurcations, la corrélation est mineure et il n'y a pas de différence significative entre jumeaux et groupe témoin pour les autres minuties (7).

Aux vues de ces conclusions, CHOPARD suppose qu'il existe vraisemblablement une influence génétique lors de la formation des caractéristiques. En ce qui concerne le dessin général, certains soutiennent l'hypothèse de l'hérédité, d'autres parlent de facteurs influençant comme le stress lors du développement (tensions et compressions), la forme topographique des coussinets (s'ils sont épais et larges cela donne des vercilles, s'ils sont réduits des arcs, etc...), la régression symétrique ou non des coussinets, la distribution des nerfs cutanés ou encore le développement des os (7).

6. Conclusion

Cette étude nous montre que deux jumeaux monozygotes présentent des similitudes au niveau de leur dessin labial par rapport à des personnes non apparentées, sans pour autant permettre l'identité. Cependant il s'agit d'une étude presque isolée réalisée sur un nombre réduit de couples de jumeaux. Il serait donc intéressant de reprendre cette étude en augmentant la taille de l'échantillon d'une part et en faisant intervenir deux opérateurs d'autre part de manière à être plus objectif et à pouvoir comparer les résultats.

Au cours de cette étude plusieurs questions se sont posées et nous ont amenés à envisager d'autres pistes de recherche :

- une étude des empreintes labiales dans le temps en commençant les prélèvements dès l'enfance afin de vérifier l'hypothèse des sillons supplémentaires. Il s'agit bien sûr d'une étude à long terme dont nous n'aurons les résultats que dans 30 ou 40 ans.

- une étude de variabilité inter-opérateurs de manière à définir un pourcentage d'erreur ou pourcentage de subjectivité dans l'analyse des empreintes labiales. On choisit plusieurs opérateurs qui vont tous devoir analyser les mêmes séries d'empreintes de lèvres en utilisant la même classification.

On est donc loin d'avoir fait le tour en ce qui concerne la chéiloscopie et quelques années de recherche vont devoir s'écouler avant qu'elle puisse être utilisée au même titre que la dactyloscopie.

En ce qui concerne les empreintes digitales, notre petite étude rejoint ce qui a déjà été dit. Ainsi nous n'avons pas trouvé deux empreintes digitales identiques chez les vrais jumeaux mais nous avons pu constater qu'elles présentaient des similitudes au niveau de leur centre de figure par rapport à des personnes non apparentées.

Ce qui est sûr, c'est que malgré le patrimoine génétique identique qui unit les jumeaux monozygotes, ceux-ci parviennent à se différencier par leurs empreintes digitales ou leurs sillons labiaux même s'il persiste de fortes similitudes parfois. Le crime parfait ne consiste donc pas à accuser son jumeau.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Table des figures :

Figure 1 : Schéma de l'étage inférieur de la face (CLERC)	5
Figure 2 : Photographies de lèvres d'une même personne à 9 ans d'intervalle. Etude et photographies réalisées par GEORGET (14)	19
Figure 3 : Coupe de la région cutanée (CLERC)	22
Figure 4 : Empreinte de lèvres avec rouge à lèvres sur bristol quadrillé (CLERC)	34
Figure 5 : Photographie de lèvres, agrandie (CLERC)	35
Figure 6 : Classification de SUZUKI et TSUCHIHASHI d'après (42)	40
Figure 7 : Classification de RENAUD d'après (35)	42
Figure 8 : Classification de GEORGET, LABYT et LABORIER d'après (14)	43
Figure 9 : Empreinte digitales relevée par le procédé à l'encre (CLERC)	49
Figure 10 : Schéma des trois zones d'une empreinte digitale d'après (39)	53
Figure 11 : Delta blanc (CLERC)	54
Figure 12 : Delta noir (CLERC)	54
Figure 13 : Schémas des principaux centres de figure d'après FORGEOT (10), MIRAS et MALI (27) et la Police scientifique (31)	55
Figure 14 : Exemples de minuties d'après FORGEOT (10)	58
Figure 15 : Empreinte au rouge à lèvres, au repos (CLERC)	71
Figure 16 : Empreinte au rouge à lèvres de la même personne, lèvres en position « bisou » (CLERC)	71
Figure 17 : Photographie des lèvres (CLERC)	72
Figure 18 : Agrandissement de la même photographie (CLERC)	72
Figure 19 : A gauche, photographie originale, à droite après inversion horizontale (CLERC)	73
Figure 20 : Empreinte au rouge à lèvres de la même personne (CLERC)	74
Figure 21 : Calque positionné sur une photo (CLERC)	75
Figure 22 : Prise d'empreinte digitale des index droit et gauche sur bristol blanc (CLERC)	77
Figure 23 : Photo des lèvres de Camille (CLERC)	79
Figure 24 : Photo des lèvres de Clémence (CLERC)	79
Figure 25 : Analyse des sillons labiaux de Camille (CLERC)	80
Figure 26 : Analyse des sillons labiaux de Clémence (CLERC)	80
Figure 27 : Comparaison du nombre de sillons communs entre les deux groupes d'étude	85
Figure 28 : Répartition des centres de figure chez les vrais jumeaux	90
Figure 29 : Répartition des centres de figure chez le groupe témoin	91
Figure 30 : Photo et analyse des sillons labiaux de Corinne (CLERC)	92
Figure 31 : Photo et analyse des sillons labiaux de Nathalie (CLERC)	92
Figure 32 : Photo et analyse des sillons labiaux d'Ariane (CLERC)	94
Figure 33 : Photo et analyse des sillons labiaux de Marine (CLERC)	94
Figure 34 : Photo et analyse des sillons labiaux d'Aurelija (CLERC)	96
Figure 35 : Photo et analyse des sillons labiaux de Laura (CLERC)	96
Figure 36 : Photographies de lèvres de personnes de 4, 11 et 56 ans (de gauche à droite) (CLERC)	99

Table des tableaux :

Tableau 1 : Répartition des couples de jumeaux en fonction de l'âge et du sexe	69
Tableau 2 : Pourcentages d'homologie des sillons labiaux chez les jumeaux monozygotes	82
Tableau 3 : Pourcentages d'homologie des sillons labiaux chez le groupe témoin	84
Tableau 4 : Homologie des centres de figure des empreintes digitales chez les jumeaux monozygotes	87
Tableau 5 : Homologie des centres de figure des empreintes digitales chez le groupe témoin	89
Tableau 6 : Comparaison des pourcentages d'homologie des sillons labiaux de Corinne et Nathalie	93
Tableau 7 : Comparaison des centres de figure des empreintes digitales de Corinne et Nathalie	93
Tableau 8 : Comparaison des pourcentages d'homologie des sillons labiaux d'Ariane et Marine	95
Tableau 9 : Comparaison des centres de figure des empreintes digitales d'Ariane et Marine	95
Tableau 10 : Comparaison des pourcentages d'homologie des sillons labiaux d'Aurelija et Laura (CLERC)	97
Tableau 11 : Comparaison des centres de figure des empreintes digitales d'Aurelija et Laura (CLERC)	97

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1- BALL J.

The current status of lip prints and their use for identification.
J Forensic Odontostomatol 2002 Dec;**20**(2):43-46.

2- BERG P et SINGER M.

Comprendre et maîtriser les gènes : le langage de l'hérédité.
Paris : Vigot, 1993.

3- BESSE-BAPTISTE J.

Les empreintes digitales.
Thèse : 3^{ème} cycle Med, Bordeaux 2, 1978.

4- BOGLE AC, REDD T et NORTON JA Jr.

Within-pair difference in a-b ridge count asymmetry in monozygotic twins : evidence for a placental proximity effect.
Hum Hered 1994;**44**:162-168.

5- CALDAS IM, MAGALHAES T et AFONSO A.

Establishing identity using cheiloscopy and palatoscopy.
Forensic Sci Int 2007 Jan 5;**165**(1):1-9.

6- CASTELLO A, ALVAREZ-SEGUI M et VERDU F.

Luminous lip prints as criminal evidence.
Forensic Sci Int 2005;**155**:185-187.

7- CHOPARD F.

Fréquence et apparition des minuties chez les jumeaux univitellins.
Séminaire de 4^{ème} année, Lausanne, 2004.

8- CLARK PJ.

The heritability of certain anthropometric characters as ascertained from measurements of twins.

Am J Hum Genet 1956 Mar;**8**(1):49-54.

9- DELVA B.

Empreintes labiales en tant que techniques chéiloscopiques, approche comparative d'une étude clinique sur un échantillon de « type caucasien ».

Thèse : 2^{ème} cycle Sci Odontol, Lille, 1985.

10- FORGEOT R.

Des empreintes digitales étudiées au point de vue médico-judiciaire.

Paris : Masson, 1892.

11- FOULADEAU C, ABGRALL J, STUDER F et coll.

Révélation des traces papillaires par les procédés physico-chimiques.

Sous-direction de la police technique et scientifique, division des études, des liaisons et de la formation.

Ecully : Centre National de formation, 2006.

12- GEORGET C, FRONTY P et SAPANET M.

Les cahiers d'odontologie medico-légale. Tome 1 : L'identification comparative.

Poitiers : Atlantique, 2001.

13- GEORGET C, SAPANET M, FRONTY P et coll.

Les cahiers d'odontologie medico-légale. Tome 2 : L'identification estimative, 1^{ère} partie.

Poitiers : Atlantique, 2005.

14- GEORGET C et LABYT AS.

Chéiloscopie – Etude de l'empreinte des lèvres.

Cours DUIOML Nantes, 2007.

15- GOMEZ GUTIERREZ A.

Les jumeaux monozygotes et leur dessin papillaire.

Rev Int Pol Crim 1971, Mai:58-59.

16- GRIESSINGER G.

Système dento-maxillaire et jumeaux monozygotes.

Thèse : 2^{ème} cycle Sci Odontol, Nantes, 1981.

17- HIRTH L, GOTTSCHKE H, GOEDDE HW.

Lip prints – Variability and genetics (author's translate) / Lippenfurchen – Variabilität und genetic.

Humangenetik 1975 Oct 20;**30**(1):47-62.

18- KASPRZAK J.

Possibilities of cheiloscopy.

Forensic Sci Int 1990;**46**:145-151.

19- KIM JO, LEE W, HWANG J et coll.

Lip print recognition for security systems by multi-resolution architecture.

Future Generation Computer Systems 2004;**20**:295-301.

20- KLENKLE G.

Identification de jumeaux monozygotes par la radiographie panoramique et la dactyloscopie.

Intérêt médico-legal.

Thèse : 2^{ème} cycle Sci Odontol, Bordeaux II, 1997.

21- LABORIER C et GAILLARDON D.

Le point sur l'identification odontologique en l'an 2000.

Environnement 2000, séance organisée par l'Association française d'identification odontologique (AFIO).

http://www.adf.asso.fr/cfm/site/thesaurus/detail_conference.cfm?rubrique_origine=47&conference=14/200

22- LUDES B et MANGIN P.

Les empreintes génétiques en médecine légale.

Paris : Tec & Doc Lavoisier Cachan, 1992.

23- MAILLET M et CHIARASINI D.

Histologie spéciale humaine 2.

Montreuil : Breal, 1985.

24- MAINGUET JF.

What is a fingerprint?

<http://pagesperso-orange.fr/fingerchip/biometrics/types/fingerprint.htm>

25- MALICIER D, CHAUVET B et FANTON L.

L'identification en médecine légale.

Paris : Lacassagne, 2003.

26- MILLION BRODAZ P.

La chéiloscopie et l'identification médico-légale odonto-stomatologique.

Thèse : 2^{ème} cycle Sci Odontol, Lyon 1, 1983.

27- MIRAS A et MALI M.

L'identification en médecine légale.

Lyon : Lacassagne, 1991.

28- PANSKY B.

Embryologie humaine.

Paris : Ellipses, 1986.

29- PAPIERNIK-BERKHAUER E et PONS JC.

Les grossesses multiples.

Paris : Douin, 1991.

30- PIETTE E et REYCHLER H.

Traité de pathologies buccale et maxillo-faciale.

Bruxelles : De Boeck Université, 1991.

31- POIROT M, CRAVEREAU S, BOUTIN P et coll.

Méthode de classement décadactytaire.

Service central d'identité judiciaire.

Ecully : Centre National de recherche de documentation et de formation, 2006.

32- PURI KS.

Les vrais jumeaux ont-ils des empreintes digitales identiques ?

Rev Int Pol Crim 1968, Fev:45-48

33- RENAUD M.

La chéiloscopie.

Chir Dent Fr 1973 Jan 31;148:54-55.

34- RENAUD M.

L'identification chéiloscopique en médecine légale.

Chir Den Fr 1973 Oct 17;180:65-67.

35- RENAUD M.

La chéiloscopie.

Thèse : 2^{ème} cycle Sci Odontol, Paris V, 1972.

36- RIBEIRO L.

Pathologies des empreintes digitales.

Paris : Masson, 1946.

37- RICHARDS EP.

Phenotype v. genotype : why identical twins have different fingerprints.

<http://www.henchlaw.org/Innocence/Phenotype%20v.%20Genotype.pdf>

38- ROTZSCHER K.

Forensische Zahnmedizin

Berlin : Springer, 2000.

39- SANNIE C et GUERIN D.

Eléments de police scientifique : empreintes épidermiques, dessin digital et classification dactyloscopique.

Paris : Hermann, 1939.

40- SIVAPATHASUNDHARAM B, PRAKASH PA et SIVAKUMAR G.

Lip prints (cheiloscopy).

Int J Dent Res 2001 Oct-Dec; **12**(4):234-237.

41- STIGLER SM.

Galton and identification by fingerprints

Genetics 1995 Jul;**140**(3):857-860.

42- SUZUKI K et TSUCHIHASHI Y.

Personal identification by means of lip prints.

J Forensic Med 1970;**17**:52-57.

43- TSUCHIHASHI Y.

Studies on personal identification by means of lip prints.

Forensic Sci 1974;**3**:233-248.

44- UTSUNO H, KANO H T, TADOKORO O et coll.

Preliminary study of post mortem identification using lip prints.

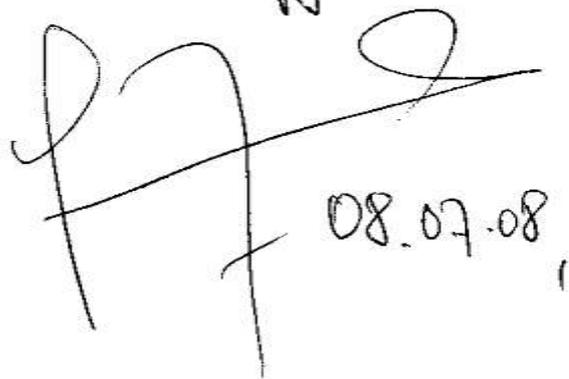
Forensic Sci Int 2005;**149**:129-132.

45- WIKIPEDIA.

Fingerprint.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Fingerprint>

Je soussigné D^r Charles LÉONARD
autorise Mademoiselle Sabine CÉRE
à reproduire le schéma et figures dans
sa thèse.


08.07.08,

THÈSE N°

CLERC Sabine – Etude comparative des empreintes labiales et digitales chez les jumeaux monozygotes.

112f. ; ill ; Tabl ; 45 ref. ; 30cm.-(Thèse: Chir. Dent. ; Nantes ; 2009) N°

Résumé de la thèse :

Les jumeaux monozygotes possèdent le même patrimoine génétique et devraient donc se ressembler trait pour trait. Cependant quelques différences existent, notamment en ce qui concerne leurs empreintes digitales ; on sait dorénavant qu'elles ne sont pas identiques. En revanche, au niveau de leurs empreintes labiales, les rares études réalisées sur ce sujet montrent une certaine divergence dans les résultats. Ce travail va donc nous permettre de déterminer s'il existe des similitudes entre les empreintes de lèvres chez les jumeaux monozygotes et de faire un parallèle avec la dactyloscopie.

Rubrique de classement : MEDECINE ET ODONTOLOGIE LEGALES

Domaine Bibliodent : ODONTOLOGIE LEGALE

Mots clés Bibliodent : Jumeaux - Lèvres - Empreintes.

MeSH : Lèvre, *lip* - Jumeaux monozygotes, *twins, monozygotic* - doigt, *fingers* - empreinte, *print*.

Jury :

Président :

Assesseurs :

Monsieur le Professeur LABOUX Olivier
Monsieur le Docteur AMADOR DEL VALLE Gilles
Monsieur le Docteur GEORGET Charles

Directeur de thèse :

Madame le Docteur ENKEL Bénédicte
Monsieur le Docteur AMADOR DEL VALLE Gilles

Adresse de l'auteur :

sabineclerc@hotmail.com

