

## La biométrie de similarité peut-elle être utilisée dans l'identification des auteurs de cambriolage à partir de l'empreinte de leur oreille externe?

Bérangère TARKA<sup>134</sup> & Raoul PERROT<sup>23</sup>

- 1- Chercheure-Enseignante associée (L2AP)
- 2 - Expert honoraire en Anthropologie d'Identification, Cour d'Appel de Lyon
- 3 - Laboratoire d'Anthropologie Anatomique et de Paléopathologie (L2AP), Université Claude Bernard-Lyon1
- 4 - Contact : berangere.tarka@gmail.com

**Résumé :** Lors de cambriolages, les enquêteurs trouvent souvent sur les portes de coffre-fort, les portes d'entrée ou les fenêtres, des empreintes laissées par le cambrioleur qui a appuyé son oreille afin d'écouter le bruit du mécanisme ou la présence éventuelle de personnes dans le domicile. Ces traces sont produites par les sécrétions sébacées du pavillon auriculaire du malfrat : elles sont donc une preuve organique du délit et de ce fait peuvent être comparées avec l'oreille d'un prévenu potentiellement auteur du cambriolage. Depuis 1885 et les travaux de Bertillon, on sait que les oreilles sont un moyen d'identification : elles possèdent, en effet, de multiples caractères signalétiques (longueur, largeur, forme, direction, emplacement) et ne sont pas identiques. Leur empreinte est exploitée avec succès dans de nombreux pays. Il existe actuellement trois méthodes de comparaison. La première méthode, est celle de la comparaison visuelle entre le(s) standard(s) (ou trace de comparaison) et la trace incriminée. La deuxième méthode consiste en la superposition de transparents. La troisième méthode (du puzzle) consiste à découper la trace de question et le standard en quatre quarts et de reconstituer deux traces d'oreilles avec des morceaux des deux traces comme un puzzle. Les auteurs proposent dans cet article l'essai d'un quatrième procédé d'identification, en appliquant la méthode lyonnaise de biométrie de similarité à la trace (empreinte latente) de l'oreille externe. Cette méthode, mise au point au sein du Laboratoire d'Anthropologie Anatomique et de Paléopathologie (L2AP) de Lyon, est classiquement utilisée en anthropologie judiciaire afin de comparer le visage d'un prévenu avec des photographies tirées d'une caméra de vidéosurveillance lors d'un vol à main armée.

**Mots-clés :** traces d'oreille, biométrie de similarité, identification, domaine judiciaire, auteur de cambriolage, individualité, comparaison

**Abstract :** *Can the biometric of similarity be used in the identification of the authors of burglaries starting from the trace of their outer ear?*

In burglaries cases, investigators often find on doors of safes, on front doors or windows, prints left by the burglar who has put his ear against them in order to listen to the sound of the mechanism or the possible presence of people in the residence. These traces are produced by the sebaceous secretions of the outer ear: so they constitute an organic proof of the offense and by this fact may therefore be compared with the ear of a potential author of a burglary. Since 1885 and Bertillon's works, we know that the ears are a means of identification: they have, indeed, multiple descriptive characteristics (length, width, shape, direction, position) and are not identical. Their print is used successfully in many countries. There are currently three methods of comparison. The first method, is the visual comparison between the standard (or traces of comparison) and the incriminated print. The second method consists of transparencies superimposition. The third method (called: the puzzle) consists in cutting out the trace in question and the standard in four quarters and to make up two traces of ears with pieces

of the two traces like a puzzle. The authors propose in this article the test of a fourth method of identification, by applying Lyon's method : the biometric of similarity to the trace (hidden trace) of the outer ear. This method, developed at the Laboratory of Anatomical Anthropology and Paleopathology (L2AP) of Lyon, is classically used in forensic anthropology in order to compare the face of a defendant with images, photographs taken from a surveillance camera during an armed robbery.

**Key words : earprints - biometric of similarity - identification - forensic science - authors of burglaries - individuality – comparison**

## **1 - Introduction**

La comparaison de l'oreille externe est primordiale dans le domaine de l'identification criminalistique au même titre que l'empreinte digitale car, lors d'une procédure d'investigation, la trace d'oreille donne aux enquêteurs des éléments importants, par exemple pour constituer des séries. En effet, ces traces, produites par les sécrétions sébacées, sont courantes, notamment lors des cambriolages. Elles sont généralement localisées sur les portes de coffre-fort, les portes d'entrée ou même les fenêtres, là où le cambrioleur appose son oreille pour tenter de déterminer la combinaison d'ouverture ou écouter s'il y a une activité à l'intérieur de la maison. Depuis Bertillon [1], qui, pour un signalement, mesure la longueur de l'oreille droite et l'analyse méthodiquement du point de vue de ses dimensions (anthropométrie), de sa forme, de sa direction et de son emplacement (portrait parlé), on sait que les oreilles sont un moyen d'identification. La première étude [pour plus de détails concernant l'historique des travaux sur l'identification d'un individu à partir de ses oreilles, nous renvoyons le lecteur à l'Annexe, en fin d'article] exclusivement basée sur les oreilles est réalisée en 1906 par R. Imhofer [9] où il présente les caractéristiques de cet organe et constate son caractère immuable, son individualité. Cependant il faudra attendre les années 1950 et les travaux de grande ampleur d'Alfred Iannarelli [6, 7, 8], qui consacra plus de quarante ans de sa vie à l'étude des oreilles, pour démontrer que la forme et la configuration de l'oreille externe demeurent constantes pendant toute la durée de la vie et que l'oreille de chaque individu possède une géométrie et des caractéristiques morphologiques uniques. Les empreintes auriculaires sont exploitées avec succès aux Pays-Bas, en Belgique, en Italie, en Espagne, en Suisse, en Allemagne, en Grande-Bretagne. Leur authenticité est reconnue par les différentes cours de justice des pays précités. Il est curieux de constater que ces techniques ne sont pas utilisées en France et que les travaux lyonnais sont les premiers à être réalisés dans ce domaine!

Il existe actuellement trois méthodes de comparaison :

- La première, décrite par Iannarelli, est celle de la comparaison visuelle entre le(s) standard(s) (ou trace de comparaison) et la trace incriminée. Elle consiste en l'observation des structures anatomiques, de la forme générale, des dessins particuliers, des marques accidentelles (trou pour boucle d'oreille, coupures, cicatrices...).
- La deuxième consiste en la superposition de transparents. Cette technique est particulièrement simple à mettre en œuvre. Elle présente l'avantage de pouvoir

comparer en même temps les formes particulières issues du cartilage et la disposition spatiale des différentes parties de l'oreille. Il est donc possible de vérifier que la morphologie et les dimensions internes des traces comparées sont identiques.

- La troisième (du puzzle) consiste à découper la trace de question et le standard en quatre quarts et de reconstituer deux traces d'oreilles avec des morceaux des deux traces comme un puzzle.

Nous proposons dans cet article un quatrième procédé d'identification : la méthode lyonnaise de *biométrie de similarité* [mise au point au sein du Laboratoire d'Anthropologie Anatomique et de Paléopathologie (L2AP), et utilisée en anthropologie judiciaire afin de comparer le visage d'un prévenu avec des photographies tirées d'une caméra de vidéosurveillance lors d'un vol à main armée] appliquée ici à la trace (empreinte latente) de l'oreille externe.

## 2 - Matériel

Sur deux cambriolages de coffre-fort, les enquêteurs ont découvert à chaque fois une empreinte auriculaire droite : nous désignerons ces deux traces par A (fig.1) et B (fig.2). Six suspects connus pour leur activité de cambrioleurs et désignés par les lettres C (fig.3), D (fig.4), E (fig.5), F (fig.6) [cf. p.4], G (fig.7) et H (fig.8) [cf. p.5], vont avoir leur oreille droite photographiée et *inversée au tirage* (cliché de question).

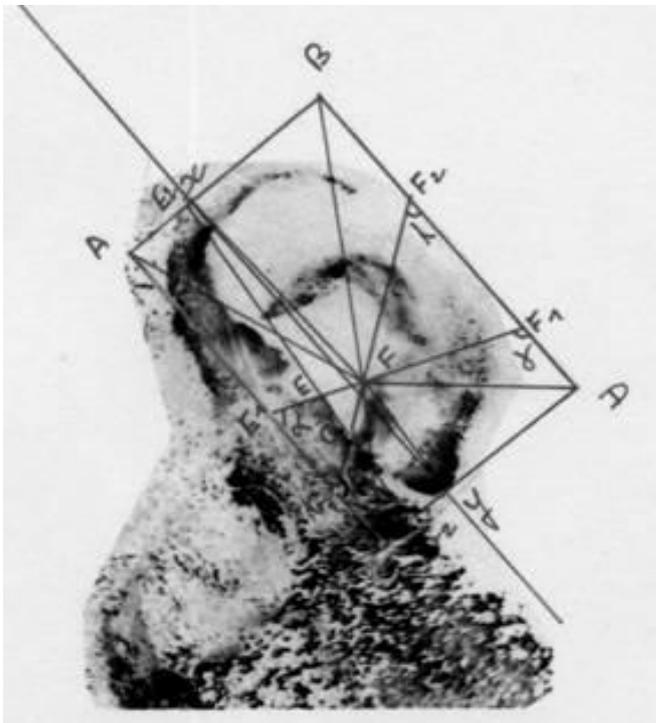


Figure 1 : Empreinte A

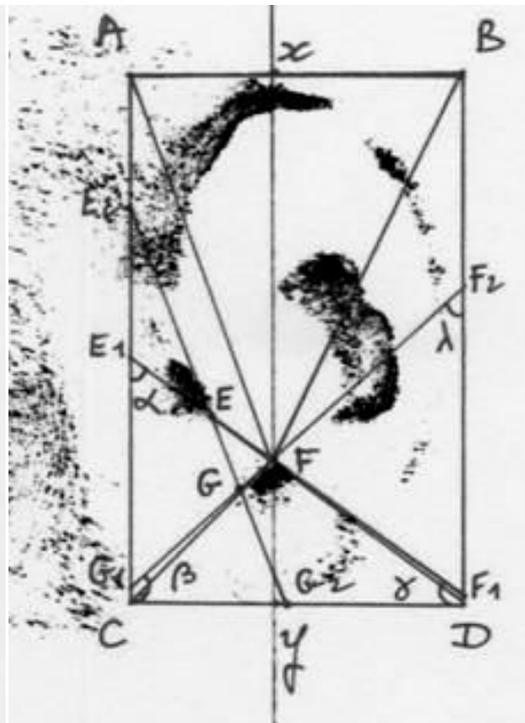


Figure 2 : Empreinte B

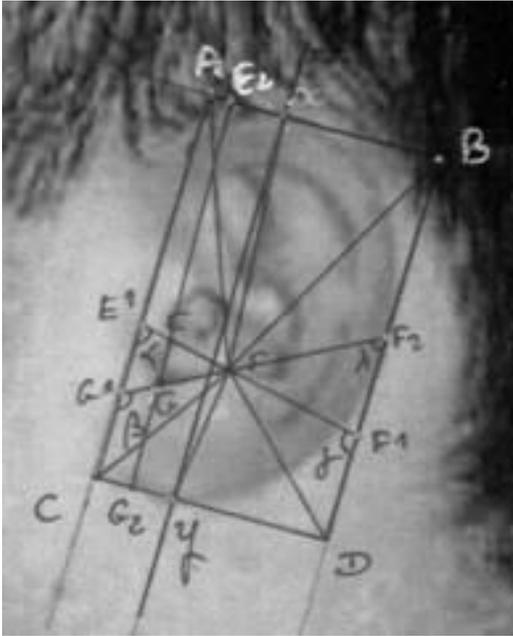


Figure 3 : Prévenu C

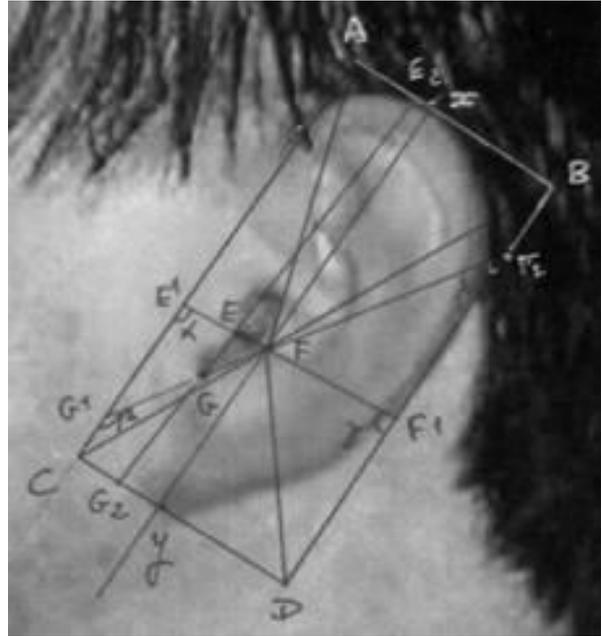


Figure 4 : Prévenu D

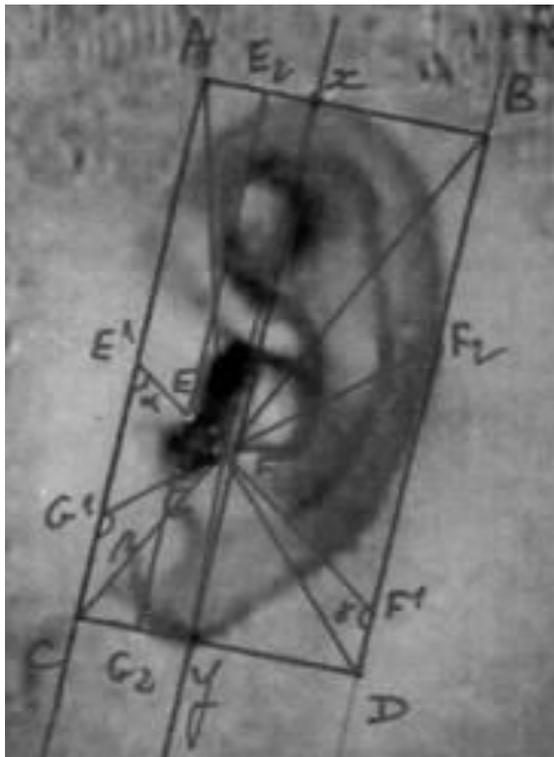


Figure 5 : Prévenu E

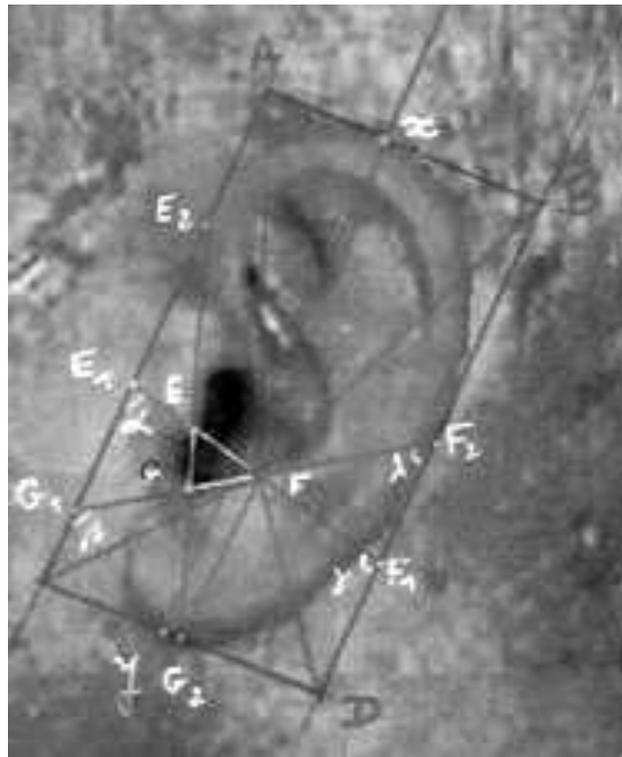


Figure 6 : Prévenu F

### 3 - Méthode

Des points anatomiques sont positionnés sur les 2 empreintes auriculaires et sur les 6 photographies des oreilles des prévenus : à noter que pour chaque oreille est utilisé le cliché inversé de manière à être orienté comme l'empreinte. Ces points reliés entre eux selon des

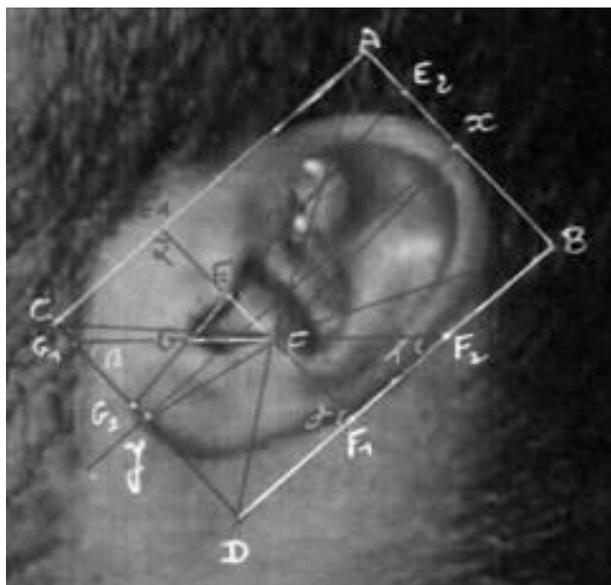


Figure 7 : Prévenu G

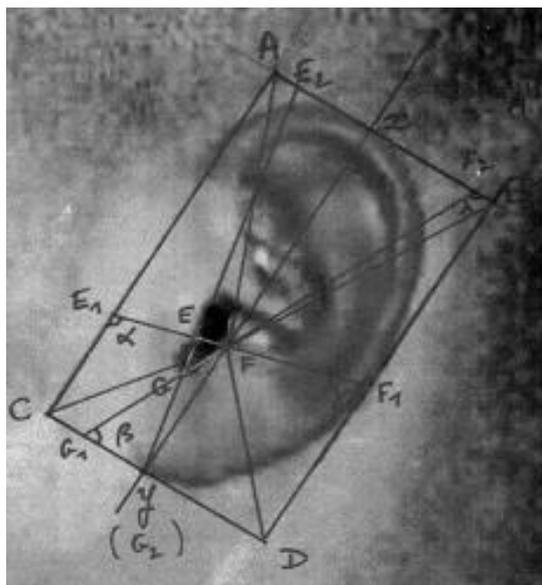


Figure 8 : Prévenu H

critères précis fournissent des invariants géométriques (paramètres et valeurs angulaires). Les mesures de distance entre les points anatomiques sont faites avec un pied à coulisse digital KAPRIOL (précision de 1/100mm). Les valeurs angulaires font appel à un rapporteur de 360° (modèle ALEPH de A. Moissard). Chaque empreinte auriculaire va être comparée avec chacun des 6 clichés. Par ailleurs ils nous a paru intéressant de comparer A et B de manière à vérifier si les deux cambriolages étaient bien le fait de deux auteurs ou du *même auteur*! Ce sont donc 13 comparaisons qui vont, au total, être effectuées.

Il est important de noter que l'étude comparative ne prend jamais en compte la comparaison des valeurs brutes d'un même paramètre sur les deux clichés mais celle des rapports indiciaires confrontant les paramètres deux à deux, dans chaque cliché : ce qui offre l'avantage considérable de pouvoir travailler sur des instantanés n'étant pas à la même échelle ! Il n'est donc pas nécessaire de connaître les distances absolues (réelles). L'évaluation du pourcentage de ressemblance (ou similarité) entre les deux empreintes d'oreille va être établie en prenant en compte la différence algébrique de chaque valeur indiciaire (ou angulaire). Ensuite la somme algébrique de l'ensemble des intervalles indiciaires est calculée puis le résultat est divisé par le nombre d'indices pris en compte pour obtenir le score de similarité et donc le pourcentage d'assimilation (cf. Annexe) entre les deux oreilles. Le résultat ainsi obtenu est une moyenne algébrique. Plus le score tend vers 0, plus le pourcentage de ressemblance est important. Une identification sera considérée comme vraisemblable pour une moyenne de 1 (90% de similarité), fortement vraisemblable (95% de similarité) à certaine pour une moyenne nulle (100% de similarité). Dans ce dernier cas, on peut donc assimiler l'empreinte auriculaire et l'oreille photographiée et nous sommes donc *en présence du même individu*.

De manière pratique l'oreille (empreinte et cliché de question) est inscrite dans un rectangle ABCD, délimité par les extrémités de l'oreille, en haut par le bord supérieur de l'hélix (point supérieur de l'oreille, x), en bas par le bord inférieur du lobule de l'auricule (point inférieur de l'oreille, y) et sur les côtés, par le tubercule de l'auricule et par le point le plus antérieur du tragus. Un triangle est formé par trois points : le tragus (point E), l'antitragus (point F) et l'échancrure de la conque inférieure (point G, le plus profond de l'*incisura intertragica*) : les

points E1, E2, F1, F2, G1, G2 correspondent aux lignes tracées à partir de ce triangle de points (tabl.1, p.6).

#### 4 - Résultats

##### 4.1 - Points auriculométriques, paramètres, valeurs indiciaires et angulaires

Pour l'étude comparative ont été retenus :

- 15 points auriculométriques (tabl.1, ci dessous)
- 17 paramètres (tabl.2, p.8)
- 12 valeurs indiciaires et 4 angulaires (tabl.3, p.9)

<b>Tableau 1 : points, paramètres et angles retenus</b>	
A, B, C, D	sommets du rectangle inscrivant l'oreille
xy	axe longitudinal auriculaire
E	point le plus saillant du tragus
F	point le plus saillant de l'anti-tragus
C	point le plus inférieur du conduit auditif externe
E1F1	prolongement du segment de droite EF
G1F2	prolongement du segment de droite GF
E2G2	prolongement du segment de droite EG
E1	intersection EF avec AC
E2	intersection EG avec AB
F1	intersection EF avec BD
F2	intersection GF avec BD
G1	intersection GF avec AC
G2	intersection EG avec CD
angle alpha	angle E1F1 avec AB
angle beta	angle G1F2 avec AB
angle gamma	angle E1F1 avec BD
angle lambda	angle G1F2 avec BD

## 4.2 - Comparaisons

### 4.2.1 - Empreinte A comparée à celle B (tabl.4, p.10)

Les deux empreintes présentent **87% de similitude** (tabl.4) : cette valeur est forte et les **13% de doute ne permettent pas de conclure qu'il s'agit de deux cambrioleurs différents.**

### 4.2.2 - Empreinte A (tabl.4 , p.10 et tabl.5, p.11)

Pour les 6 comparaisons la similarité varie de **93% ( F )** à 71% (sujet **G**) on peut donc très valablement admettre que **l'empreinte auriculaire A soit celle du sujet F.**

### 4.2.3 - Empreinte B (tabl.4 , p.10 et tabl.6, p.11)

Pour les 6 comparaisons la similarité varie de **94%** (sujet **D**) à **70%** (sujet **C**) on peut donc très valablement admettre que **l'empreinte auriculaire B soit celle du sujet D mais le sujet H dont l'oreille présente 90% de similarité avec l'empreinte B pourrait facilement être retenu en l'absence de D!**

## 5 - Discussion

La problématique de nos recherches était donc de démontrer : d'une part, si A et B étaient les empreintes auriculaires de deux cambrioleurs ou bien du même, d'autre part, à quel prévenu correspondait chacune de ces deux empreintes. *Nécessairement la crédibilité des résultats obtenus s'appuie sur une comparaison avec les conclusions des services de police ayant déjà eu à traiter ces affaires. Il est bon de noter - au titre de l'honnêteté scientifique - que ces résultats ne nous ont été communiqués qu'après que nous ayons terminé le travail présenté aujourd'hui.*

### 5.1 - A et B sont-elles les empreintes auriculaires de deux cambrioleurs ou bien du même?

**A** (fig.1) et **B** (fig.2) [cf.p.3] présentant **87% de similitude** (tabl.4, p.10) ceci ne permet pas d'avoir la certitude qu'on affaire à **deux cambrioleurs différents!** Cependant les résultats suivants semblent le confirmer!

### 5.2 - A quel prévenu correspondent chacune des deux empreintes A et B?

Il est intéressant de noter qu'en moyenne (tabl.7, p.11) l'empreinte B présente plus de similarité par rapport aux 6 prévenus que l'empreinte A : 84,17% (de 94% à 70%) contre 79,83% (de 93 % à 71%) respectivement. Le score plus important concernant B s'explique aisément par le fait que cette empreinte présente **94%** de ressemblance avec le sujet D et **90%** avec H! A noter que l'oreille de D présente **96%** de similitude avec celle de H : ce qui, dans l'absolu, pourrait faire penser que D et H sont le même individu, ce qui évidemment n'est pas le cas!! Ces résultats montrent à l'évidence la grande similitude anatomique (et métrique) existant entre les différentes oreilles et la difficulté manifeste à les distinguer.

Tableau 2 : Paramètres (valeurs en mm) retenus									
Paramètres		Empreinte A	Empreinte B	C	D	E	F	G	H
1	AB = CD	38,5	42	31,5	34	31	37	41	39,5
2	AC=BD= xy	61	70	55,5	70	62	69,5	62,5	66
3	FE	6,5	10	8,5	5	5,5	10	9	5
4	FG	9	6	9,5	10	6	9	12	8,5
5	EG	7,5	10	6	8	7	7,5	9	6,5
6	FA	42	54	38,5	44	41,5	50	46	45,5
7	Fx	40	51	36	42,5	40,5	46	40,5	42
8	FB	46	57	40,5	46,5	45,5	49,5	44	47,5
9	G1F2	48,5	60	36	61	41	45	46	73
10	E1F1	41	53	32,5	34	38	38	41	41,5
11	FD	32,5	31	27	35	29	29,5	28	32,5
12	Fy	22	19	19,5	28	22	24	22	24
13	FC	26	26	23,5	31	24	30	32,5	30
14	FG1	18	26,5	14,5	25	15	23	29,5	26,5
15	FE1	15,5	22,5	13	13	13,5	19,5	23,5	18,5
16	EG2	24	27	21,5	27,5	24,5	27	22	23,5
17	G2E2	61	56	56	70,5	62	53,5	63	67,5

Cependant les valeurs obtenues permettent bien de séparer les deux empreintes entre elles et par rapport aux 6 prévenus :

- nous avons conclu que A était l'empreinte laissée par l'oreille de F (fig.6, p.4), **en fait dans la réalité des choses, A n'a pas été identifié comme étant F (malgré 93 % de similitude!) mais C (84% de similitude)!**
- nous avons conclu que B était l'empreinte laissée par l'oreille de D (fig.4, p.4), **en fait dans la réalité des choses, B n'a pas pu être identifié : en d'autres termes aucune des 6 oreilles ne lui correspond et, en particulier, D et H qui pourtant présentent respectivement 94% et 90% de similitude avec l'empreinte B! Par ailleurs ces**

**résultats confirment bien que A et B correspondent à deux cambrioleurs différents**  
(cf. § 5.1 ci-dessus).

Tableau 3 : Valeurs angulaires et indiciaires retenues dans les comparaisons									
Angles et indices		Empreinte A	Empreinte B	C	D	E	F	G	H
1	alpha	70	53	77	94	55	76	92	106
2	beta	126	133	118	146	130	125	49	66
3	gamma	111	126	103	86	126	104	89	74
4	lambda	53	46	62	34	49	56	43	117
5	FE/FE1	41,94	44,44	65,38	38,46	40,74	51,28	38,30	27,03
6	FG/FG1	50,00	22,64	65,52	40,00	40,00	39,13	40,68	32,08
7	EG/EG2	31,25	37,04	27,91	29,09	28,57	27,78	40,91	27,66
8	EG2/E2G2	39,34	48,21	38,39	39,01	39,52	50,47	34,92	34,81
9	FE1/E1F1	37,80	42,45	40,00	38,24	35,53	51,32	57,32	44,58
10	FG1/G1F2	37,11	44,17	40,28	40,98	36,59	51,11	64,13	36,30
11	CD/xy	63,11	60,00	56,76	48,57	50,00	53,24	65,60	59,85
12	Fy/Fx	55,00	37,25	54,17	65,88	54,32	52,17	54,32	57,14
13	FA/xy	68,85	77,14	69,37	62,86	66,94	71,94	73,60	68,94
14	FB/xy	75,41	81,43	72,97	66,43	73,39	71,22	70,40	71,97
15	FC/xy	42,62	37,14	42,34	44,29	38,71	43,17	52,00	45,45
16	FD/xy	53,28	44,29	48,65	50,00	46,77	42,45	44,80	49,24

Une telle divergence entre nos propres résultats et ceux provenant des services de police pose évidemment un sérieux problème quant à la fiabilité de la méthodologie! Cependant il est indispensable de rappeler *que l'obstacle majeur de l'identification d'un individu sur la base de traces laissées par son oreille est la malléabilité de l'organe qui subit des distorsions due à la pression exercée sur la surface de contact! De plus on passe d'une oreille en 3D à une trace en 2D! Ces éléments n'ont pas pu être pris en compte puisque les comparaisons ont été effectuées seulement avec les photographies auriculaires!*

**Tableau 4 : Comparaisons**

		A/B	A/C	A/D	A/E	A/F	A/G	A/H	B/C	B/D	B/E	B/F	B/G	B/H
1	angle alpha	-17	7	24	-15	6	22	36	24	41	2	23	39	53
2	angle beta	7	-8	20	4	-1	-77	-60	-15	13	-3	-8	-84	-67
3	angle gamma	15	-8	-25	15	-7	-22	-37	-23	-40	0	-22	-37	-52
4	angle lambda	-7	9	-19	-4	3	-10	64	16	-12	3	10	-3	71
5	FE/FE1	2.5	23,45	-3,47	-1,19	9,34	-3.64 4	-14.91	20.94	-5.98	-3.7	6,84	-6,15	-17,42
6	FG/FG1	-27,36	15,52	-10,00	-10,00	-10,87	-9.32	-17.92	42.88	17.36	17.36	16,49	18,04	9,43
7	EG/EG2	5.79	-3,34	-2,16	-2,68	-3,47	9.66	-3.59	-9.13	-7.95	-8.47	-9,26	3,87	-9,38
8	EG2/E2G2	8.87	-0,95	-0,34	0,17	11,13	-4.42	-4.53	-9.82	-9.2	-8.69	2,25	-13,29	-13,40
9	FE1/E1F1	4.65	2,20	0,43	-2,28	13,52	19.52	6.78	-2.45	-4.21	-6.92	8,86	14,86	2,13
10	FG1/G1F2	7.06	3,16	3,87	-0,53	14	27.02	-0.81	-3.89	-3.19	-7.58	6,94	19,96	-7,87
11	CD/xy	-3,11	-6,36	-14,54	-13,11	-9,87	2.49	-3.26	-3.24	-11.43	-10	-6,76	5,60	-0,15
12	Fy/Fx	-17,75	-0,83	10,88	-0,68	-2,83	-0.68	2.14	16.92	28.63	17.07	14,92	17,02	19,89
13	FA/xy	8.29	0,52	-6,00	-1,92	3,09	4.75	0.09	-7.77	-14.28	-10.2	-5,20	-3,54	-8,20
14	FB/xy	6.02	-2,44	-8,98	-2,02	-4,19	-5.01	-3.44	-8.46	-15	-8.04	-10,21	-11,03	-9,46
15	FC/xy	-5,48	-0,28	1,66	-3,91	0,55	9.38	2.83	5.2	7.15	1.57	6,02	14,86	8,31
16	FD/xy	-8.99	-4,63	-3,28	-6,50	-10.83	-8.48	-4.04	4.36	5.71	2.48	-1,84	0,51	4,96
N =16	Sigma algébrique	-21.51	26,02	-31,93	-44,65	10.57	-45.77	-33.62	47.54	-10.39	- 23.12	32,05	-24,29	-16,16
SCORE = Sigma algébrique/N		1.34	1,63	-2,00	-2,79	0.66	-2.86	-2.10	2.97	0.65	1.44	2,00	-1,52	-1,01
<b>ASSIMILATION</b>		<b>87%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>72%</b>	<b>93%</b>	<b>71%</b>	<b>79%</b>	<b>70%</b>	<b>94%</b>	<b>86%</b>	<b>80%</b>	<b>85%</b>	<b>90%</b>

**Tableau 5 : Récapitulatif comparaison empreinte A**

<b>Prévenu</b>	<b>% de similarité</b>
<b>F</b>	<b>93%</b>
<b>C</b>	<b>84%</b>
<b>D</b>	<b>80%</b>
<b>H</b>	<b>79%</b>
<b>E</b>	<b>72%</b>
<b>G</b>	<b>71%</b>

**Tableau 6 : Récapitulatif comparaison empreinte B**

<b>Prévenu</b>	<b>% de similarité</b>
<b>D</b>	<b>94%</b>
<b>H</b>	<b>90%</b>
<b>E</b>	<b>86%</b>
<b>G</b>	<b>85%</b>
<b>F</b>	<b>80%</b>
<b>C</b>	<b>70%</b>

**Tableau 7 : Récapitulatif %similarité A et B / 6 prévenus**

<b>Prévenu</b>	<b>Empreinte A</b>	<b>Empreinte B</b>
<b>C</b>	<b>84%</b>	<b>70%</b>
<b>D</b>	<b>80%</b>	<b>94%</b>
<b>E</b>	<b>72%</b>	<b>86%</b>
<b>F</b>	<b>93%</b>	<b>80%</b>
<b>G</b>	<b>71%</b>	<b>85%</b>
<b>H</b>	<b>79%</b>	<b>90%</b>
<b>MOYENNE</b>	<b>79.83%</b>	<b>84.17%</b>

## 6 - Conclusion

*A la suite des résultats présentés dans le corps de ce article il semble donc difficile - dans l'état actuel de la méthodologie (comparaisons prenant seulement en compte les photographies auriculaires) - de proposer la biométrie de similarité comme une alternative crédible aux trois procédés actuels d'identification d'un individu à partir de la trace (empreinte latente) de son oreille externe.*

Rappelons que ces trois procédés d'identification sont :

- la comparaison visuelle entre le(s) standard(s) (ou trace de comparaison) et la trace incriminée,
- superposition de transparents,
- méthode (du puzzle) qui consiste à découper la trace de question et le standard en quatre quarts et de reconstituer deux traces d'oreilles avec des morceaux des deux traces comme un puzzle.

Il est cependant intéressant de noter que certains résultats obtenus sont-malgré tout-encourageants pour la suite : l'empreinte A a pu être rattachée à deux des 6 oreilles parmi lesquelles se trouve la bonne.

Il est important de rappeler que la méthode, mise au point au sein du Laboratoire d'Anthropologie Anatomique et de Paléopathologie (L2AP) de Lyon, est classiquement utilisée en anthropologie judiciaire afin de comparer le visage d'un prévenu avec des photographies tirées d'une caméra de vidéosurveillance lors d'un vol à main armée : elle est donc entièrement basée sur des comparaisons de clichés où aucune distorsion de l'image n'est à craindre. *Il apparaît donc primordial d'adapter la biométrie de similarité à un objet de recherches entièrement nouveau en ne réalisant des analyses qu'avec des traces de comparaison, au lieu de photographies auriculaires (à noter que celles ci pourraient, cependant, être retenues comme complément d'informations) et par l'établissement d'un protocole prenant en compte l'influence de la pression et l'orientation de la tête. Par ailleurs, il conviendrait de réaliser des comparaisons à grande échelle, en augmentant le nombre d'échantillons et en diversifiant la population. Comme la comparaison des traces d'oreilles par des opérateurs est une tâche complexe et subjective, une procédure de vérification par un second spécialiste pourrait finalement être mise en place, afin de diminuer le risque de faux positifs.*

## 7 - Remerciements

Les auteurs tiennent à exprimer leur plus vifs remerciements à Mr. X, Officier de Police Judiciaire suisse, à la retraite, qui leur a aimablement confié ces documents photographiques et qui, en plus, a relu et corrigé leur texte.

## ANNEXE : Historique (XVIII /XXIème) des travaux sur l'identification de l'individu à partir de ses oreilles.

### 1- Les premières études

Au XVIIIème siècle, un théologien suisse Johann Kaspar Lavater (1741-1801) élabore un système de signes morphologiques, la *physiognomie*, qui permettrait de connaître le caractère d'un individu en étudiant et observant les traits de son visage. Il a déjà une conception individuelle de l'oreille et vise à démontrer que chaque élément d'un visage *dont les oreilles*, a en propre une signification psychologique lui permettant d'en déduire le tempérament d'un sujet donné [16]. La physiognomie connut son essor au XIXème siècle, en particulier avec les thèses de Cesare Lombroso, père de l'anthropologie criminelle italienne.

#### 1.1. La naissance de l'anthropologie criminelle

Le XIXème siècle se caractérise par une grande préoccupation du crime, liée à la transformation de la criminalité dans son importance et ses manifestations. Elle donnera naissance à l'anthropologie criminelle, dont il existe de multiples définitions. Cette discipline tente d'analyser de façon scientifique le fait criminel afin de le comprendre et de le réduire, ce qui sera appelée plus tard la criminologie. Cesare Lombroso (1835-1909), professeur italien de médecine légale, est l'un des fondateurs de l'école italienne de criminologie, visant à « *mettre la science au service de l'ordre social* ». Ses thèses sur le « criminel né » sont portées dans son traité d'anthropologie expérimentale sur l'homme criminel [18]. A partir d'études phréologique<sup>(1)</sup> et physiognomique, il soutint que la cause profonde de la délinquance trouve ses origines dans les anomalies corporelles ou mentales (explication criminelle par atavisme).

L. Frigerio expose dans son ouvrage le résultat de ses recherches sur l'oreille des criminels et des aliénés en affirmant que le pavillon de l'oreille doit être placé en première ligne parmi les organes qui offrent des caractères de dégénérescence. En effet, l'école italienne d'anthropologie criminelle se présente en faveur de l'assimilation des malformations de l'oreille aux différents signes de dégénérescence : « *Parmi les caractères de déviation absolue du type anthropologique qui rapprochent l'homme européen des races inférieures, on admet, actuellement et sans aucune hésitation, certaines anomalies de l'oreille* » [3].

Ces idées, dénuées de méthodologie scientifique, font l'objet de nombreux débats, notamment lors du premier congrès d'anthropologie criminelle<sup>(2)</sup> tenu à Rome en 1885 (véritable lieu d'instauration de cette discipline, d'échange, de diffusion et de mise en œuvre de nouvelles techniques) et de prise de position nette contre les théories lombrosiennes<sup>(3)</sup>. Il en découle la création de la revue *Les Archives de l'anthropologie criminelle* (1886), regroupée à Lyon, autour d'un chef de file : Alexandre Lacassagne (1843-1924). Professeur de médecine à la Faculté de Lyon et créateur de l'école d'anthropologie criminelle, il défend la thèse de l'influence prépondérante du milieu sur le comportement, associé au facteur individuel. Sa définition de l'anthropologie criminelle est la suivante : « *Ce n'est pas l'homme isolé qui nous*

*occupe, c'est surtout le genre humain. C'est sa lente et progressive évolution, c'est le développement de l'esprit humains, ses étapes successives, son progrès continu. L'homme ne doit pas être étudié isolément : il faut le prendre dans une collectivité et se rendre un compte exact de l'élément même de toute société, c'est-à-dire la famille » [19].*

Dans la même veine qu'Alexandre Lacassagne, J. Julia, s'attache « à contester la véracité des affirmations de l'école italienne d'anthropologie criminelle représentée par Lombroso, Ferri<sup>(4)</sup>, Marro, Frigerio... lorsqu'il s'agit de définir l'importance des déformations auriculaires au point de vue de la dégénérescence. » et de conclure qu'il est possible « de retrouver les mêmes anomalies morphologiques chez des individus parfaitement sains de corps et d'esprit, tandis qu'elles font complètement défaut dans des cas typiques de dégénérescence. » [10]. Cette conclusion rejoint celle de M. Lannois : « Je me résumerai en disant que les anomalies de l'oreille sont beaucoup trop fréquentes chez les sujets sains pour qu'on puisse leur attribuer une grande importance quand on les trouve chez les criminels » [15].

Parmi les premières études de l'oreille, nous pouvons également citer celles effectuées en 1886 par Féré et Séglas [2] et en 1887 par Lannois [14].

Pour revenir à l'ouvrage de J. Julia [10] on notera l'importance qu'il accorde au pavillon de l'oreille du point de vue de l'identification anthropométrique en indiquant que « l'étude des différences individuelles si variées de la morphologie auriculaire est entrée, ces dernières années, dans une voie nouvelle féconde en résultats ». Ainsi il cite en particulier les travaux d'Alphonse Bertillon.

## **1.2. Alphonse Bertillon (1853-1914)[1]**

Il a l'idée de faire une description objective, détaillée et systématique des personnes arrêtées, en particulier des récidivistes, en prenant des mesures anthropométriques de celles-ci, selon les postulats de la loi de Quetelet<sup>(5)</sup>, dans lesquelles les mensurations de l'oreille figurent pour une large part. Ainsi, en 1881, la première fiche anthropométrique est née. Puis en 1888, il complète son procédé avec la photographie anthropométrique, imposant des règles strictes de prise de vues. Il complète son procédé avec la photographie anthropométrique, imposant des règles strictes de prise de vues. La technique « d'identification par l'oreille » est le point fort du système. Pour son signalement, il mesure la longueur de l'oreille droite (fig.9, p.16) et l'analyse méthodiquement du point de vue de sa dimension, de sa forme, de sa direction et de son emplacement (portrait parlé). Il répertorie 96 types d'oreilles différentes (dimensions et formes). J. Julia en fait la description suivante : « Les données signalétiques fournies par cet organe sont de deux sortes. D'abord, l'évaluation aussi exacte que possible des diamètres longitudinal et transversal du pavillon. Ces mensurations seront pratiquées de préférence et pour plus de commodité sur l'oreille droite. En deuxième lieu, le relevé de la configuration générale du pavillon et de toutes les anomalies qu'il peut présenter. Ces conditions seront fidèlement remplies par une bonne photographie de l'oreille. Dans cet examen méthodique, on notera avec soin toutes les malformations congénitales qui ont été exposées en détail. Il

*convient d'y ajouter encore un certain nombre d'anomalies divisées par Politzer en anomalies de formation par excès et par défaut, enfin les déformations pathologiques » [10].*

### **1.3. R. Imhofer**

Médecin pragoïse, il effectue des études sur plusieurs centaines d'oreilles de criminels ou délinquants qu'il confronte avec 2500 photos du registre de la police et il est frappé par « *la marque unique qu'une oreille confère à la physionomie d'une personne* »[9]. Il conclue donc qu'il n'y en a pas deux qui se ressemblent. Il constate également que les traits caractéristiques de l'oreille humaine restent inchangés pendant toute la durée de la vie.

### **1.4. Rodolphe Archibald Reiss (1875-1929)**

Fondateur de la première école de police scientifique du monde en 1909, il enseignait la photographie judiciaire à l'Université de Lausanne, en Suisse. Dans son *Manuel du portrait parlé*, il indique que « *L'oreille a des éléments le plus caractéristique de l'organisme humain grâce à la variation de la hauteur et la profondeur de la forme. Il a une telle grande quantité de formes différentes qu'il est presque impossible de trouver deux personnes avec des pièces qui sont absolument identiques. Outre que la forme de l'oreille ne change pas depuis la naissance jusqu'à la mort* »[23]. Il se base sur la méthode d'Alphonse Bertillon dont le professeur Bischoff (son successeur à la tête de l'Institut de Police Scientifique) se servira pour résoudre « l'affaire Tchaïkovsky, dite de la fausse Anastasia »<sup>(6)</sup>.

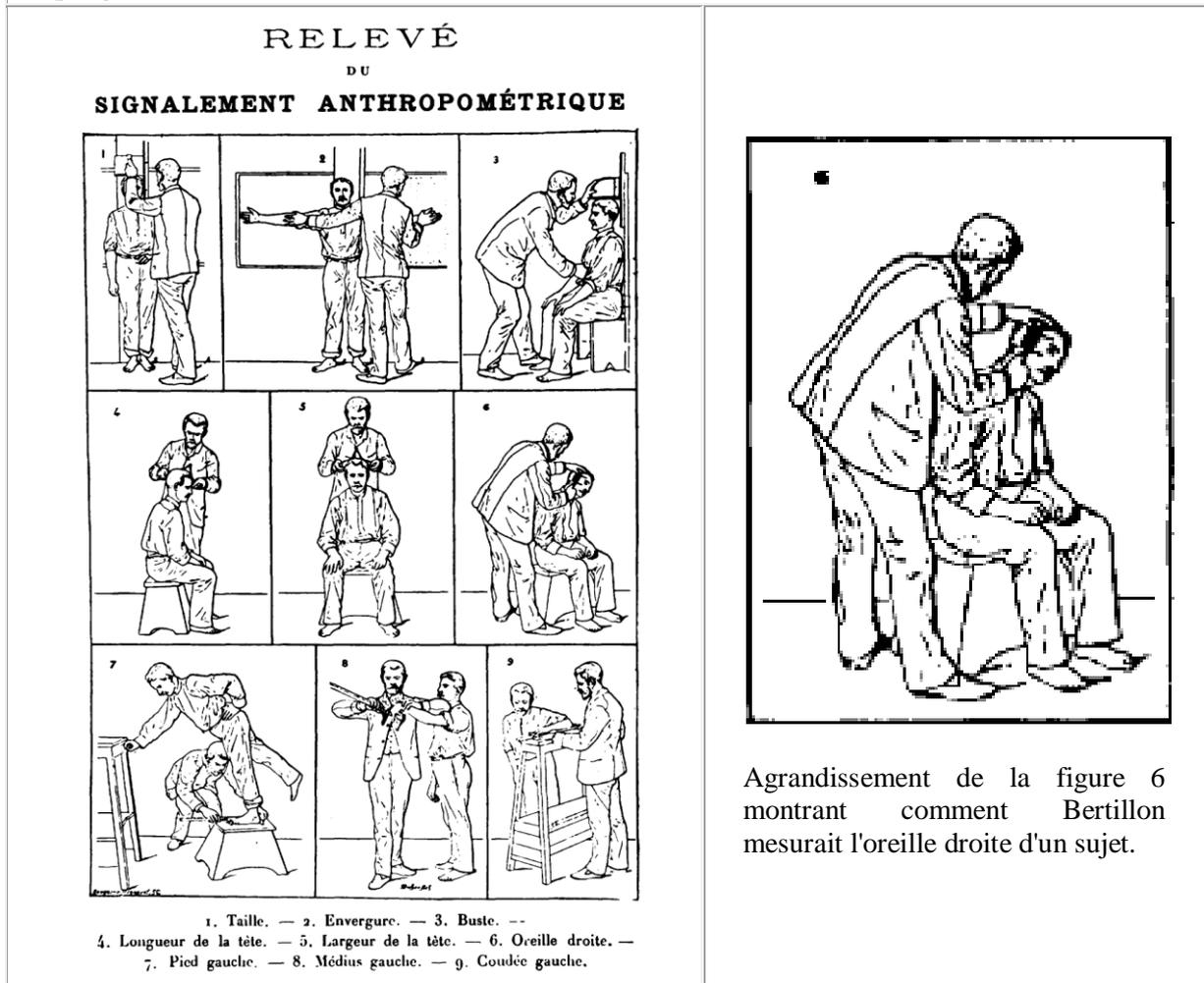
### **1.5. Alfredo Niceforo (1876-1960)**

Professeur à l'Université de Naples et Bruxelles, il est catégorique : « *Aux fins de la description de l'oreille est la partie la plus importante, car cet organe qui offre le plus, et a les variations les plus essentiels. L'oreille est, pour chaque être humain, si différente que la description précise, avec toutes ses caractéristiques serait déjà suffisante pour s'assurer de l'identification* »[20].

### **1.6. Edmond Locard (1877-1966)**

Premier expert judiciaire mondialement reconnu comme tel, fondateur du premier laboratoire de police scientifique à Lyon<sup>(7)</sup> en 1910 et père de la criminalistique. Il est, en particulier, célèbre pour son principe de l'échange défini comme suit : « *Il y a forcément des traces du passage du criminel et ce dernier a emporté des traces de son geste ou de la scène du crime avec lui* ». L'oreille est pour lui aussi un élément essentiel. « *Cet organe, qui est une partie du visage qui à l'époque actuelle est le moins regardé, peut être considéré comme l'un des plus importants pour la science de la police parce qu'il contient les parties les plus caractéristiques. L'oreille a un double caractère, de taille et de forme. Cet organe est, d'un côté, immuable depuis la naissance jusqu'à la mort, et de l'autre semble être si varié qu'il est presque impossible de trouver deux oreilles identiques* » [17]

Figure 9 : Procédé proposé par A. Bertillon [1] dans les mensurations de l'oreille, pratiquées à l'aide du compas glissière.



**73.** Le sujet ayant la figure tournée vers la fenêtre, lui faire incliner légèrement la tête à gauche et en arrière de façon que l'oreille se présente bien et que l'extrémité de la tige du compas ne puisse se buter contre l'épaule, ce qui se produirait infailliblement si la tête conservait sa position normale. **74.** De la main droite, place la tige du compas dans une position presque verticale, mais parallèle à la ligne déterminée par les tragus et les deux attaches supérieures et inférieures de l'oreille, les grandes branches du compas étant dirigées vers le derrière de la tête et, autant que possible à plat sur le crâne, la branche fixe en haut et la mobile en bas. **75.** De la main gauche, immobiliser la branche fixe du compas en prenant pour point d'appui le haut de la tête du sujet, le pouce gauche fortement allongé appuyant fortement sur le bouton de cette branche de façon qu'elle touche, sans déprimer, le bord supérieur de l'oreille et, en même temps, pousser lentement la branche mobile, au moyen du pouce droit, jusqu'à affleurement avec le point extrême de la goutte de l'oreille (lobule). **76.** Dans ce mouvement qui demande une grande sûreté de la main, appuyer de préférence le pouce droit sur le poussoir placé sur le même côté que les grandes branches. **77.** Lire et dicter l'indication de l'index après avoir jeté un dernier coup d'œil sur la position des deux branches. **78.** Nous ne saurions trop insister sur le soin qu'il faut porter dans cette opération pour ne pas déprimer la peau de l'ourlet supérieur ou de la goutte (lobule), ce qui occasionnerait, de la façon la plus aisée du monde, une différence de plusieurs millimètres. **79.** Une autre difficulté se présente pour les gouttes collées qui se prolongent en pointe le long de la joue. — C'est la dernière extrémité de la pointe, quelque tenue qu'elle soit, qui sert de point de repère. **80.** On indique cette particularité au moyen des lettres *pr* (prolongé) à la suite du chiffre de la mensuration. **81.** Les oreilles déchirées, échanquées, coupées, etc., doivent être mesurées telles quelles... **82.** L'approximation tolérée pour la mensuration de l'oreille est de un millimètre.

## 2- Les recherches contemporaines

### 2.1. *Alfred Victor Iannarelli*

Il consacra plus de quarante ans de sa vie à l'étude des oreilles. Le système de classification qui porte son nom [6] et qui vit naître la discipline « earology » consiste en trois procédés de comparaison générale. Le premier consiste en l'obtention de 12 mesures anthropométriques de l'anatomie de l'oreille externe par photographies et/ou par méthode de superposition. Le deuxième est basé sur la classification de l'oreille selon la « race » et le sexe de l'individu. Le troisième, section ajoutée dans l'édition de 1989 de son livre [8], consiste en l'identification des empreintes latentes d'oreille. Il signale « *que la confrontation de l'oreille est un des éléments les plus discriminants* » et qu'il n'existe pas deux oreilles identiques chez les individus ni même chez les jumeaux [7].

### 2.2. *Cornelius Van Der Lugt*

Responsable de la police néerlandaise, ses méthodes ne diffèrent pas significativement de celles de A.Iannarelli puisqu'il désigne comme ouvrage de référence celui de ce dernier. Il donne naissance, par le biais de l'ICR – Instituut voor Criminaliteits beheersing en Recherkekunde, au projet européen FearID (Forensic Ear Identification), consortium de chercheurs issus des universités, des laboratoires criminalistiques et des centres de formation des forces de police (neuf partenaires). Ce projet se fixe pour objectif en 2005 de rassembler un maximum de connaissances permettant d'établir des méthodes d'identification à partir des signatures auriculaires. Le site de la Commission européenne concernant la criminalistique précise que le but de ces recherches est d'"*adapter les technologies existantes et trouver de nouvelles méthodes d'utilisation de la biométrie auriculaire*". FearID représente également une étape importante vers l'harmonisation des normes en matière de collecte et d'interprétation des informations obtenues via la biométrie auriculaire. Ces informations permettront également la constitution de banques de données et de nouveaux instruments de soutien pour l'identification des personnes <sup>(8)</sup>.

### 2.3. *Quelques autres travaux européens*

En 2001, le commissaire Joan De Winne et l'équipe d'identification des victimes de « désastres » (carambolages, accident d'avions, catastrophes marines ou naturelles) de la police fédérale belge, en collaboration avec l'Université de Louvain (KUL), travaillent à mettre au point un nouveau système d'identification des corps de victimes sur la base de la forme et des dimensions de leur oreille externe. Ils tentent de valider la biométrie de l'oreille comme cinquième procédure d'identification<sup>(9)</sup>. Pour identifier, ils se basent sur les oreilles retrouvées dans les décombres de catastrophes et de photos récentes de victimes potentielles obtenues auprès des proches.

A.J. Hoogstrate, H. van den Heuvel et E. Huyben, du Netherlands Forensic Institute, ont réalisé en 2001, sur 22 volontaires de sexe masculin, un test basé sur les images de caméras de surveillance de deux magasins [5]. Ce test fait suite aux nombreux vols commis dans les stations-services à Utrecht, aux Pays-Bas. Ils ont demandé à six experts de distinguer les

oreilles des bénévoles et ont présenté dans leur article les avantages et les inconvénients de la biométrie de l'oreille dans l'identification.

En 2005 Jerzy Kasprzak présente dans son article un résumé de ses dix années de recherche dans le domaine, effectuée sur 9000 empreintes auriculaires [12]. L'examen des documents recueillis confirme l'unicité et l'invariabilité de la morphologie caractéristiques du pavillon de l'oreille. La méthode polonaise employée est le prolongement de celle mise en place par l'équipe néerlandaise avec l'intention de créer un système adapté aux besoins de la législation polonaise en matière d'utilisation juridique et pénale. En effet, l'objectif principal de ce système d'identification (otoscopie) est la compilation d'un catalogue comportant trois niveaux :

- \* la classification des types de pavillon de l'oreille en fonction de sa forme générale,
- \* l'identification de caractéristiques générales,
- \* et l'identification détaillée (caractéristiques spécifiques).

## Notes

(1) La phrénologie est une théorie élaborée par le neurologue allemand Franz Joseph Gall, selon laquelle les bosses du crâne d'un être humain reflètent son caractère.

(2) Sur les Congrès internationaux d'anthropologie criminelle : cf. M.Kalunszynski [11].

(3) Lors de ces congrès C. Lombroso fait l'objet de vives attaques, en particulier lors du deuxième congrès qui s'est tenu à Paris en 1889. Au troisième congrès, à Bruxelles en 1895, en son absence, la théorie du type criminel anatomiquement déterminé est définitivement condamnée. Du fait du caractère conservateur de la jurisprudence de cette époque, il semble que les théories lombrosiennes n'ont eu que très peu de répercussion sur la réalité judiciaire.

(4) Enrico Ferri, professeur de droit et avocat étudie quant à lui les facteurs sociologiques qui pousse un homme vers le crime.

(5) La fréquence d'une taille déterminée diminue progressivement et à mesure qu'elle s'éloigne de la moyenne dans un sens ou dans l'autre.

(6) Pierre Gillard [4], le précepteur de la grande duchesse Anastasia Romanov, convaincu de l'imposture de Mme Tchaïkovsky, contacte le 25 janvier 1927 le professeur Bischoff. Il lui soumet des photographies de la jeune Anastasia et de « Anna Tchaïkovsky ». Les conclusions de l'expert sont claires : la comparaison entre les deux images ne tient pas. Non seulement, la forme du crâne des deux femmes n'est pas la même mais, encore, leurs oreilles ne correspondent pas du tout : celle d'Anastasia est déformée, sa partie supérieure est très allongée et plate mais l'autre est des plus classiques. Soixante ans plus tard, l'ADN confirmera l'expertise de Bischoff.

(7) <"[http://www.archiveslyon.fr/archives/sections/fr/expositions/expositions\\_preceden2700/2010/expositions\\_2010/locard\\_edmond/](http://www.archiveslyon.fr/archives/sections/fr/expositions/expositions_preceden2700/2010/expositions_2010/locard_edmond/)"> : lien vers l'exposition virtuelle consacrée par les Archives de Lyon, en 2010, à Edmond Locard.

(8) [http://ec.europa.eu/research/leaflets/forensic/page\\_58\\_fr.html](http://ec.europa.eu/research/leaflets/forensic/page_58_fr.html)

(9) Les quatre méthodes “traditionnelles” sont : la technique policière « classique », les analyses médico-légales, l’odontologie et l’analyse génétique.

## **Bibliographie**

### *Références bibliographiques citées dans l'article*

[1] Bertillon A., 1885. Identification anthropométrique. Instructions signalétiques, 65p. + figures.

[2] Féré et Séglas, 1886. Contribution à l’étude de plusieurs variétés morphologiques du pavillon de l’oreille humaine, Revue anthropologie.

[3] Frigerio L., 1888. L’Oreille externe : étude d’anthropologie criminelle, Bibliothèque d’anthropologie criminelle et des sciences pénales, 51p. Frigerio, 1888)

[4] Gillard P. 1929. La Fausse Anastasia, Payot.

[5] Hoogstrate A.J., Van den Heuvel H., Huyben E., 2001. Ear identification based on surveillance camera’s images, Science Justice 41, pp.167-171.

[6] Iannarelli A. V., 1964. The Iannarelli system of ear identification, Foundation Press, 168p.

[7] Iannarelli A., 1968. L’identification par les oreilles, Revue internationale de police criminelle, n°221.

[8] Iannarelli A., 1989. Ear Identification, Forensic Identification Series, Paramount Publishing Company.

[9] Imhofer R., 1906. Die Bedeutung der Ohrmuschel für die Feststellung der Identität, Archiv für die Kriminologie 26, pp.150-163.

[10] Julia J., 1889. De l’oreille au point de vue anthropologique et médico-légal, Bibliothèque d’anthropologie criminelle et des sciences pénales, Storck, 118p.

[11] Kalunszynski M., 1989. Les Congrès internationaux d’anthropologie criminelle (1885-1914), Cahiers Georges Sorel, n°7, pp. 59-70.

[12] Kasprzak J., 2005. Forensic Otoscopy – New method of human identification, Jurisprudencija, pp. 106-109. Kasprzak, 2005

[13] Kuchler B, 1999. L’utilisation de la trace d’oreille comme moyen d’identification individuelle : recherche et exploitation, Lausanne : IPSC, pp.1-50.

[14] Lannois M., 1887. De l’oreille au point de vue anthropologique et médico-légal, Archives de l’anthropologie criminelle et des sciences pénales.

[15] Lannois M., 1892. Pavillon de l’oreille chez les sujets sains (et chez les criminels), Bibliothèque d’anthropologie criminelle et des sciences pénales, 7p.

- [16] Lavater J. K., 1820. L'Art de connaître les hommes par la physionomie (Physiognomische Fragmente zur Beförderung der Menschenkenntnis und Menschenliebe, 1775-1778), trad., Depélafoi, 10 vol.
- [17] Locard E., 1909. L'Identification des récidivistes, Maloine, 428p.
- [18] Lombroso C., 1887. L'Homme criminel (Uomo delinquente, 1876), trad., Alcan.
- [19] Mazévet M., 2006. Edmond Locard, le Sherlock Holmes français, Editions des Traboules, 170p.
- [20] Niceforo A., 1907. La police et l'enquête judiciaire scientifiques, Librairie universelle, 445p.
- [21] Perrot R., 2007. Biométrie faciale et expertise d'œuvre d'art. Paleobios, 15[Html]
- [22] Perrot R., 2012. L'identification faciale du vivant. Cahiers Lyonnais d'AnthropoBiométrie, vol 1. [PDF] pp. 4-14.
- [23] Reiss R.A., 1905. Manuel du Portrait parlé [Méthode Alphonse Bertillon] à l'usage de la Police, T. Sack, 134p.

### ***Références bibliographiques complémentaires***

- Buquet A., 2011. Manuel de criminalistique moderne et de police scientifique : la science et la recherche de la preuve, PUF, 5e éd. augmentée et mise à jour, 436p.
- Burge M., Burger W., 1998. Ear Biometrics, In A. Jain, R. Bolle, S. Pankanti, editors, BIOMETRICS: Personal Identification in a Networked Society, pp. 273-286.
- Gray R., 2009. Un antivol caché dans vos oreilles, Courrier International, n° 968 du 20 au 27 mai.
- Jain A.K., Ross A., Prabhakar S., 2004. An Introduction to biometric recognition, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, 14 (1), pp. 4-20.
- Lugt V.d.C., 1998. Ear Identification, Information Bulletin Shoeprint and Toolmark Examiners, pp. 69-81.
- Meijerman L., Thean A., Maat G., 2005. Earprints in forensic investigations, Forensic Science, Medicine, and Pathology, 1-4, pp.247-256.
- Moenssens A. Ear Identification Research.[ <http://www.forensic-evidence.com>.]