

Expertise par biométrie de similarité d'un tableau pouvant représenter
Eva Gonzalès (1849-1883), artiste peintre impressionniste

Brice POREAU¹²

- 1- Chercheur-Enseignant associé au Laboratoire d'Anthropologie Anatomique et de Paléopathologie, Université Claude Bernard-Lyon1
- 2- Contact : poreau_brice@yahoo.fr

Résumé :

Un tableau d'école française, de la deuxième moitié du dix-neuvième siècle, nous est adressé, afin d'évaluer si le portrait représenté est celui d'Eva Gonzalès (1849-1883), artiste peintre impressionniste. La biométrie de similarité est utilisée pour comparer le portrait du tableau à expertiser avec la photographie d'Eva Gonzalès retrouvée dans un album ayant appartenu à Edouard Manet (1832-1883).

Mots-clés : biométrie de similarité ; Eva Gonzalès ; Edouard Manet ; XIXème siècle.

Abstract : Appraise by similarity biometrics of a painting from the second part of the nineteenth-century which can represent Eva Gonzalès (1849-1883),

An French school painting from the end of the nineteenth-century, is addressed to the Author in order to evaluate if the portrait represented is that of Eva Gonzalès (1849-1883). The similarity biometrics is used to compare the portrait of the painting to be appraised and a picture of Eva Gonzalès. This picture provides from a photograph album owned by Edouard Manet (1832-1883)

Key words : similarity biometrics ; Eva Gonzalès ; Edouard Manet ; XIXème siècle.

1- Introduction :

Une représentation photographique d'un tableau non daté, mais probablement de la seconde moitié du dix-neuvième siècle, nous a été adressée afin de déterminer si le personnage peint pouvait correspondre à Eva Gonzalès, peintre impressionniste(1849-1883). Un portrait de cette dernière a notamment été peint par Edouard Manet en 1869-1870 (le portrait se trouve actuellement à la National Gallery, Grande-Bretagne). Afin de mener une comparaison du visage du tableau à expertiser avec celui d'Eva Gonzalès, une photographie de l'artiste a été choisie : elle provient d'un album de portraits cartes de visite ayant appartenu à Edouard Manet, et disponible à la Bibliothèque Nationale de France. Dans cette expertise nous allons utiliser la *biométrie de similarité* afin de déterminer la probabilité qu'Eva Gonzalès soit

bien le personnage représenté sur le tableau.

2- Matériel et méthode :

2.1 Matériel :

Le tableau à expertiser date de la seconde moitié du dix-neuvième siècle : il représente une femme, visage de face, le menton légèrement levé d'environ 10° par rapport à la position anatomique. Le personnage porte des bijoux : pendentifs, collier de perles. Le tableau mesure 457 mm de hauteur par 380 mm de largeur (figure 1). En vue d'identifier ce visage, a été choisi pour comparaison, un portrait authentifié comme étant celui d'Eva Gonzalès (figure 2). Il s'agit d'une photographie tirée de l'*Album de portraits cartes de visite ayant appartenu à Edouard Manet*. Cet album comprend 193 photographies sur papier albuminé, d'après des négatifs sur verre au collodion. Cet album se trouve à la Bibliothèque Nationale de France, département estampes et photographie, et porte le numéro 4-NA-115.

**Figure 1 : Tableau à expertiser
(Agrandissement, proportions conservées)**



**Figure 2 : Portrait d'Eva Gonzalès
(Agrandissement, proportions conservées)**



22.2 Méthode :

Nous allons utiliser la **biométrie de similarité** afin de comparer le portrait du tableau à expertiser (fig.1, p.2) avec le portrait photographique d'Eva Gonzalès (fig.2, p.2). Par ailleurs afin de pouvoir comparer un visage de face et un visage légèrement de profil, nous utiliserons la méthode des lignes cranio-caudales [3-4-5-6-7-8]. Ces deux techniques, développées au sein du laboratoire d'anthropologie [1-2], ont déjà été longuement développées dans les travaux antérieurs, aussi nous renvoyons les lecteurs néophytes (s'ils le jugent nécessaires) à l'annexe en fin d'article. Nous rappellerons seulement que la méthodologie comprend les 4 étapes suivantes :

- mise en place des repères anthro-anatomiques sur le visage : points faciométriques et ligne cranio-caudales (§ 3.1),
- mesure des paramètres (§ 3.2),
- calcul des indices retenus (§ 3.3),
- comparaison des valeurs indiciaires entre les deux visages permettant d'établir le score de similarité et, en découlant, le pourcentage de ressemblance existant entre les deux (§ 3.4).

3- Comparaison entre les portraits :

3.1 Points faciométriques et lignes cranio-caudales

Sur les deux visages comparés (les proportions ont été gardées, afin d'effectuer les mesures et calculs d'indices) sont positionnées 7 lignes cranio-caudales (1, 2 et 2', 3 et 3', 4 et 4') ainsi que 27 points faciométriques (Tab.1, p.6 ; fig. 3, p.4 & fig. 4, p.5)

3.2 Paramètres

41 paramètres ont été retenus en fonction des 7 lignes cranio-caudales : 14 pour L1, 7 pour L2 (ou L2'), 4 pour L3 (ou L3') et 3 pour L4 (ou L4')(Tab.2, p.7).

3.3 Indices

Nous avons utilisé 31 indices (Tab.3, p.8)

3.4 Comparaison des valeurs indiciaires

Le score de similarité de 1,0 correspond à une similarité, non négligeable, de 90% entre les deux visages (Tab.3, p.8 ; Tab 4, p. 10).

Figure 3 : Portrait d'Eva Gonzalès avec mise en place des lignes cranio-caudales et des points faciométriques



Figure 4 : Portrait du tableau à expertiser avec mise en place des lignes cranio-caudales et des points faciométriques



4 Discussion des résultats

Nous représentons les différents indices dans le diagramme de la page 9. Nous observons des écarts plus importants pour les indices I9 et I13 à I18. L'indice I9 correspond à la finesse des lèvres. Ce résultat est tout à fait concordant avec une description visuelle : les lèvres ne correspondent pas. Concernant les indices I13 à I18, il y a un biais dû à l'élévation de la tête dans le cas du tableau à expertiser. Ce résultat est donc concordant avec les limites de la méthode et la description visuelle. Les autres indices sont concordants

5- Conclusion

Si l'on se reporte au tableau 4 (p.10), **le pourcentage de similitude est de 90%.**

Ce résultat permet d'attester, vue la méthode employée, que la probabilité que les deux portraits représentent le même personnage, en l'occurrence Eva Gonzalès, est forte.

6 - Remerciements

Nous tenons à remercier ici Monsieur X, propriétaire du tableau qui nous en a confié l'expertise et qui a en autorisé la publication sous forme d'un article.

Tableau 1 : Liste des points faciométriques en fonction des 7 lignes cranio-caudales

| Point | Légende |
|-----------------------|-------------------------|
| Ligne 1 | |
| A | Glabelle |
| B | nasion |
| C | nasal |
| D | sous-nasal |
| E | labial supérieur |
| F | stomion |
| G | labial inférieur |
| G' | fossette |
| H | gnathion 1 |
| I | gnathion2 |
| J | encolure |
| Lignes 2 et 2' | |
| K | sourcilière moyen |
| L | canthus interne |
| M | narine supérieure |
| N | narine inférieure |
| O | labial externe |
| P | limite visage |
| Lignes 3 et 3' | |
| Q | sourcilière moyen |
| R | sus-palpébral |
| S | pupille |
| T | sous-palpébral |
| U | référence labiale |
| V | limite visage |
| Lignes 4 et 4' | |
| W | sourcilière moyen |
| X | canthus externe |
| Y | palpébral externe moyen |
| Z | auriculaire inférieur |

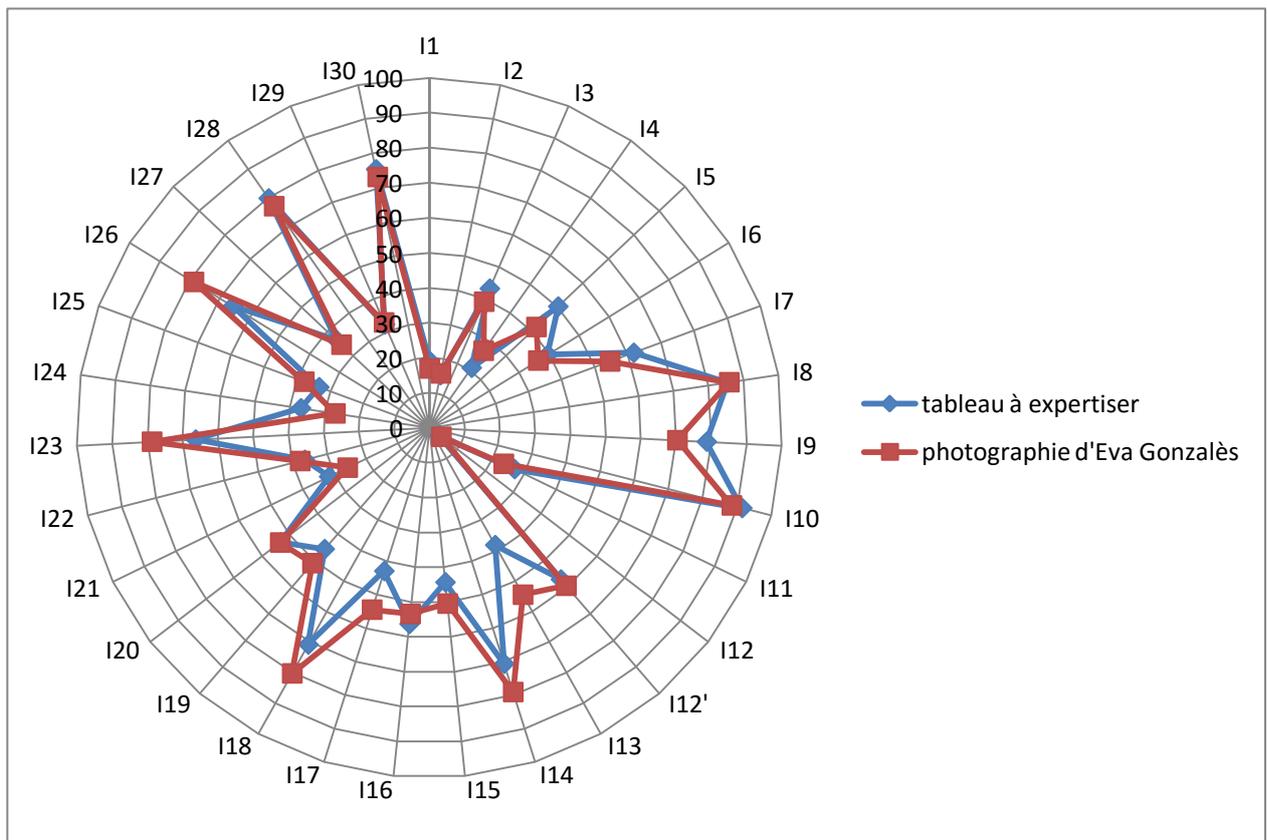
Tableau 2 : paramètres utilisées dans la comparaison tableau /photographie.

| Paramètres | photographie d'Eva Gonzalès | peinture |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Ligne L1 | (partie centrale du visage) | |
| AB | 7,36 | 10,32 |
| AC | 38,56 | 60,94 |
| BD | 48,02 | 65,1 |
| CE | 16,68 | 23,88 |
| EF | 3,48 | 6,4 |
| EG | 6,92 | 15,32 |
| EJ | 42,26 | 65,8 |
| FH | 26,08 | 35,68 |
| FI | 30,52 | 41,76 |
| FJ | 38,8 | 59,4 |
| AJ | 97,18 | 152,42 |
| AI | 88,92 | 134,86 |
| AG' | 64,82 | 106,68 |
| Ligne L2 | (partie droite du visage) | |
| KL | 14,58 | 32 |
| KM | 38,04 | 58,68 |
| LN | 29,18 | 43 |
| MO | 20,62 | 34,02 |
| MP | 46,48 | 67,38 |
| KP | 84,52 | 126,04 |
| RS | 7,42 | 10,38 |
| Ligne L2' | (partie gauche du visage) | |
| K'L' | 17,08 | 32,12 |
| K'M' | 39,82 | 58,98 |
| L'N' | 29,48 | 43,22 |
| M'O' | 20,88 | 34,68 |
| M'P' | 45,72 | 68,04 |
| K'P' | 85,48 | 127,08 |
| R'S' | 8,86 | 10,72 |
| Ligne L3 | (partie droite du visage) | |
| QR | 8,54 | 15,2 |
| QT | 23,38 | 40,1 |
| SU | 44,62 | 65,1 |
| SV | 67,22 | 82,84 |
| Ligne L3' | (partie gauche du visage) | |
| Q'R' | 8,02 | 15,02 |
| Q'T' | 24,02 | 39,64 |
| S'U' | 45,08 | 66,5 |
| S'V' | 68,62 | 84,46 |
| Ligne L4 | (partie droite du visage) | |
| WX | 12,82 | 18,74 |
| WY | 16,06 | 24,3 |
| XZ | 35,1 | 54,4 |
| Ligne L4' | (partie gauche du visage) | |
| W'X' | 12,36 | 18,12 |
| W'Y' | 16,4 | 24,78 |
| X'Z' | 38,5 | 55,36 |

Tableau 3 : calcul des indices et pourcentage de similarité

| Formule des indices | Nom des indices | tableau à expertiser | photographie d'Eva Gonzalès | différence |
|---------------------|-----------------|----------------------|--|-------------|
| AB/AC | I1 | 19,08 | 16,93 | -2,15 |
| AB/BD | I2 | 15,32 | 15,85 | 0,53 |
| CE/AC | I3 | 43,25 | 39,18 | -4,07 |
| EF/CE | I4 | 20,86 | 26,8 | 5,94 |
| EF/EG | I5 | 50,28 | 41,77 | -8,51 |
| CE/EJ | I6 | 39,46 | 36,29 | -3,17 |
| FH/EJ | I7 | 61,71 | 54,52 | -7,19 |
| FH/FI | I8 | 85,45 | 85,91 | 0,46 |
| FI/FJ | I9 | 78,65 | 70,3 | -8,35 |
| AI/AJ | I10 | 91,5 | 88,47 | -3,03 |
| FH/AJ | I11 | 26,83 | 23,4 | -3,43 |
| EF/AJ | I12 | 3,58 | 4,19 | 0,61 |
| AC/AG' | I12' | 57,12 | 59,48 | 2,36 |
| KL/KM | I13 | 38,32 | 54,53 | 16,21 |
| MO/LN | I14 | 70,66 | 79,11 | 8,45 |
| MO/MP | I15 | 44,36 | 50,48 | 6,12 |
| MP/KP | I16 | 56,32 | 53,45 | -2,87 |
| K'L'/K'M' | I17 | 42,89 | 54,45 | 11,56 |
| M'O'/L'N' | I18 | 70,82 | 80,24 | 9,42 |
| M'O'/M'P' | I19 | 45,66 | 50,97 | 5,31 |
| M'P'/K'P' | I20 | 53,48 | 53,54 | 0,06 |
| RS/QT | I21 | 31,73 | 25,88 | -5,85 |
| QR/QT | I22 | 36,52 | 37,9 | 1,38 |
| SU/SV | I23 | 66,37 | 78,77 | 12,4 |
| R'S'/Q'T' | I24 | 36,88 | 27,04 | -9,84 |
| Q'R'/Q'T' | I25 | 33,38 | 37,89 | 4,51 |
| S'U'/S'V' | I26 | 65,69 | 78,73 | 13,04 |
| WX/XZ | I27 | 36,52 | 34,44 | -2,08 |
| WX/WY | I28 | 79,82 | 77,11 | -2,71 |
| W'X'/X'Z' | I29 | 32,1 | 32,73 | 0,63 |
| W'X'/W'Y' | I30 | 75,36 | 73,12 | -2,24 |
| | Somme | 1509,97 | 1543,47 | 33,5 |
| | | | Rapport de la somme par le nombre d'indices (31) | 1,0 |

Diagramme : analyse en étoile des indices



7- Annexe

Le premier point pour aborder la méthode est la notion de **repères anatomiques**. Au niveau du visage, sont retenus notamment les **points faciométriques anthropologiques** suivants: glabelle, nasion, point sous orbitaire, tragion, point sous nasal, gnathion, ectocanthions externes et internes, points pupillaires, point sus palpébral (ou sourcilière supérieur), point sous palpébral, stomion, point externe bouche droit, point externe bouche gauche, point frontal haut.

Dans l'établissement des mesures, nous aurons une précision du centième de millimètre. A partir de ces différents points sont établis des **paramètres** qui confrontés deux à deux fournissent des **indices**. La prise en compte des **valeurs indiciaires** montre que seules les proportions sont importantes : il n'est pas nécessaire, en effet, dans cette méthode de connaître les distances absolues (réelles) mais uniquement relatives. Cela signifie qu'il est possible de travailler sur des photographies, de les modifier pour les traiter et faire apparaître plus facilement les points anatomiques sans que les calculs ne soient faussés. Un second point important est la possibilité de travailler sur des copies d'œuvres, que ce soit des photographies ou autres représentations : les travaux originaux ne sont pas nécessaires, à partir du moment où il n'y a pas eu de modification de proportions. Cette méthode utilisée initialement dans le domaine judiciaire permet de comparer les clichés obtenus lors de vols à main armée aux photographies des prévenus. Mais les clichés obtenus lors des braquages, par les caméras de vidéo-surveillance restent d'une qualité très approximative. Dans l'application de cette méthode à l'histoire de l'art, il en ressort que même une

copie de tableau ou de dessin de mauvaise qualité permet d'effectuer les comparaisons entre les différentes données. Le seul point important est de garder les proportions.

Dans notre étude, les proportions ont été systématiquement conservées. Nous avons en effet démontré dans la partie précédente de ce travail que le rapport de deux distances sur la photographie initiale correspond exactement à celui de l'agrandissement sans retouche.

*La ressemblance (ou similarité) entre deux visages **B** et **A** est établie en prenant en compte la différence algébrique des valeurs indiciaires : le résultat obtenu représente le **score de similarité** qui varie de 0 à 10. A chaque score est attribué un **pourcentage d'assimilation** (= ressemblance) des deux visages (tableau 4):*

Tableau 4 : Score de similarité et pourcentage de similitude

| Score | % | Score | % | Score | % | Score | % | Score | % | Score | % |
|-------|-----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| 0 | 100 | 1.7 | 83 | 3.4 | 66 | 5.1 | 49 | 6.8 | 32 | 8.5 | 15 |
| 0.1 | 99 | 1.8 | 82 | 3.5 | 65 | 5.2 | 48 | 6.9 | 31 | 8.6 | 14 |
| 0.2 | 98 | 1.9 | 81 | 3.6 | 64 | 5.3 | 47 | 7 | 30 | 8.7 | 13 |
| 0.3 | 97 | 2 | 80 | 3.7 | 63 | 5.4 | 46 | 7.1 | 29 | 8.8 | 12 |
| 0.4 | 96 | 2.1 | 79 | 3.8 | 62 | 5.5 | 45 | 7.2 | 28 | 8.9 | 11 |
| 0.5 | 95 | 2.2 | 78 | 3.9 | 61 | 5.6 | 44 | 7.3 | 27 | 9 | 10 |
| 0.6 | 94 | 2.3 | 77 | 4 | 60 | 5.7 | 43 | 7.4 | 26 | 9.1 | 9 |
| 0.7 | 93 | 2.4 | 76 | 4.1 | 59 | 5.8 | 42 | 7.5 | 25 | 9.2 | 8 |
| 0.8 | 92 | 2.5 | 75 | 4.2 | 58 | 5.9 | 41 | 7.6 | 24 | 9.3 | 7 |
| 0.9 | 91 | 2.6 | 74 | 4.3 | 57 | 6 | 40 | 7.7 | 23 | 9.4 | 6 |
| 1 | 90 | 2.7 | 73 | 4.4 | 56 | 6.1 | 39 | 7.8 | 22 | 9.5 | 5 |
| 1.1 | 89 | 2.8 | 72 | 4.5 | 55 | 6.2 | 38 | 7.9 | 21 | 9.6 | 4 |
| 1.2 | 88 | 2.9 | 71 | 4.6 | 54 | 6.3 | 37 | 8 | 20 | 9.7 | 3 |
| 1.3 | 87 | 3 | 70 | 4.7 | 53 | 6.4 | 36 | 8.1 | 19 | 9.8 | 2 |
| 1.4 | 86 | 3.1 | 69 | 4.8 | 52 | 6.5 | 35 | 8.2 | 18 | 9.9 | 1 |
| 1.5 | 85 | 3.2 | 68 | 4.9 | 51 | 6.6 | 34 | 8.3 | 17 | 10 | 0 |
| 1.6 | 84 | 3.3 | 67 | 5 | 50 | 6.7 | 33 | 8.4 | 16 | | |

- *pour un score de 0, le pourcentage d'assimilation des deux visages est de 100%. Les deux visages présentent donc 100% de similitude ce qui permet de conclure que **B est manifestement A**,*
- *pour un score de 1, le pourcentage d'assimilation des deux visages est de 90%. Les deux visages présentent donc 90% de similitude ce qui permet de conclure **qu'il existe une forte probabilité que B puisse être A**,*
- *à l'opposé pour un score de 10, le pourcentage d'assimilation des deux visages est de 0% ! Les deux visages ne présentent aucune similitude ce qui permet de conclure que **B n'est manifestement pas A**.*
- *à noter que, très logiquement, l'augmentation de la moyenne algébrique est inversement proportionnelle à la ressemblance (assimilation positive) : pour une moyenne algébrique*

de 2, le pourcentage de ressemblance tombe à 80, pour une moyenne algébrique de 3, le pourcentage de ressemblance tombe à 70 et ainsi de suite.

Cependant, dans notre étude, les deux visages ne sont pas dans la même position. Il existe une rotation de la photographie d'Eva Gonzalès par rapport au visage du tableau à expertiser, qui est de face.

Afin de pallier ce biais, nous allons utiliser la méthode des lignes cranio-caudales.

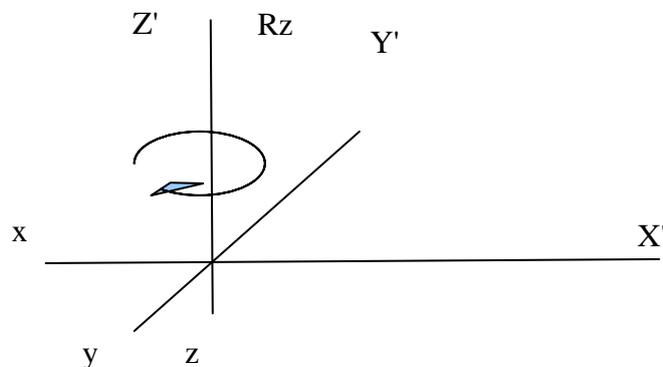
Cette méthode est utilisée pour comparer une vue de face et une vue de profil, mais peut être tout à fait adaptée à une vue de face et à une rotation quelconque selon l'axe cranio-caudal.

Voici la description de la méthode des lignes cranio-caudales.

Pour cela, nous allons définir trois axes pour identifier un espace en trois dimensions (espace euclidien de dimension trois).

Supposons un corps humain en position anatomique, vu de face, bras le long du corps, paumes des mains visibles, nous allons définir tout d'abord, l'axe (xx') représentant l'axe transversal (de gauche à droite), puis l'axe (zz') représentant l'axe cranio-caudal (de la tête aux pieds) et en fin l'axe (yy') d'avant en arrière (comme s'il transperçait le corps humain).

Selon ces trois axes, il existe donc une rotation R_z , qui s'effectue selon l'axe (zz'). Pour notre corps humain, si nous considérons uniquement la tête, une rotation R_z signifie que la tête tourne de droite à gauche ou de gauche à droite sans être penchée (signe du non par exemple). En terme de vues, il s'agit du passage d'une vue de face à une vue de profil si l'on effectue une rotation R_z de 90° .



Le peintre effectue sa vue de face. Il s'agit donc d'une projection (car la peinture est en deux dimensions) du visage réel (ou imaginaire) en trois dimensions. Cette projection est donc appelée plan, car elle est de dimension deux, par rapport à l'espace (qui est de dimension trois). Puis il souhaite faire une vue de profil (donc une nouvelle projection, car en dimension deux). Dans les termes mathématiques précédemment donnés, il demande donc au sujet d'effectuer une rotation du visage (selon l'axe (zz'), il s'agit donc d'une rotation R_z). Puis il peint sa vue de profil en deux dimensions: il s'agit donc d'une projection (d'un visage en trois dimensions) sur un plan (défini par les axes (yy') et (zz')).

La question est de savoir si nous pouvons comparer ces vues de face et de profil. Notre méthode utilise des mesures des distances de points faciométriques anthropologiques. Afin que la comparaison soit pertinente, il faut donc que les distances, et pas uniquement les points faciométriques, soient visibles sur chaque visage.

Or, entre une vue de face et une vue de profil, les segments parallèles à l'axe (zz') sont conservés. Prenons une distance mesurée entre la glabellle et le point sous-nasal (longueur du nez) : sur un même sujet, cette longueur sera identique sur les deux vues.

De même avec la longueur entre la palpébrale supérieure et la palpébrale inférieure: les mesures seront identiques pour un même sujet en vue de face et en vue de profil.

Nous pouvons utiliser ces mesures de segments, tous parallèles à l'axe (zz'), qui est aussi l'axe cranio-caudal: nous définirons cette méthode par la méthode des lignes cranio-caudales pour comparer une vue de face et une vue de profil.

Bibliographie :

[1] Perrot R., 2007. Biométrie faciale et expertise d'œuvre d'art. *Paleobios*, 15.

[2] Perrot R., 2012. L'identification faciale du vivant. *Cahiers Lyonnais d'AnthropoBiométrie*, vol 1. Cf. § 3.2.3. La méthode lyonnaise : la biométrie de similarité, pp.7-9.

[3] Poreau B., 2011. Comparaison entre l'arbre des veines et l'Adoration des Mages de Léonard de Vinci (fin du XVème siècle). *Paleobios*, 16.

[4] Poreau B., 2012a. Expertise par biométrie de similarité d'un tableau du XVIIIème siècle pouvant représenter Danyel de Kervégan, ancien maire de Nantes. *Cahiers Lyonnais d'AnthropoBiométrie*, vol 1. pp. 15-24.

[5] Poreau B., 2012b. Biométrie comparative du visage d'un personnage attribué à Ingres avec celui de sa peinture « Œdipe et le Sphinx » datant de 1864. *Cahiers Lyonnais d'AnthropoBiométrie*, vol 1. pp. 33-41.

[6] Poreau B., 2012c. Une nouvelle application de la biométrie de similarité : les masques anthropomorphes. *Cahiers Lyonnais d'AnthropoBiométrie*, vol 1.

[7] Poreau B., 2012d. Expertise d'une œuvre d'art par la biométrie de similarité : étude d'un cas par la méthode directe et par la méthode des lignes cranio-caudales. *Biométrie humaine et anthropologie*, 30(3-4), pp. 127-137.

[8] Poreau B. & Perrot R., 2011. Un exemple d'application de la biométrie de similarité au domaine artistique : le dessin MI 867.3285 de Jean Auguste Dominique Ingres lui a t'il servi d'essai pour sa peinture les Ambassadeurs d'Agamemnon (1801)? *Paleobios*, 16.