

Recherche des valeurs aberrantes :

1. Vérification des valeurs aberrantes :

L'ensemble de données contient 87 observations, dont 87 sont incluses pour les analyses. 3 points repères en 2 dimensions.

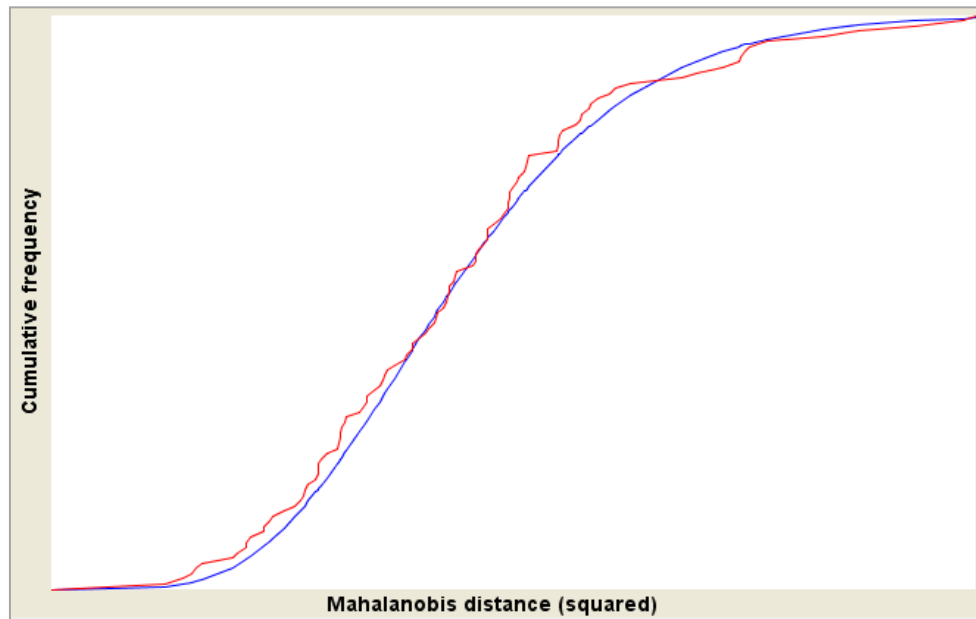


Figure 25 : Diagramme des fréquences cumulées des distances entre l'ensemble des individus et la forme moyenne du bec « consensus » de l'échantillon.

La courbe "bleu" indique la distribution normale, contrairement à la courbe "rouge" qu'il indique la distribution des données entrées, on peut remarquer par la figure 23 que la courbe "Rouge" n'est pas éloignée de la courbe "bleu".

Nous pouvons alors conclure qu'il y a absence de valeurs aberrantes et que les données suivent une distribution normale.

2. La superposition Procruste (GPA)

Le GPA nous a permis de placer des configurations standard de tous les échantillons étudiés dans un référentiel commun.

D'abord, une mise à l'échelle se charge de normaliser les données en divisant les coordonnées des points par la taille centroïde (Baylac et al. 2003).

Résultats et discussion

La taille centroïde se définit comme étant la racine carrée de la somme des carrés des distances entre chaque point de repère et le centroïde, ce dernier correspondant à la moyenne des coordonnées (Viðarsdóttir et al. 2002) ou, en d'autres termes, au centre de l'objet mesuré (Baylac et al. 2003). La taille centroïde est utilisée comme une expression biologiquement significative de la taille globale de la configuration des points, donc du bec (Viðarsdóttir et al. 2002; Franklin 2005). Avec la mise à l'échelle, toutes les configurations partagent alors la même taille centroïde (Balasse et al. 2015). Cette étape supprime ainsi les effets attribués à la différence de taille, mais conserve néanmoins les proportions des spécimens. La taille centroïde originale de chaque bec, avant la GPA, est conservée et peut être utilisée dans les analyses subséquentes, notamment pour étudier la relation entre forme et taille (allométrie) (Viðarsdóttir et al. 2002; Franklin 2005). Après la mise à l'échelle, une translation des spécimens s'effectue par centrage afin que leur centroïde soit positionné à l'origine du système de coordonnées x, y (Franklin 2005) (tableau 6).

Cette étape supprime les effets dus à la position (Balasse et al. 2015). Puis, les coordonnées des points de repère sont soumises à une rotation dans le but de minimiser la somme des carrés des distances entre les points (Franklin 2005). Une GPA se solde ainsi en une superposition optimale des coordonnées (figure 21). Lorsqu'il ne reste que la variation due à la forme, les variables procustéennes générées peuvent être soumises à des techniques multivariées et comparées statistiquement, entre elles ou à d'autres échantillons. Après la superposition de Procruste dans Morpho J, nous obtenons le graphe illustré par la figure 26.

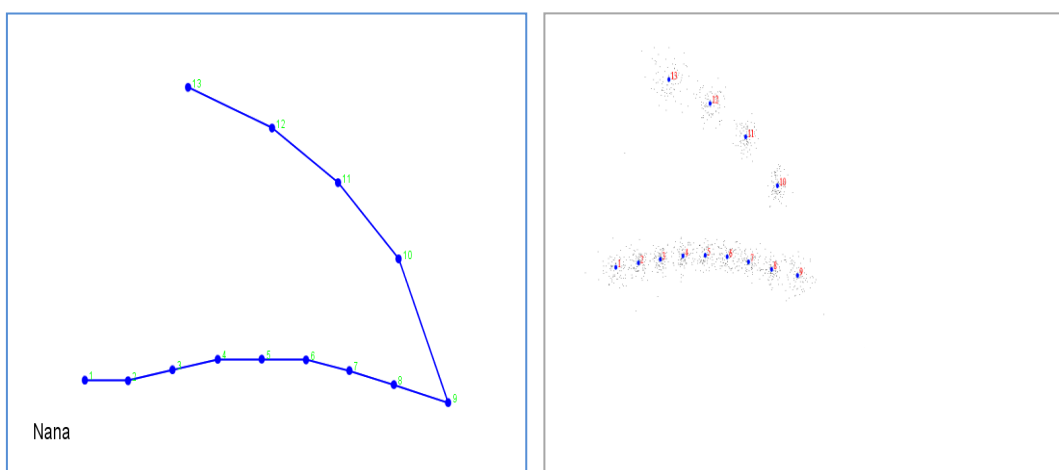


Figure 26 : Présentation géométrique d'un bec ;(A) les 8 liens (distances) inter points repères qui sont utilisés pour aider à visualiser les transformations des conformations ; (B) variabilité des points-repères après une superposition Procrustéenne.

Tableau 06 : Cordonnées des points repères de la forme moyenne du bec « consensus, nouvelles variables »

Points repères (Landmarks)	Axe 1 (X)	Axe2 (Y)
1	-0,39505338	-0,11467736
2	-0,30183146	-0,10386291
3	-0,21144854	-0,09501692
4	-0,11771334	-0,08662448
5	-0,02611036	-0,08516528
6	0,06450761	-0,08874120
7	0,15284203	-0,10125437
8	0,24811650	-0,11992298
9	0,35525380	-0,13492232
10	0,27211089	0,08635154
11	0,14118825	0,20670321
12	-0,00595621	0,28900665
13	-0,17590579	0,34812640

- Somme des carrées procruste= 2.356216830807728

3. Analyse en Composantes Principales (ACP)

On passe dans cette analyse statistique d'un grand nombre de variables, à quelques variables nommées «composantes principales» (PCs), afin de simplifier l'analyse des données. Il s'agit de transformer des variables liées entre elles (dites "corrélées" en statistique) en nouvelles variables décorréelées les unes des autres (figure27)

Résultats et discussion

Les PCs sont donc des constructions purement statistiques, qui ne correspondent à aucun caractère biologique.

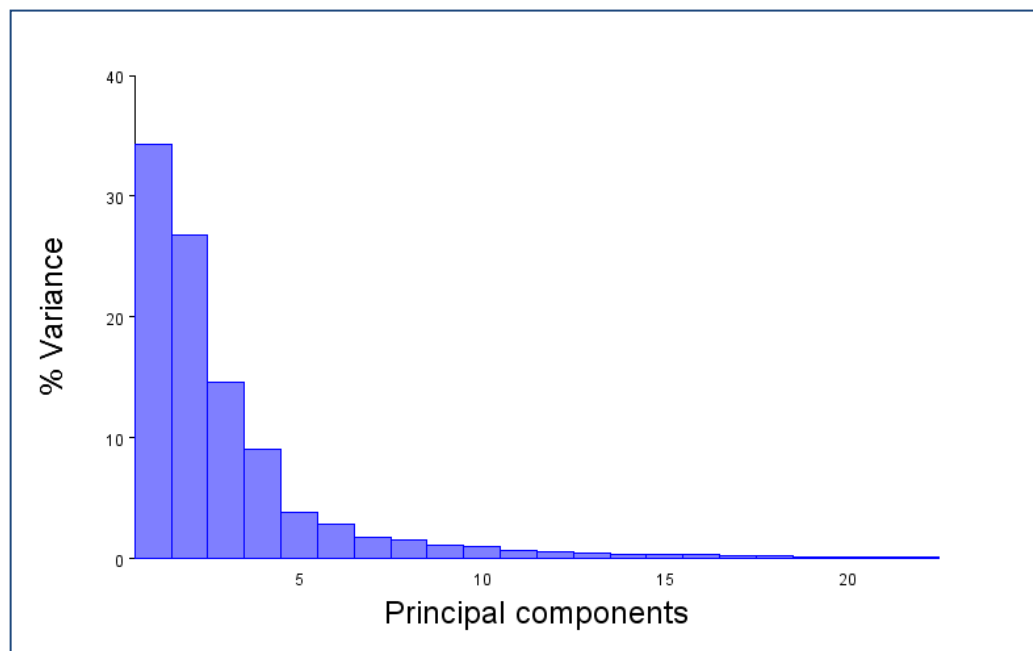


Figure 27: diagramme représentant les pourcentages (%) de la variation expliquée par les axes principaux.

Les analyses en composantes principales appliquée sur les cordonnées procrustéennes Sont exposés dans le Tableau 07 :

Tableau 07: Valeurs propres et pourcentages de la variance expliquée par les axes de l'ACP.

	Valeurs propres (Eigenvalues)	Variance %	Cumulative %
01	0,00618371	34,274	34,274
02	0,00482869	26,764	61,037
03	0,00262466	14,547	75,585
04	0,00163000	9,034	84,619
05	0,00067859	3,761	88,381
06	0,00051171	2,836	91,217
07	0,00030642	1,698	92,915
08	0,00027743	1,538	94,453
09	0,00020229	1,121	95,574
10	0,00016737	0,928	96,502
11	0,00012605	0,699	97,200
12	0,00009605	0,532	97,733
13	0,00007739	0,429	98,162
14	0,00006685	0,371	98,532
15	0,00006057	0,336	98,868
16	0,00005364	0,297	99,165
17	0,00003725	0,206	99,372
18	0,00003116	0,173	99,544
19	0,00002739	0,152	99,696
20	0,00002186	0,121	99,817
21	0,00001741	0,096	99,914
22	0,00001556	0,086	100,000

A partir du tableau 10 ; **variance totale** : 0,10347278, **Variance des valeurs propres** : 0,0001178580846

Résultats et discussion

Les coordonnées Procrustes représentant la morphologie des becs, les composantes principales 1,2 et 3 expliquent 70,33% de la variance totale (les variances des composantes principales) 4 et 5 sont respectivement de 9,46% et 6,267% alors que toutes les autres sont une variance inférieure à 5 %, soient respectivement 40,19%, 17,85% et 12,24%. Ces trois composantes principales nous ont permis de distinguer 3 nuages de points (figure 23) L'Analyse en Composantes Principales est réalisée dans le but d'observer le pattern de variation sur l'ensemble de l'échantillon. Le graphique obtenu sur les deux premières composantes est représenté dans la figure 28 :

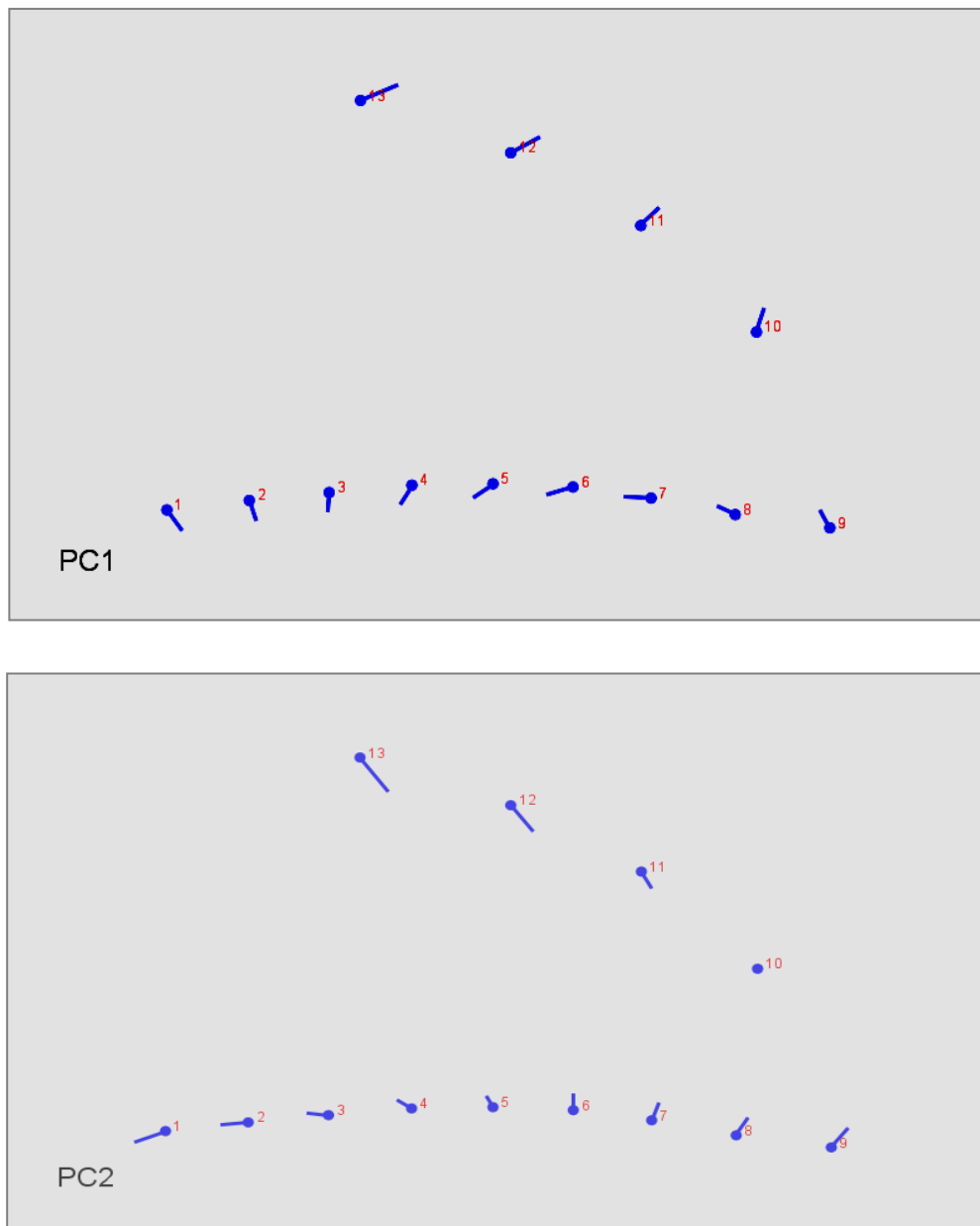


Figure 28 : Présentation de la variation de la forme du bec sur les axes CP1 et CP2

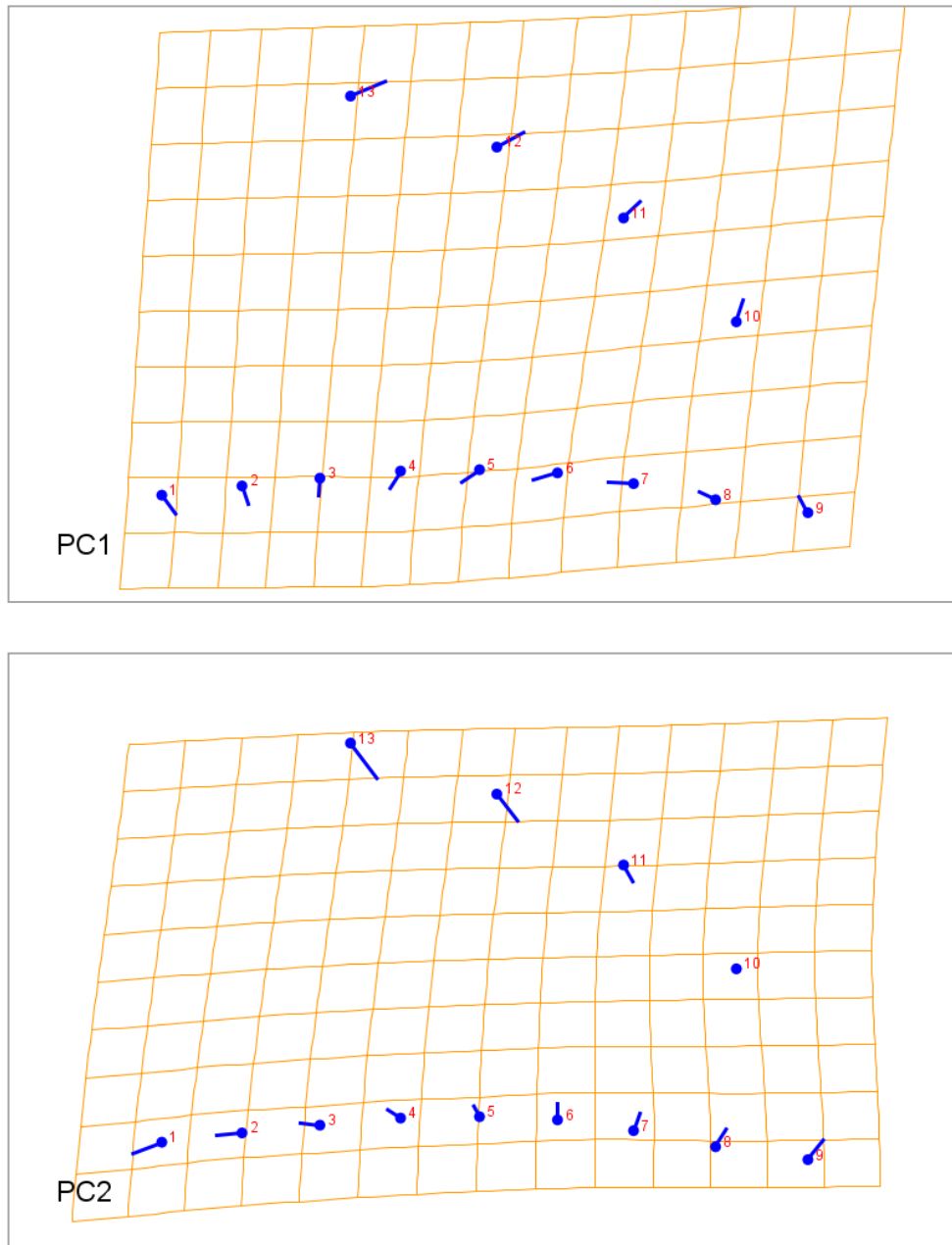
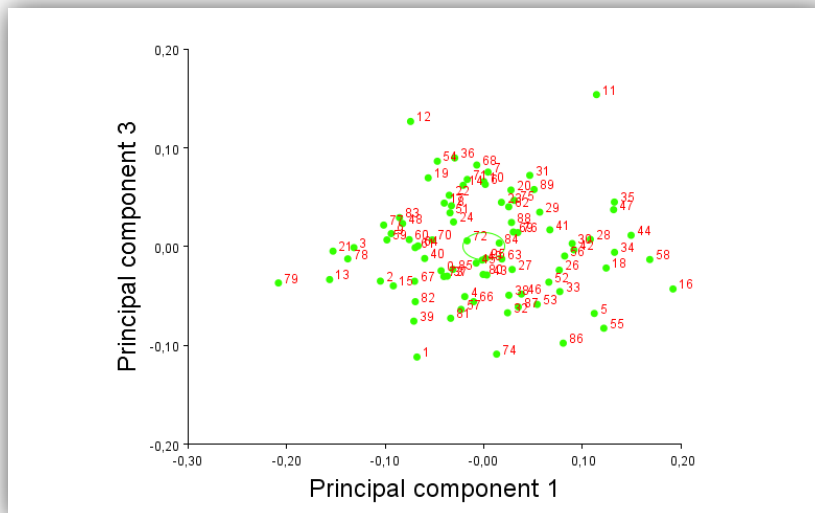
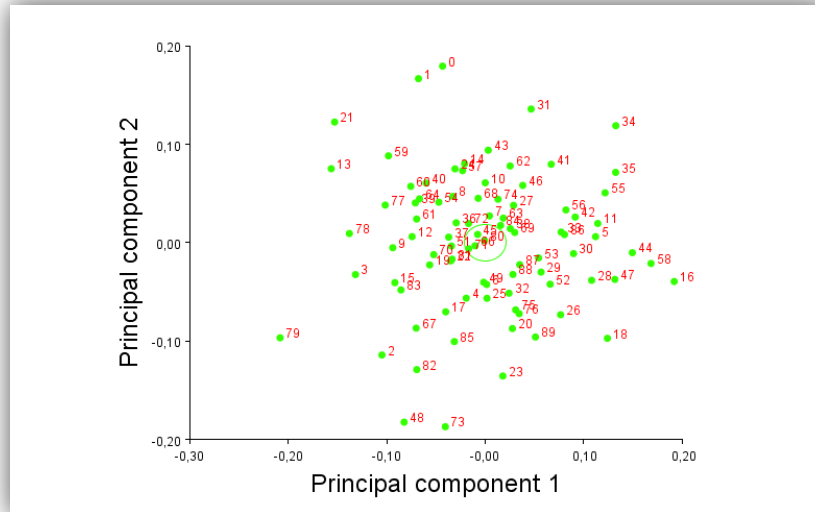


Figure 29: grille de déformation pour la présentation de la variation de la forme du bec pour tous les individus sur les axes CP1 et CP2



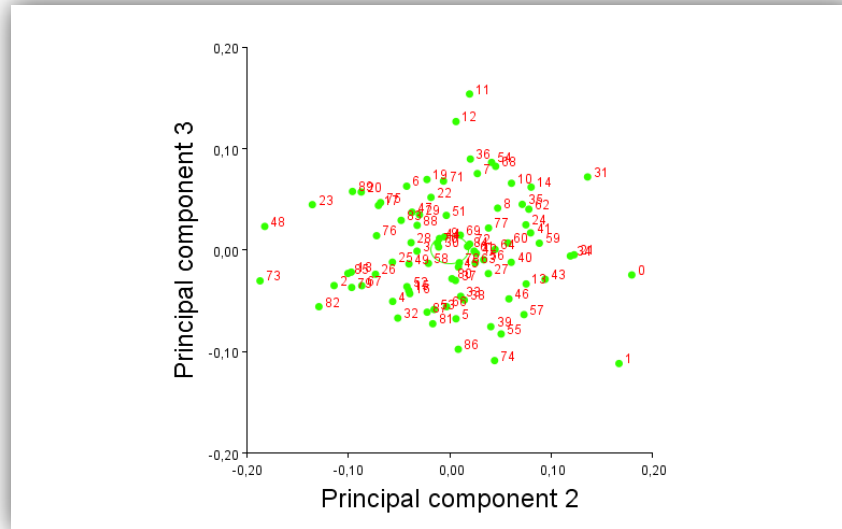


Figure 30 : La variation de la forme de la mandibule supérieure du bec du poulet local expliquée par les axes retenus : (A) PC1 et PC2, (B) PC1 et PC3 et (C) PC2 et PC3.

Les graphiques de la figure 23 possède deux axes (abscisses et des ordonnées), chaque configuration (ou specimen) peut être représentée par un point unique dans le graphique, et le nuage de points obtenus correspond à l'ensemble des configurations des objets étudiés.

Les coordonnées décrivant ces points après GPA ne dépendent que de la forme, et sont donc indépendantes de l'échelle, de l'orientation, et de la position. Plus deux formes ne diffèrent entre elles, plus les deux points les représentant seront éloignés dans l'espace.

La distance Procruste permet de quantifier les différences de forme entre deux conformations. Il s'agit de la distance mesurée entre deux points (chacun représentant une conformation propre), après GPA. Ainsi, une grande distance signifie que les formes sont très différentes. A l'inverse, une distance nulle indique que les deux formes sont identiques (dans ce cas il y a une nette différence)

Les axes du graphique correspondent à deux composantes principales. Ce sont les deux PCs qui expriment les plus hauts pourcentages de variance, c'est-à-dire la variabilité la plus importante, qui sont choisies comme axes du graphique, car ce sont les plus discriminantes. En effet, l'objectif de cette représentation graphique est d'avoir une dispersion maximale des points le long des deux PCs, afin d'obtenir des résultats clairs.

Influence du gène Na sur la forme du bec

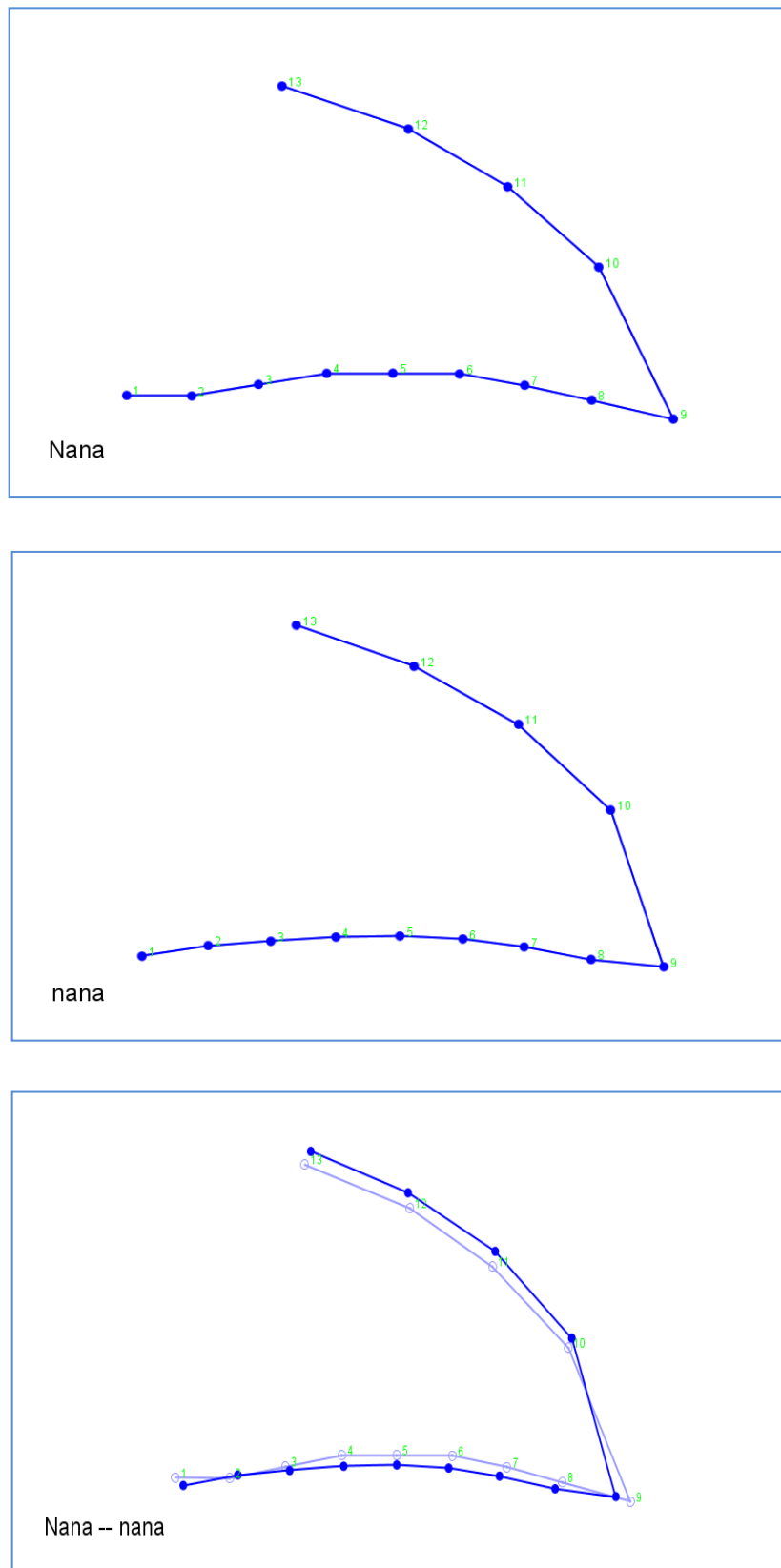


Figure 31 : différence de la forme du bec chez le poulet local (Cou nu et plumage normal)

Procruste ANOVA

Tableau 08: Procruste ANOVA de la variable taille

Taille (centroïde)					
Source de variation	SC	MSC	ddl	F	P
Factorielle (Souche)	0,781866	0,390933	1	1,40	0,2516
Résiduelle	23,692992	0,278741	85		

SC: somme des carrés des écarts procrustes, MSC= moyenne de la somme des carrés des distances procrustes; ddl de la variance intragroupe ou résiduelle = $V(N- G)$ ($V= 2k- 4$ pour les données à 2 dimensions et $3k- 7$ dans le cas des données à 3 dimensions ; N= Nombres d'individus ; G= nombre de modalités du facteur étudié, ici = 2).

Le tableau 11 montre qu'il n'y a pas de différence de taille du bec entre nana et Nana ($p = 0,2516$ donc supérieur à 0.05)

Tableau 09: Procruste ANOVA de la variable Forme du bec

Forme (shape)					
Source de variation	SC	MSC	ddl	F	P
Factorielle	0,08593365	0,0019530376	44	2,46	<.0001
Résiduelle	1,48372414	0,0007934354	1870		

SC: somme des carrés des écarts procrustes, MSC= moyenne de la somme des carrés des distances procrustes; ddl de la variance intragroupe ou résiduelle = $V(N- G)$ ($V= 2k- 4$ pour les données à 2 dimensions et $3k- 7$ dans le cas des données à 3 dimensions ; N= Nombres d'individus ; G= nombre de modalités du facteur étudié, ici = 2).

Le Tableau : montre que $p < .0001$ donc il y a une différence entre les 2 génotypes pour la forme du bec, c'est tout ma chère étudiante.

Résultats et discussion

Analyse canonique

Critère de classification= Race

Groups	
01	Nana (n=22)
02	nana (n=66)

Variation among groups, scaled by the inverse of the within-group variation.

	Eigenvalues	% Variance	Cumulative %
CV1	1,03671545	100,000	100,000

Distance Mahalanobis entre les 02 groupes (Nana et nana) = 2,324, $p < 0.0001$

Procrustes distances entre les 02 groupes (Nana et nana) = 0.065, $p = 0,0030$

Test de Hotelling:

$T^2 = 89,1575$, $p < 0.0001$

Canonical coefficients:

	CV1
x1	-20,0795
y1	-11,9255
x2	30,9660
y2	25,1060
x3	1,7526
y3	9,0255
x4	-22,2089

Résultats et discussion

y4	-37,6066
x5	29,0413
y5	52,6611
x6	-18,2803
y6	-36,3580
x7	-18,1004
y7	5,3113
x8	17,3692
y8	-17,8421
x9	-34,8564
y9	5,6951
x10	50,6383
y10	25,9230
x11	15,2852
y11	8,1122
x12	-34,9428
y12	-25,9737
x13	3,4155
y13	-2,1282

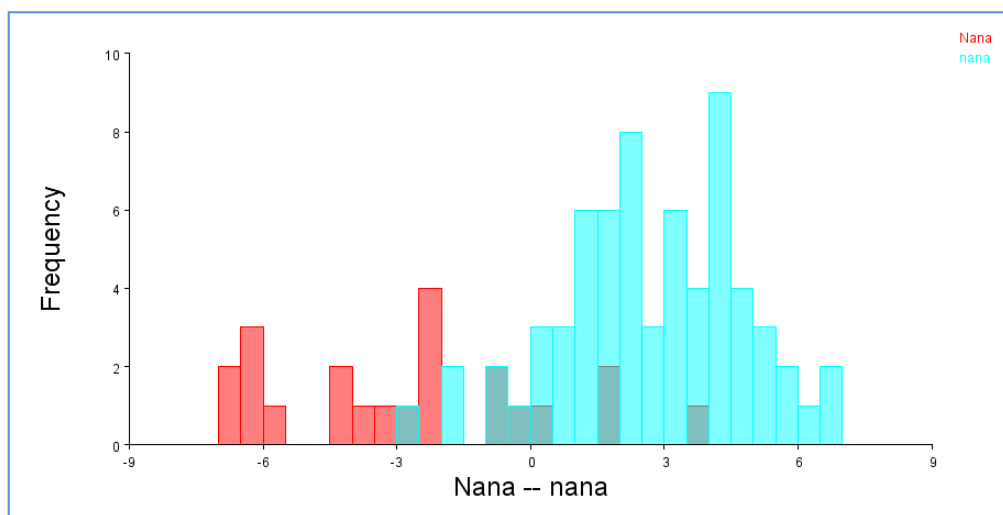


Figure 32 : La fréquence des poules pondeuses Cou nu (Nana) et les poules à plumage normal (nana) le long de la variable discriminante pour la variation de la forme de la mandibule supérieure du bec. La variable discriminante représente toutes les variations de la forme de la mandibule supérieure entre les poules Nana et nana.

Résultats et discussion

Fonction discriminante Classification/misclassification tables

Groupe 1: Nana

Groupe 2: nana

Tableau 10 : Répartition des individus dans les deux groupes

Group	Group 1	Group 2	Total
Group 1	18	4	22
Group 2	6	60	66