

E246-1P20-GUE-C

LES CREVETTES PROFONDES DU TALUS CONTINENTAL DE LA GUYANE FRANCAISE

2

Etude biométrique de quatre crevettes profondes
de la Guyane française

par Frédéric GUEGUEN

avec la collaboration technique
de Joseph ACHOUN

CONSEIL REGIONAL DE GUYANE
IFREMER



IFREMER Bibliothèque de BREST



OEL11102

E246-1
P20
GUE-C

LES CREVETTES PROFONDES
DU TALUS CONTINENTAL
DE LA GUYANE FRANCAISE

Partie II

Etude biométrique de quatre crevettes profondes
de la Guyane française

par Frédéric GUEGUEN

avec la collaboration technique
de Joseph ACHOUN

Convention cadre IFREMER / REGION GUYANE
Contrat d'exécution n° 1/88/90, du 06 mars 1990

**LES CREVETTES PROFONDES DU TALUS
CONTINENTAL
DE LA GUYANE FRANCAISE**

PARTIE II

**ETUDE BIOMETRIQUE DE QUATRE CREVETTES PROFONDES
DE LA GUYANE FRANCAISE**

F. GUEGUEN

Ce rapport a été réalisé à la station IFREMER Cayenne (délégation Guyane), sous la direction de Jean MARIN, Directeur de la station et Chef du laboratoire Ressources Halieutiques.

**ETUDE BIOMETRIQUE DE QUATRE CREVETTES PROFONDES
DE LA GUYANE FRANCAISE**

- Sommaire -

I - INTRODUCTION

II - MATERIEL ET METHODES

- 1) Origine des échantillons de chaque espèce
- 2) Mesures biométriques réalisées
- 3) Traitement des données
 - 3.1. Corrélations entre les caractères morphologiques mesurés
 - 3.1.1. Principe
 - 3.1.2. Tests de comparaison des droites de régression
 - 3.2. Coefficients de transformation du poids de la queue en poids total
 - 3.2.1. Principe
 - 3.2.2. Tests paramétriques de comparaison des coefficients de transformation
 - 3.3. Détermination des caractéristiques moyennes de chaque population

III - RESULTATS

- 1) Remarques préliminaires
 - 1.1. Sur les mesures effectuées
 - 1.2. Sur la normalité de la distribution des tailles

2) Corrélation des paramètres morphologiques

2.1. Matrices de corrélation

- 2.1.1. Présentation des résultats
- 2.1.2. Qualité des ajustements

2.2. Etude particulière de dix principales corrélations

- 2.2.1. Présentation des résultats
- 2.2.2. Comparaison des sexes
- 2.2.3. Regroupements par espèce

2.3. Etude de la longueur des rostres chez deux espèces

3) Approche globale. Détermination de paramètres moyens

3.1. Coefficients moyens de transformation du poids de la queue en poids total

- 3.1.1. Résultats
- 3.1.2. Comparaison des sexes
- 3.1.3. Regroupements par espèce
- 3.1.4. Remarques sur les coefficients de transformation

3.2. Paramètres morphologiques moyens

- 3.2.1. Résultats
- 3.2.2. Comparaison des sexes
- 3.2.3. Regroupements par espèce

IV - DISCUSSION

1) Corrélations entre les paramètres morphologiques

2) Paramètres morphologiques moyens

V - CONCLUSION

FIGURES et TABLEAUX
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LES CREVETTES PROFONDES DU TALUS CONTINENTAL DE LA GUYANE FRANCAISE

PARTIE II

ETUDE BIOMETRIQUE DE QUATRE CREVETTES PROFONDES DE LA GUYANE FRANCAISE

I - INTRODUCTION

La connaissance de certaines caractéristiques d'une espèce donnée de crevette peut se trouver dans l'application d'une étude biométrique simple qui consiste à appréhender la croissance relative en comparant les relations entre différents caractères morphologiques chez des animaux de taille différente.

Il va de soi qu'une telle étude n'a de sens que si l'on s'adresse à une "population" bien définie, c'est-à-dire remplissant les conditions d'isolement et d'homogénéité ; isolement dans le sens d'un écosystème déterminé et homogénéité dans celui d'une uniformité des caractéristiques individuelles.

Cela nous amène à considérer :

-le choix des espèces : seules les espèces présentant un intérêt commercial réel ont été retenues, à savoir celles déjà exploitées en Guyane française, *Plesiopenaeus edwardsianus* (fam. Aristeidae) et *Solenocera acuminata* (fam. Solenoceridae), ainsi que deux autres espèces capturées parallèlement mais avec des rendements nettement moindres et qui sont respectivement *Aristeus antillensis* (fam. Aristeidae) et *Parapenaeus longirostris* (fam. Penaeidae).

-la constitution des échantillons : ils doivent être représentatifs de la population étudiée et donc satisfaire aux conditions requises. C'est pourquoi les individus de chaque espèce sont pris en nombre suffisamment grand, sur une aire géographique limitée (celle des campagnes de prospection), durant une courte période de temps (quelques jours) et en prélevant aléatoirement chaque animal de façon à obtenir une population la plus homogène possible et donc une distribution normale des tailles. Chez les crustacés comme la crevette cette dernière condition est souvent réalisée en raison d'une part de l'étalement de la période de ponte - surtout en zone équatoriale -, et d'autre part de la variabilité des croissances individuelles.

-le choix des paramètres morphologiques étudiés :
 dans une étude de la croissance relative, il n'y a pas lieu de rechercher une différence causale entre deux paramètres morphologiques corrélés, X et Y ; le caractère X peut être choisi comme organe de référence, surtout pour des raisons de commodité. Les paramètres retenus peuvent être des mesures de tailles ou de poids ; chez les crustacés, les mesures de tailles sont plus précises en raison de l'exosquelette rigide, tandis qu'un poids frais est toujours assez mal défini. Toutefois, la longueur totale est elle aussi souvent mal appréciée dans le cas particulier des crevettes, en raison d'un rostre long souvent endommagé et d'une distension de l'abdomen (queue) au cours des manipulations.

Dans cette étude de biométrie, on abordera d'abord la croissance relative chez les quatre principales espèces de crevettes profondes de Guyane française ; puis on s'attachera à définir pour chaque espèce un coefficient moyen de transformation du poids de la queue en poids total. En effet, trois des quatre espèces étudiées sont déjà exploitées dont une sous forme de queues (*S. acuminata*). On terminera enfin par l'étude des caractéristiques morphologiques moyennes de chaque population.

II - MATERIEL ET METHODES

1) Origine des échantillons de chaque espèce

Les individus des espèces *P. edwardsianus* (capturés de 520 à 740 mètres) et *S. acuminata* (de 220 à 230 m) ont été prélevés lors de la première campagne de prospection (août 1990), tandis que ceux d'*A. antillensis* (de 490 à 750 m) proviennent de la seconde campagne (novembre 1990) ; quant à l'espèce *P. longirostris* (de 200 à 300 m), les animaux ont pour origine une campagne commerciale (novembre 1990) mais dans une zone géographique incluse dans l'aire prospectée lors des deux campagnes précédentes (figure 1).

2) Mesures biométriques réalisées

Pour les deux espèces pondéralement les plus importantes, *P. edwardsianus* et *S. acuminata*, les huit paramètres de tailles et de poids suivants ont été mesurés : longueurs du céphalothorax (L_c), de la queue (L_q) et totale (L_T), largeurs du céphalothorax (l_c) et de la queue (l_q), et, poids de la tête (W_t), de la queue (W_q) et total (W_T).

Toutes les mesures de "poids" (masses) ont été réalisées avec une précision de $\pm 0,1$ g, les longueurs totales et de queues au $\frac{1}{2}$ cm inférieur ; la longueur du céphalothorax (L_c) et les deux largeurs (céphalothorax, l_c ; queue, l_q) au millimètre inférieur.

Pour les deux autres espèces capturées secondairement, *A. antillensis* (présente avec *P. edwardsianus*) et *P. longirostris* (avec *S. acuminata*), seules six mesures ont été considérées : *LT*, *Lq*, *Lc*, *WT*, *Wq* et *Wt* ; compte-tenu de la taille moyenne nettement moindre de ces deux espèces, la mesure des largeurs de céphalothorax et de queue apparaissait ici peu fiable ; par contre les longueurs totales et de queues ont pu être approchées au millimètre près, celles du céphalothorax au 1/10^{ème} de millimètre.

Cette augmentation de précision dans l'expression des résultats se justifie : les individus de grande taille - donc les deux principales espèces - présentent souvent une certaine compression de la carapace ainsi qu'un ramollissement général certain, ce qui n'est pas le cas des plus petites espèces. En fait, fournir une mesure de la longueur totale de *P. edwardsianus* au millimètre près équivaut à une estimation faussement précise quand on sait que les plus grands spécimens peuvent atteindre des longueurs voisines de 330 mm (chez les femelles). Inversement, cette précision devient nécessaire chez une espèce de taille plus réduite (ex : *P. longirostris* avec 150 mm au maximum pour les femelles).

Afin de minimiser les biais méthodologiques, les mesures sont standardisées au maximum - au niveau de précision près dans l'expression des résultats. Tous les animaux, initialement congelés à bord, subissent successivement les huit (ou les six) mesures citées.

On notera que :

-la détermination des poids (*WT*, *Wq* et *Wt*) nécessite d'égoutter soigneusement les individus mais en évitant toutefois la déshydratation des tissus ; la tête est séparée de la queue au niveau de la jonction céphalothorax-abdomen ;

-la longueur totale (*LT*) est mesurée depuis l'extrémité antérieure du rostre jusqu'au bout du telson, celle de la queue (*Lq*) du bord antérieur du premier segment abdominal à l'extrémité du telson, et, celle du céphalothorax (*Lc*) du bord postérieur du sinus orbitaire jusqu'au bord postérieur de la partie dorsale du céphalothorax ("tête") ;

-la largeur de la queue (*lq*) est mesurée au milieu du premier segment abdominal, et celle du céphalothorax (*lc*) au niveau du bord postérieur de la carapace, en prenant toujours garde de ne jamais comprimer l'animal.

Enfin, l'étude a été complétée par une mesure des longueurs de rostres (*Lr*) chez une espèce à rostre court (*P. longirostris*), et, chez *P. edwardsianus* où le rostre est relativement long par rapport à la taille de l'animal. Ces deux cas de figure opposés permettront d'évaluer la différence de part relative prise par le rostre dans la longueur totale de l'animal.

La figure 2 fournit une représentation schématique des mesures de largeurs et de longueurs effectuées.

3) Traitement des données

3.1. Corrélations entre les caractères morphologiques mesurés

3.1.1. Principe

Les différentes mesures effectuées ($WT, Wq, Wt, LT, Lq, Lc, Lr, lq$ et lc) permettent pour chaque population de corréler les caractères morphologiques deux à deux. La relation réciproque qui existe entre deux variables X et Y peut être visualisée pour chaque population en portant sur un graphe les couples de points (X_i, Y_i) ; puis on essaie de l'exprimer par la fonction mathématique $Y = f(X)$ qui la traduit le mieux. En biologie, beaucoup de relations sont linéaires et peuvent être caractérisées par une équation de la forme $Y = aX + b$ où a est la pente de la droite et b l'ordonnée à l'origine (cas simple) ; c'est le cas souvent des relations de type taille-taille et poids-poids. Par contre, il arrive que l'on doive-t-avoir recours à une fonction puissance de type $Y = aX^b$ qui caractérise une relation allométrique mais pouvant être aisément linéarisée sous la forme $\text{Ln } Y = a \text{ Ln } X + \text{Ln } b$ après transformation logarithmique (avec Ln = logarithme népérien) ; c'est le cas souvent des relations taille-poids.

Soient deux paramètres X et Y dont la corrélation fournit un nuage de n points (X_i, Y_i) qui ne montre pas d'incurvation marquée et de centre de gravité (\bar{X}, \bar{Y}) (= moyennes des valeurs mesurées X_i et Y_i). Une des méthodes de calcul de la droite de régression qui ajuste au mieux les n points du nuage consiste à calculer une droite prédictrice de Y en X en minimisant les distances parallèles à l'axe des Y , donc en minimisant les différences $(Y_i - \hat{Y}_i)^2$, l'accent circonflexe " ^ " indiquant qu'il s'agit d'une valeur estimée. Cela revient donc à minimiser $\sum_i (Y_i - \hat{a} X_i - \hat{b})^2$.
Donc :

$$1) \text{ Il faut que : } \frac{\delta \sum_i (Y_i - \hat{a} X_i - \hat{b})^2}{\delta \hat{b}} = 0$$

$$- 2 \sum_i (Y_i - \hat{a} X_i - \hat{b}) = 0$$

$$- 2 \sum_i Y_i + 2 \sum_i \hat{a} X_i + 2 \sum_i \hat{b} = 0$$

$$\sum_i Y_i - \hat{a} \sum_i X_i - n \hat{b} = 0$$

$$\hat{b} = 1/n \cdot \sum_i Y_i - \hat{a}/n \cdot \sum_i X_i = \bar{Y} - \hat{a} \bar{X}$$

soit (1) : $\hat{b} = \bar{Y} - \hat{a} \bar{X}$

2) Il faut aussi que :
$$\frac{\delta \sum_i (Y_i - \hat{a} X_i - \hat{b})^2}{\delta \hat{a}} = 0$$

$$- 2 \sum_i X_i (Y_i - \hat{a} X_i - \hat{b}) = 0$$

$$\sum_i X_i Y_i - \hat{a} \sum_i X_i^2 - \hat{b} \sum_i X_i = 0$$

$$\sum_i X_i Y_i - \hat{a} \sum_i X_i^2 - \sum_i X_i (1/n \sum_i Y_i - \hat{a}/n \sum_i X_i) = 0$$

(d'après (1))

$$\sum_i X_i Y_i - \hat{a} \sum_i X_i^2 - 1/n \sum_i X_i Y_i + \hat{a}/n (\sum_i X_i)^2 = 0$$

$$\hat{a} [\sum_i X_i^2 - 1/n (\sum_i X_i)^2] = \sum_i X_i Y_i - 1/n \sum_i X_i Y_i$$

$$\hat{a} = \frac{\sum_i X_i Y_i - 1/n \sum_i X_i Y_i}{\sum_i X_i^2 - 1/n (\sum_i X_i)^2}$$

$$\hat{a} = \frac{1/n \sum_i X_i Y_i - 1/n \sum_i X_i \cdot 1/n \sum_i Y_i}{1/n \sum_i X_i^2 - (1/n \sum_i X_i)^2}$$

d'où (2) :
$$\hat{a} = \frac{\overline{X Y} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{S_x^2} = \frac{\text{cov. (X, Y)}}{V(X)}$$
 (covariance) (variance)

Remarques :

1. Seule la constante a est une caractéristique de la population (b varie) ;

2. Dans le cas d'une transformation logarithmique on a alors $Y' = a' X' + b'$ avec $Y' = \text{Ln } Y$, $X' = \text{Ln } X$ et $b' = \text{Ln } b$. Si $a' = 1$, il y a isométrie ; sinon, on parlera d'allométrie majorante (positive) si $a' > 1$, ou minorante (négative) quand $0 \leq a' < 1$;

3. La qualité de l'ajustement effectué peut être évaluée en calculant le coefficient de corrélation r . On montre que :

$$(3) : r = \frac{\text{cov. (X, Y)}}{S_x \cdot S_y}$$

Le rapport r représente une mesure de l'étroitesse de la relation linéaire entre les deux variables corrélées ; c'est un nombre sans unité ni dimension et qui varie de -1 à $+1$ tel que si r est positif alors X et Y ont tendance à varier dans le même sens ; sinon (r négatif), X et Y varient

en sens contraire. Des tables utilisant le test de t de student fournissent les valeurs critiques des coefficients de corrélation r ; on montre que r suit une loi de t de student à (n - 2) degrés de liberté avec :

$$\cdot \underline{t \text{ observé}} = \left| r \cdot \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r^2}} \right|$$

$$\cdot \underline{t \text{ théorique}} = t_{(1-\alpha)}^{(m; n-2)}$$

Le t théorique est déterminé à partir de la table donnant les valeurs critiques de r, m représentant le nombre de variables indépendantes corrélées c'est-à-dire m = 1 dans le cas d'une régression linéaire simple.

Si t observé > t théorique, on peut conclure qu'il existe une relation linéaire significative entre X et Y.

3.1.2. Tests de comparaison des droites de régression

Chacune des corrélations est caractérisée par une droite ; il est utile de les comparer, surtout entre les deux sexes d'une même espèce.

Une des méthodes de comparaison de deux droites de régression consiste à effectuer une analyse de variance liée aux deux droites avec une utilisation du test de Fischer (méthode de Reeve, 1940). Pour cela, on compare d'abord les variances liées pour s'assurer qu'elles ne diffèrent pas significativement ; si c'est le cas, on peut alors comparer successivement les pentes (paramètre a) et les positions (ou paramètre b, ordonnée à l'origine).

1. Test préliminaire de comparaison des variances liées

Pour comparer les variances de deux droites de régression on forme leur rapport (Fv) en mettant la variance la plus grande au numérateur.

Soient les deux droites : $Y_1 = a_1 X_1 + b_1 (D_1)$,
et, $Y_2 = a_2 X_2 + b_2 (D_2)$. On calcule le rapport des variances liées autour de Y :

$$F_v = \frac{S_{Y1}}{S_{Y2}} = \frac{\sigma_{Y1}^2}{\sigma_{Y2}^2}$$

$$\text{ou (4) : } F_v = \frac{(| n_1 \sigma_{Y1}^2 - a_1 n_1 r_1 \sigma_{X1} \sigma_{Y1} |)}{(| n_2 \sigma_{Y2}^2 - a_2 n_2 r_2 \sigma_{X2} \sigma_{Y2} |)} / (n_1 - 2)$$

avec pour chaque population : n l'effectif, r le coefficient de corrélation, σ_x et σ_y les écart-types des x et des y et a la pente de la droite.

Alors, si F_v calculé $< F_{(n_1-1), (n_2-2)}$ tabulé, les variances ne diffèrent pas significativement et on peut continuer le test.

2. Test de comparaison des pentes

Les deux droites (D_1) et (D_2) sont remplacées par deux parallèles (D_{1p}) et (D_{2p}) passant aussi par les centres de gravité (\bar{X}_1, \bar{Y}_1) et (\bar{X}_2, \bar{Y}_2) . Puis on calcule :

i) Dispersion totale selon l'axe des Y pour les droites (D_1) et (D_2)

On a $(S_{CY})_S = \sum_i \Delta^2 Y_1 + \sum_i \Delta^2 Y_2$ (somme des dispersions)

$$\text{ou } (S_{CY})_S = \left(\left| n_1 \sigma_{Y1}^2 - a_1 n_1 r_1 \sigma_{X1} \sigma_{Y1} \right| \right) \\ + \left(\left| n_2 \sigma_{Y2}^2 - a_2 n_2 r_2 \sigma_{X2} \sigma_{Y2} \right| \right)$$

ii) Variance liée des deux droites "séparées", (D_1) et (D_2)

Elle est donnée par : $(M_{CY})_S = (S_{CY})_S / (n_1 + n_2 - 4)$

iii) Dispersion totale selon les parallèles (D_{1p}) et (D_{2p})

On a : $(S_{CY})_P = (n_1 + n_2) \sigma_{Yp}^2 (1 - r_p)$

$$\text{avec } \cdot (n_1 + n_2) \sigma_{Yp}^2 = n_1 \sigma_{Y1}^2 + n_2 \sigma_{Y2}^2$$

$$\cdot (n_1 + n_2) \sigma_{Xp}^2 = n_1 \sigma_{X1}^2 + n_2 \sigma_{X2}^2$$

$$\cdot r_p = \frac{n_1 r_1 \sigma_{X1} \sigma_{Y1} + n_2 r_2 \sigma_{X2} \sigma_{Y2}}{(n_1 + n_2) \sigma_{Xp} \sigma_{Yp}}$$

d'où :

$$(S_{CY})_P = (n_1 \sigma_{Y1}^2 + n_2 \sigma_{Y2}^2)$$

$$x \left| 1 - \left(\frac{n_1 r_1 \sigma_{X1} \sigma_{Y1} + n_2 r_2 \sigma_{X2} \sigma_{Y2}}{N \sqrt{\frac{n_1 \sigma_{X1}^2 + n_2 \sigma_{X2}^2}{N}} \sqrt{\frac{n_1 \sigma_{Y1}^2 + n_2 \sigma_{Y2}^2}{N}}} \right)^2 \right|$$

iiii) Résidu de pente

Il est tel que : $(M_{CY})_{pe} = (S_{CY})_{pe} = (S_{CY})_p - (S_{CY})_s$

iiiii) Test sur la pente

Il en découle :

$$(5) : F_{pe} = \frac{(M_{CY})_{pe}}{(M_{CY})_s}$$

Alors, si F_{pe} calculé $< F (n_1+n_2-4)$ tabulé, les pentes sont considérées comme semblables ; dans ce cas on peut poursuivre par une comparaison des positions ; sinon, on arrête la comparaison et les deux droites sont significativement différentes (seuil à préciser) : cela a été le cas pour toutes les comparaisons effectuées dans cette étude de biométrie.

3.2. Coefficients de transformation (C) du poids de la queue (Wq) en poids total (WT)

3.2.1. Principe

A partir des couples de données poids total-poids de la queue (WT, Wq) il peut être calculé pour chaque individu i un coefficient dit de transformation (C_i) qui relie le poids de la queue de l'animal (W_{qi}) à son poids total (WT_i) et donné par :

$$(6) : C_i = \frac{WT_i}{W_{qi}}$$

Ainsi, il devient possible de déterminer un coefficient de transformation moyen (C) caractéristique de chacune des populations définies et associé à une indication quant à la dispersion des valeurs individuelles (ex : moyenne \pm écart-type : $C \pm S_c$) tel que :

$$(7) : \bar{C} = 1/n \cdot \sum_{i=1}^n C_i = 1/n \cdot \sum_{i=1}^n \frac{WT_i}{W_{qi}} \quad (\text{moyenne empirique})$$

$$(8) : S_c^2 = 1/n \cdot \sum_{i=1}^n (C_i - \bar{C})^2 \quad (\text{variance, } S_c^2 = V_c)$$

Il est à observer que le fait de caractériser une population donnée par un tel coefficient moyen complété par un écart-type nécessite toutefois de s'assurer auparavant de la normalité de la distribution des coefficients individuels (C_i) au sein de la population (population "homogène" vis-à-vis du paramètre considéré).

3.2.2. Tests paramétriques de comparaison des coefficients de transformation moyens (\bar{C}).

Soient deux populations d'effectifs n_1 et n_2 (n grand) satisfaisant aux conditions d'homogénéité et d'indépendance des variables aléatoires C_1 et C_2 qui les caractérisent. La distribution des C_i de chacune des deux populations peut alors être approximée par la loi normale $\approx N(\bar{C}, S_C)$ avec $\bar{C}_1, \bar{C}_2, S_{C1}$ et S_{C2} les moyennes et écart-types respectifs déterminés selon les équations (5) et (6).

Pour comparer les deux moyennes \bar{C}_1 et \bar{C}_2 , on test l'hypothèse nulle $H_0 : \bar{C}_1 = \bar{C}_2$ contre $H_1 : \bar{C}_1 \neq \bar{C}_2$. Les mesures sont non-appariées et on définit une nouvelle variable aléatoire D telle que :

$$(9) : D = \bar{C}_1 - \bar{C}_2$$

$$\begin{aligned} \text{Et, } S_D^2 = V_D &= V(\bar{C}_1 - \bar{C}_2) \\ &= V(\bar{C}_1) + V(\bar{C}_2) - 2 \text{cov.}(\bar{C}_1, \bar{C}_2) \\ &= V(\bar{C}_1) + V(\bar{C}_2) \\ &\quad (\text{car indépendance des variables aléatoires}) \end{aligned}$$

$$\text{soit (10) : } V_D = \frac{S_{C1}^2}{n_1} + \frac{S_{C2}^2}{n_2}$$

Comme n_1 et n_2 sont grands, la variable aléatoire D est elle aussi approximée par une loi normale $\approx N(D, \sqrt{V_D})$.

On construit alors l'intervalle de confiance I_D tel que :

$$(11) : I_D = \left[D \pm Z(1-(\alpha/2)) \cdot \sqrt{\frac{S_{C1}^2}{n_1} + \frac{S_{C2}^2}{n_2}} \right]$$

avec $Z(1-(\alpha/2))$ donné par une table de loi normale centrée réduite et $(1 - \alpha)$ le seuil de confiance.

Alors, si $0 \in I_D$, l'hypothèse nulle $H_0 : \bar{C}_1 = \bar{C}_2$ est conservée ; sinon H_0 est rejetée et on peut conclure que les deux moyennes \bar{C}_1 et \bar{C}_2 diffèrent de façon significative (seuil de confiance à préciser).

Remarques :

1. Ce test paramétrique bilatéral peut être remplacé par le test unilatéral $H_0 : \bar{C}_1 = \bar{C}_2$ et $H_1 : \bar{C}_1 > \bar{C}_2$. Dans ce cas, on a :

$$(12) : I_D = \left[D - Z (1 - (\alpha/2)) \cdot \sqrt{\frac{S_{C_1}^2}{n_1} + \frac{S_{C_2}^2}{n_2}} ; + \infty \right]$$

2. En plus des conditions d'indépendance des variables aléatoires et de la normalité de la distribution, l'emploi de tests de comparaison des moyennes nécessite de s'assurer préalablement que les variances respectives $S_{C_1}^2$ et $S_{C_2}^2$ sont du même ordre de grandeur (= qu'elles ne diffèrent pas de façon significative). Pour cela on formule le test statistique $H_0 : " S_{C_1}^2 = S_{C_2}^2 "$ et $H_1 : " S_{C_1}^2 \neq S_{C_2}^2 "$ en utilisant le test F de Fischer-Snedecor. On montre que :

$$\cdot \underline{F \text{ observé}} = S_{C_1}^2 / S_{C_2}^2 \quad (\text{mettre la variance la plus forte au numérateur})$$

$$\cdot \underline{F \text{ théorique}} = F(1-\alpha, n_1-1, n_2-2) \text{ est lu dans une table F.}$$

Si $F \text{ observé} \leq F \text{ théorique}$, on conserve H_0 ; les variances ne diffèrent pas significativement ($S_{C_1}^2 \approx S_{C_2}^2$) et la comparaison des moyennes \bar{C}_1 et \bar{C}_2 se justifie.

3.3. Détermination des caractéristiques moyennes de chaque population

En complément de la détermination de coefficients de transformation moyens, l'étude a été étendue au calcul des caractéristiques morphologiques moyennes de chaque population. On ne reviendra pas sur les conditions d'homogénéité requises ni sur le principe des calculs et l'application des tests de comparaison ; la méthodologie globale reste la même que celle exposée lors de l'étude des coefficients moyens de transformation (voir §II.3.2.), le principe étant ici généralisé à l'ensemble des paramètres morphologiques considérés.

III - RESULTATS

1) Remarques préliminaires

1.1. Sur les mesures effectuées

De façon à obtenir des échantillons les plus représentatifs possibles de chaque population, un grand nombre

d'individus a été mesuré. De plus, pour chaque espèce, les individus mâles et femelles ont été traités séparément ; cette séparation des sexes se justifie facilement dans le cadre d'une étude biométrique, puisque pour une espèce de crevette donnée les femelles montrent toujours des tailles moyennes nettement supérieures à celles observées chez les mâles de la même espèce ; de même, les longueurs maximales atteintes chez les femelles sont de loin supérieures à celles des mâles.

Pour chacune des quatre espèces étudiées les nombres d'individus mesurés par sexe, ainsi que les caractères morphologiques considérés sont présentés dans le tableau 1.

Cette étude biométrique représente ainsi un total de 15.956 mesures.

Aucun individu mâle n'a toutefois été rencontré dans les échantillons des espèces *P. longirostris* et *A. antillensis*.

1.2. Sur la normalité de la distribution des tailles

Il a été effectué pour chaque espèce et par sexe une vérification de l'hypothèse d'homogénéité de la population vis-à-vis des caractères morphologiques mesurés ; pour ce faire, il a été établi pour chaque échantillon défini - suivant donc l'espèce et le sexe - un histogramme de distribution des tailles en prenant comme référence les longueurs totales après regroupement en classes de longueur de 5, 10 ou 20 millimètres suivant la taille de l'espèce (figures 15 et 16).

Les profils de distribution obtenus sont globalement assimilables à une courbe de Gauss, en cloche ; les tailles sont donc distribuées d'une façon normale autour d'un maximum. Cette normalité n'est toutefois pas parfaite ; en fait, elle ne saurait l'être totalement compte-tenu notamment de l'existence vraisemblable de périodes de ponte privilégiées (existence de cohortes). Mais cette approximation grossière reste suffisante pour en déduire l'homogénéité de chaque population vis-à-vis des paramètres morphologiques étudiés, même si les histogrammes sont parfois asymétriques, la seule condition totalement restrictive étant l'existence d'un mode principal unique.

2) Corrélation des paramètres morphologiques

2.1. Matrices de corrélation

2.1.1. Présentation des résultats

Pour chacune des populations définies, les différents paramètres morphologiques ont été corrélés deux à

deux, et ceci dans les deux sens puisqu'on a vu que sur les deux variables corrélées il n'y avait aucune raison pour qu'une des variables soit la variable dépendante (expliquée) et l'autre la variable indépendante (explicative).

Compte-tenu des allures des nuages de points obtenus, toutes les corrélations de type taille-taille et poids-poids ont été traduites par une régression linéaire simple selon la méthode décrite en II.3.1.1. ; celles de type taille-poids par contre, qui présentaient une allure curviligne, ont nécessité une transformation logarithmique (\ln) des données de base, dans le but de linéariser les nuages de points de façon à pouvoir utiliser également la méthode de régression linéaire. Chaque corrélation effectuée a donc pu être traduite par une droite.

Les équations des droites obtenues sont présentées sous la forme d'une matrice pour chaque population définie (selon sexe et espèce) ; on a donc pour *P. edwardsianus* et *S. acuminata* une matrice de 56 corrélations (= $8 \times 8 - 8$) par sexe (soit donc deux matrices par espèce), et, pour *A. antillensis* et *P. longirostris* une matrice de 30 corrélations (= $6 \times 6 - 6$) par espèce (pas d'individu mâle mesuré).

Ces six matrices sont représentées par les tableaux 6, 7, 10, 13, 14 et 17. Chaque "case" fournit l'équation de la droite de régression : on lit successivement du haut vers le bas de la case trois valeurs qui sont l'ordonnée à l'origine b , la pente de la droite a et le coefficient de corrélation r . Les régressions réalisées après transformation logarithmique sont marquées d'un point "0".

2.1.2. Qualité des ajustements

La qualité des ajustements a été estimée au regard des coefficients de corrélation r selon la méthode décrite en II.3.1.1.rem.3.. On observe une relation linéaire significative pour toutes les corrélations, au seuil de confiance $1-\alpha = 0,99$ (soit $\alpha = 0,01$). A titre d'exemple, on mentionnera les deux cas extrêmes suivants :

-la corrélation la plus significative : elle est obtenue chez l'espèce *P. edwardsianus* de sexe femelle quand on corrèle le poids total (WT) et le poids de la tête (Wt) :

$$\bullet \text{ t observé} = \left| r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \right| = \left| 0,996 \sqrt{\frac{334-2}{1-0,996^2}} \right| \approx 214,38$$

$$\bullet \text{ t théorique} = t_{(1-\alpha)}(m;n-2) = t_{(0,99)}(1;332) \approx 2,59$$

Donc t observé $>$ t théorique, et la corrélation est hautement significative.

-la corrélation la moins significative : c'est celle qui lie le poids de la tête (Wt) et la longueur de la queue (Lq) chez *P. longirostris* de sexe femelle. On trouve ici :

$$\bullet \underline{t \text{ observé}} = \left| 0,900 \sqrt{\frac{648 - 2}{1 - 0,900^2}} \right| \approx 52,37$$

$$\bullet \underline{t \text{ théorique}} = t_{(0,99)}(1;646) \approx 2,68$$

Donc ici aussi t observé $>$ t théorique, et, la corrélation la moins significative observée représente toutefois un ajustement pouvant être considéré comme hautement significatif.

Ces bons résultats s'expliquent par le grand nombre d'individus mesurés .

2.2. Etude particulière de dix principales corrélations

Les populations peuvent être considérées comme homogènes, les caractères morphologiques sont indépendants et toutes les corrélations sont hautement significatives. Les équations des droites d'ajustement représentent donc de véritables indices propres à chaque population.

Vu le grand nombre de corrélations effectuées seules dix d'entre elles ont été retenues pour une étude plus précise.

2.2.1. Présentation des résultats

Pour chaque espèce, les tableaux 8, 11, 15 et 18 fournissent par sexe les corrélations étudiées, les équations et les coefficients de corrélation correspondants.

De plus les figures 17 à 46 permettent de visualiser l'allure des nuages de points obtenus, toujours par espèce et par sexe. (*)

(*) : les courbes ne rendent pas compte du nombre de couples de données identiques (d'où parfois le faible nombre de points représenté).

2.2.2. Comparaison des sexes

Chez les deux espèces *P. edwardsianus* et *S. acuminata*, on a pu distinguer des individus mâles et femelles et une étude comparative des deux sexes au sein de chaque espèce a été réalisée selon la méthode décrite en II.3.1.2.

Les résultats des tests comparatifs sont indiqués dans les mêmes tableaux que précédemment (tableaux 8 et 15). On notera que les droites de régression sont dans tous les cas significativement différentes - au seuil de 99 % - entre les deux sexes d'une même espèce : dans la plupart des cas les variances diffèrent de façon significative et le test est donc interrompu ; sinon, ce sont les pentes qui peuvent être considérées comme étant distinctes.

2.2.3. Regroupements par espèce

Bien que le regroupement des sexes puisse apparaître illégitime d'un point de vue mathématique (les différences entre mâles et femelles sont toutes significatives), le calcul de corrélations par espèce peut toutefois trouver une justification ; tout dépend en effet de l'utilisation faite des résultats. La connaissance précise de la croissance relative chez une espèce donnée de crevette ne saurait tolérer un tel regroupement. Par contre, il devient utile si l'on veut dégager des traits plus généraux, propres à chaque espèce, de façon par exemple à apprécier globalement les différences qui existent entre chaque espèce, sans y effectuer une distinction de sexe.

D'ailleurs, même si les différences sont significatives entre mâles et femelles d'une même espèce, elles restent faibles (bien moindres que celles observées entre différentes espèces) et sans conséquence réelle pour une utilisation plus pratique des résultats. Les différences de pente (a) sont très faibles entre les deux sexes, non perceptibles souvent sur un graphe. D'ailleurs la distribution des tailles par espèce (en regroupant mâles et femelles) reste de type normal (figure 16).

Ainsi, pour chacune des dix corrélations étudiées, il a été établi une équation par espèce. Ces résultats sont présentés dans le tableau 3 récapitulatif.

De plus, des courbes comparatives entre les quatre espèces ont été tracées pour chaque corrélation (figures 10 à 14).

Enfin, pour chaque espèce, une clé taille-poids est fournie ; la longueur du céphalothorax (L_c) a été choisie comme référence - car mesurable rapidement et précisément -, et, pour chaque longueur de céphalothorax, la clé procure la longueur totale (LT) et celle de la queue (L_q), le poids total (WT) et celui de la queue (W_q), et, les nombres de queues et de crevettes entières (par kilogramme) correspondants. (tableaux 9, 12, 16 et 19).

2.3. Etude de la longueur des rostres chez deux espèces

L'étude a été réalisée en mesurant parallèlement les longueurs de rostres (L_r) et de céphalothorax (L_c) chez 176 individus femelles pour l'espèce *P. longirostris* et 157 individus mâles et femelles pour *P. edwardsianus* puisqu'aucune différence entre les deux sexes n'a pu être observée chez cette espèce.

Puis les longueurs de rostres ont été corrélées à celles du céphalothorax (figures 8 et 9).

On notera surtout que :

1. *P. longirostris* :

-le nuage de points obtenu peut être représenté par une régression linéaire simple donnant l'équation de la droite caractérisant la corrélation. On trouve :

$$L_r = - 6,9740 + 0,8594 \cdot L_c \text{ (avec } r = 0,932)$$

-la longueur du rostre augmente régulièrement avec celle du céphalothorax, linéairement, et ceci de façon telle que l'importance relative prise par le rostre reste la même qu'elle que soit la taille de l'animal : la longueur du rostre représente toujours une valeur comprise entre la moitié (50 %) et les deux tiers (66 %) de la longueur du céphalothorax, quand on regarde les points du nuage.

Le rostre a donc ici une importance non seulement assez faible - rapport moyen $L_c / L_r = 1,73 \pm 0,16$, soit environ seulement 58 % de la longueur du céphalothorax - mais aussi constante avec l'augmentation de taille des individus.

Le fait d'inclure le rostre dans les mesures de longueurs totales n'entraîne donc aucun biais dans les résultats.

2. *P. edwardsianus* :

-le nuage de points obtenu présente ici par contre une forte allométrie et ne peut être traduit par une droite ;

-la longueur du rostre augmente également avec celle du céphalothorax, mais pas de façon linéaire ; l'allométrie est fortement minorante et l'importance relative prise par le rostre ne cesse de diminuer avec l'augmentation de longueur du céphalothorax : alors qu'il est aussi long que le céphalothorax chez les petits individus, il ne représente plus que la moitié de celui-ci pour les plus grands.

Ainsi chez cette espèce la part prise par le rostre est globalement forte, et surtout, elle varie suivant la longueur du céphalothorax. C'est pourquoi il peut être déconseillé dans un tel cas d'inclure le rostre dans les mesures de longueurs totales, ou du moins, il faut effectuer

parallèlement des mesures complémentaires des longueurs de rostres.

Ces différents aspects seront repris dans le cadre de la discussion.

3) Approche globale. Détermination de paramètres moyens

3.1. Coefficients moyens de transformation du poids de la queue en poids total

3.1.1. Résultats

Pour chaque population définie, un coefficient moyen de transformation du poids de la queue en poids total a été calculé, selon la méthode décrite en II.3.2.1. Les résultats sont fournis dans le tableau 2.

3.1.2. Comparaison des sexes

Pour les deux espèces *P. edwardsianus* et *S. acuminata*, un test de comparaison entre les deux sexes a été réalisé, suivant la méthodologie exposée en II.3.2.2. Les variances sont très voisines et on peut calculer :

1. pour *P. edwardsianus*

On a $D = 1,91 - 1,86 = 0,05$ et $Z^{(1-(\alpha/2))} = 1,96$ (si $\alpha = 0,05$ soit $1 - (\alpha/2) = 0,975$).

$$\begin{aligned} D'ou\ I_D &= \left[0,05 \pm 1,96 \sqrt{\frac{0,16^2}{334} + \frac{0,11^2}{295}} \right] \\ &= [0,05 \pm 0,02] \\ \text{soit } I_D &= [0,03 ; 0,07] \end{aligned}$$

Donc $0 \notin I_D$ (n'appartient pas à I_D) et le coefficient de transformation moyen est significativement différent entre les mâles et les femelles (au seuil de 95 %).

2. pour *S. acuminata*

On trouve ici $D = 1,90 - 1,74 = 0,16$ et $Z^{(1-(\alpha/2))} = 1,96$ (si $\alpha = 0,05$), d'où :

$$D'ou\ I_D = \left[0,16 \pm \sqrt{\frac{0,14^2}{441} + \frac{0,10^2}{350}} \right]$$

$$= [0,16 \pm 0,02]$$

$$\text{soit } I_D = [0,14 ; 0,18]$$

Donc ici aussi $0 \notin I_D$ et on peut considérer que les mâles et les femelles diffèrent significativement (au seuil de 95 %) vis-à-vis du coefficient de transformation moyen du poids de queue en poids total.

3.1.3. Regroupements par espèce

Comme pour les droites de corrélation entre les paramètres morphologiques, il peut s'avérer intéressant de fournir des coefficients moyens par espèce.

Ces résultats sont donnés dans le même tableau 2. On observe la hiérarchie suivante quant aux rapports moyens :
A. antillensis ($C = 1,98$) > *P. edwardsianus* ($C = 1,89$) > *S. acuminata* ($C = 1,83$) > *P. longirostris* ($C = 1,76$).

Compte-tenu de l'analogie des variances, les trois tests comparatifs unilatéraux suivants ont été effectués (même principe que précédemment) :

1. *A. antillensis* > *P. edwardsianus*

$$\text{On trouve } I_D = \left[0,09 - 1,96 \sqrt{\frac{0,11^2}{118} + \frac{0,14^2}{629}} ; + \infty \right]$$

$$\text{soit } I_D = [0,07 ; + \infty [;$$

Donc $0 \notin I_D$ et *A. antillensis* > *P. edwardsianus*.

2. *P. edwardsianus* > *S. acuminata*

$$\text{On a } I_D = \left[0,06 - 1,96 \sqrt{\frac{0,14^2}{629} + \frac{0,15^2}{791}} ; + \infty \right]$$

$$\text{ou } I_D = [0,04 ; + \infty [;$$

Donc $0 \notin I_D$ et *P. edwardsianus* > *S. acuminata*.

3. *S. acuminata* > *P. longirostris*

$$\text{On trouve ici } I_D = \left[0,07 - 1,96 \sqrt{\frac{0,15^2}{791} + \frac{0,07^2}{648}} ; + \infty \right]$$

$$\text{soit donc } I_D = [0,06 ; + \infty [$$

D'où $0 \neq I_D$ et $S. acuminata > P. longirostris$.

3.1.4. Remarques sur les coefficients de transformation

Une étude plus particulière des coefficients de transformation a permis de constater que :

1. La distribution des coefficients de transformation individuels (après regroupement par classes de 0,05) est de type normal pour chacune des populations (figures 6 et 7).

2. On a vu que les coefficients moyens variaient entre les mâles et les femelles d'une même espèce.

3. De plus, pour une espèce donnée, les coefficients individuels varient aussi selon la taille de l'animal : plus la longueur totale des individus augmente et plus le coefficient de transformation grandit aussi, donc plus la part relative prise en poids par la queue diminue devant celle prise par la tête. Cette tendance bien marquée se retrouve chez toutes les espèces étudiées, et ceci quel que soit le sexe (figures 3 à 5).

Cette constatation nous montre à nouveau combien il est important de travailler à partir de populations les plus homogènes possibles quant à la distribution des tailles.

Se contenter d'une étude biométrique effectuée à partir d'animaux ne représentant qu'une partie restreinte de la structure démographique réelle de la population, ou encore dont les tailles mesurées sont très hétérogènes (présence de "pics" bien marqués) ne pourrait être pleinement satisfaisant.

4. Toutefois, si on regroupe les individus des deux sexes pour une espèce donnée - dans le but de calculer un coefficient spécifique moyen - , la distribution totale des coefficients individuels reste de type normal (figures 6 et 7).

3.2. Paramètres morphologiques moyens

3.2.1. Résultats

Comme pour les coefficients de transformation moyens, il a été établi pour chaque population ses paramètres morphologiques moyens, ce qui a un sens, vu les distributions normales des tailles. Les résultats sont présentés dans le tableau 4. De plus, le tableau 5 fournit les valeurs minimales et maximales observées lors des mesures.

3.2.2. Comparaison des sexes

Un test de comparaison entre les deux sexes a été effectué, selon la même méthode, pour les deux espèces *P. edwardsianus* et *S. acuminata*.

L'analyse de variance réalisée montre une différence significative - au seuil de 95 % - pour tous les caractères morphologiques (tableau 4) : dans tous les cas, les moyennes sont nettement inférieures chez les mâles par rapport aux femelles.

3.2.3. Regroupements par espèce

Le calcul de paramètres morphologiques moyens a également été réalisé par espèce (tableau 4). On observe les relations suivantes pour les quatre espèces *P. edwardsianus* (Pe), *S. acuminata* (Sa), *A. antillensis* (Aa) et *P. longirostris* (Pl) :

Pe > Sa > Aa > Pl , pour - le poids total
- le poids de la queue

Pe > Aa > Sa > Pl , pour - la longueur totale
- la longueur de la queue
- la longueur du céphalothorax
- le poids de la tête

De même que lorsqu'on a déterminé des droites de régression globales par espèce quand on corrélait les paramètres deux à deux, il n'a pas ici non plus été jugé utile de comparer statistiquement les résultats obtenus. D'abord parce qu'un tel regroupement par espèce doit être pris avec toute la prudence que cela implique, comme déjà indiqué antérieurement ; ensuite du fait que les résultats obtenus montreraient forcément une différence significative entre espèces, puisqu'elle existe déjà entre les deux sexes d'une même espèce.

En fait cette étude globale par espèce ne représente qu'une façon aisée de comparer les espèces entre elles pour dégager les principales caractéristiques de leurs morphologies ; mais seule la distinction des sexes fournit des résultats précis, propres à chaque population, et qui représentent donc une véritable "carte d'identité biométrique" de la population.

IV - DISCUSSION

1) Corrélations entre les paramètres morphologiques

Pour une espèce et un sexe donnés, la corrélation

entre les différents paramètres morphologiques, deux à deux, permet d'établir de véritables indices propres à chaque population ainsi définie, d'autant plus que tous les ajustements sont hautement significatifs.

Une étude plus précise sur dix corrélations particulières permet d'observer dans tous les cas des différences significatives entre les deux sexes d'une même espèce. Ces différences sont à prendre en compte pour une étude ultérieure plus fine (étude dynamique des stocks).

Cependant le regroupement par espèce montre l'avantage d'accéder rapidement aux principaux traits caractéristiques de chaque espèce, par exemple pour une éventuelle comparaison. Les courbes comparatives des figures 10 à 14 nous montrent ainsi surtout que sur les quatre espèces étudiées, *P. edwardsianus* est de loin celle qui atteint les dimensions les plus grandes, suivie de *S. acuminata*, puis *A. antillensis* et enfin *P. longirostris*. De plus, la figure 10 permet d'observer plus précisément que pour une taille donnée, le poids correspondant est fonction de l'espèce ; on ne note plus la même hiérarchie et on remarquera notamment que *P. edwardsianus*, malgré sa grande taille, apparaît être une espèce relativement "légère" par rapport à *S. acuminata*, de taille nettement plus réduite.

Exemples :

Pour une longueur totale de 160 mm, un individu de l'espèce *P. edwardsianus* ne pèse en moyenne que 16 g contre 42 g pour *S. acuminata*, soit environ seulement 38 % du poids de cette seconde espèce ; cet ordre de grandeur dans la différence des poids se trouve globalement pour toutes les gammes de tailles. L'autre espèce d'Aristeidae, *Aristeus antillensis*, présente une situation voisine de *P. edwardsianus* ; *P. longirostris* (Penaeidae) montre une position intermédiaire, entre les deux espèces d'Aristeidae et *S. acuminata* (Solenoceridae).

Concrètement, les clés taille-poids correspondantes montrent ainsi des différences importantes entre les deux espèces *P. edwardsianus* et *S. acuminata*.

Exemple : pour des crevettes de longueur totale égale à 160 mm, on dénombre environ 75 crevettes entières par kilogramme chez *P. edwardsianus* contre seulement 24 chez *S. acuminata*, soit approximativement 3 fois plus chez cette dernière espèce. Ce qui est loin d'être négligeable !

Enfin, on insistera sur le problème particulier que représente parfois le rostre chez les crevettes. Le fait d'inclure le rostre dans les mesures de longueurs totales nécessite de s'assurer préalablement de :

-l'état du rostre : chez les espèces à rostre court, celui-ci est souvent intact, donc facilement et précisément mesurable, et il peut être inclus dans la mesure de la longueur totale (cas des Penaeidae ; ex : *P. longirostris*). Chez les espèces à rostre long, il est souvent endommagé, donc difficile à mesurer de façon précise, ce qui apporte un premier biais dans les résultats, si sa mesure est

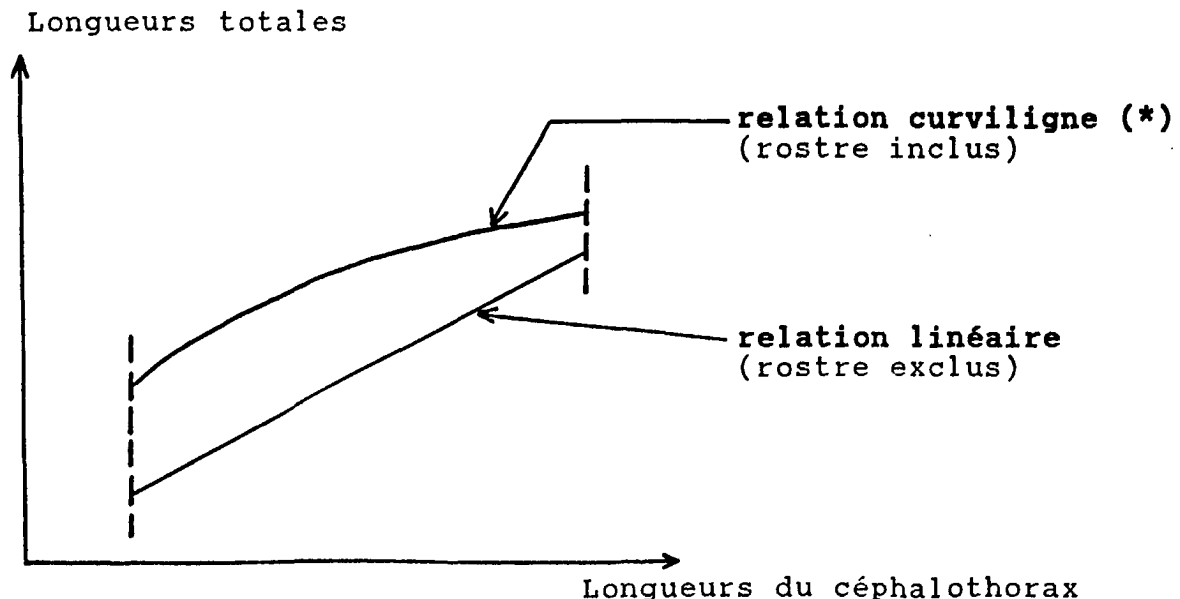
conservée dans l'estimation des longueurs totales (cas des Aristeidae ; ex : *P. edwardsianus*, *A. antillensis*).

-l'importance relative prise par la taille du rostre par rapport à la longueur totale de l'animal : elle peut être constante qu'elle que soit la taille des animaux mesurés pour l'espèce considérée (cas simple ; ex : *P. longirostris*). Inversement, elle peut varier sensiblement avec la taille des individus (allométrie minorante ou majorante) ; dans un tel cas, le fait d'inclure le rostre dans les mesures de longueurs totales constitue un second biais non-négligeable, surtout s'il s'agit d'une espèce à rostre long (ex : *P. edwardsianus*). Il est donc ici plus prudent d'exclure le rostre des mesures de longueurs totales ; sinon, une étude spécifique complémentaire des longueurs de rostres s'impose.

Ainsi, par exemple, l'espèce *P. edwardsianus* montre un rostre non seulement long mais aussi avec une allométrie minorante fortement marquée ; c'est pourquoi, quand on corrèle la longueur totale des individus (mesure du rostre comprise) à celle du céphalothorax (sans le rostre) le nuage de points obtenu montre une certaine allure curviligne (allométrie)(figure 25). Le phénomène est d'ailleurs surtout marqué chez les femelles, ces dernières montrant un éventail de tailles très large par rapport aux mâles.

Par contre, chez *P. longirostris*, le rostre est court et d'égale importance qu'elle que soit la taille des animaux mesurés ; la relation réciproque entre les longueurs totales (rostre inclus) et de céphalothorax (rostre exclus) est ici parfaitement linéaire (figure 46).

Ex : Allométrie minorante des rostres



(*) : on obtiendrait une courbe d'allure inverse si les rostres montraient une allométrie majorante.

2) Paramètres morphologiques moyens

Le calcul d'un coefficient moyen de transformation du poids de la queue en poids total peut représenter un indice propre à chaque population. Les mâles et les femelles d'une même espèce diffèrent significativement. En effet, pour un sexe donné - et ceci quelle que soit l'espèce -, les coefficients individuels sont tels que plus la taille des individus augmente, plus la part relative du poids de la queue diminue par rapport au poids de la tête (figures 3 à 5) ; les individus mâles étant globalement plus petits que les femelles, leur coefficient moyen sera donc toujours inférieur à celui des femelles (part prise par le poids de la queue supérieure à celle des femelles).

Malgré ces constatations, un coefficient moyen par espèce a été défini ; on note que les deux espèces d'Aristeidae, *P. edwardsianus* ($C = 1,89$) et *A. antillensis* ($C = 1,98$), montrent en moyenne un poids de tête presque identique à celui de la queue (coefficient proche de 2) ; par contre, le poids de la queue est plus nettement supérieur à celui de la tête chez l'espèce de Solenoceridae, *S. acuminata* ($C = 1,83$), ainsi que chez l'espèce de Penaeidae, *P. longirostris* ($C = 1,76$).

Donc, finalement, au travers de l'ensemble de ces résultats, et dans un cadre plus "commercial", il faut distinguer :

-les crevettes entières : de ce point de vue, certaines espèces, en raison de leur morphologie, sont plus "intéressantes" que d'autres. Elles ont en effet un poids plus élevé pour une même longueur donnée. C'est le cas de la Solenoceridae (*S. acuminata*) devant les Aristeidae (*P. edwardsianus* et *A. antillensis*), l'espèce de Penaeidae (*P. longirostris*) ayant une position intermédiaire.

-les crevettes en queues : les espèces les plus "intéressantes" (dans le sens ici "ont un poids de queue fort devant celui de la tête") sont d'abord *P. longirostris* (coefficient faible), puis *S. acuminata*, *P. edwardsianus* et enfin *A. antillensis* (coefficient fort). De plus, pour une espèce donnée, les petits individus -donc les mâles- ont également toujours des coefficients plus faibles que les femelles.

Remarques :

1. On peut être amené à calculer un coefficient moyen de transformation du poids de queue en poids total par espèce, dans le but par exemple de tenter de dégager d'éventuels points communs entre les espèces d'une même famille.

Dans ce cas, il faut établir des coefficients moyens théoriques (un par espèce) qui soient comparables ; il est simple pour cela de considérer séparément les mâles et les femelles (puisque l'on a vu qu'il y avait de fortes différences entre sexes) et d'effectuer une simple moyenne arithmétique entre les deux valeurs obtenues ; on prend donc comme référence un sexe ratio égal à 1, à condition toutefois que pour chaque sexe les mesures aient été réalisées sur une gamme de taille suffisamment large.

Ainsi, il a été établi des coefficients moyens théoriques par espèce, tels que :

-pour *P. edwardsianus* et *S. acuminata*, ils sont donnés directement par la moyenne des deux sexes ;

-pour *A. antillensis* et *P. longirostris*, seuls des individus femelles ont été mesurés ; les coefficients sont donc surestimés et ils ne peuvent caractériser l'espèce. Pour établir un coefficient spécifique théorique, il faut ici réaliser une pondération ; pour ce faire, il a été considéré que les mâles présentaient en moyenne un coefficient inférieur d'environ 3 % à celui des femelles de la même espèce, aussi bien chez les Aristeidae (résultat fourni à partir de l'espèce *P. edwardsianus*) que chez les Penaeidae (résultat déterminé chez l'espèce *Penaeus subtilis*, à partir des données de Venaille, 1979).

On trouve ainsi :

ESPECES	FAMILLES	Coefficients spécifiques moyens théoriques (poids total/poids de la queue)	Ordre de grandeur par famille
<i>A. antillensis</i>	ARISTEIDAE	1,95 (2)	> 1,9
<i>P. edwardsianus</i>		1,89 (1)	
<i>S. acuminata</i>	SOLENCERIDAE	1,83 (1)	1,8
<i>P. longirostris</i>	PENEIDAE	1,73 (2)	< 1,7
<i>P. subtilis</i>		1,62 (3)	

(1) : calculés

(2) : estimés à partir des femelles

(3) : calculé à partir des données de Venaille (79)

2. Dans un cadre plus pratique, comme celui de la gestion d'une pêcherie, les coefficients utilisés peuvent être inversement affinés en fonction de la composition des captures commerciales (lorsque celle-ci est connue). Ainsi, par

exemple, pour l'espèce *Parapenaeus longirostris*, seuls les individus femelles sont conservés en Guyane française, les tailles des mâles étant trop réduites ; il est donc ici préférable de définir si possible un coefficient déterminé uniquement à partir des femelles, voire même sur une gamme de taille limitée à celle des femelles commercialisées, pour encore plus de précision.

Enfin, pour compléter l'étude, il faut aussi remarquer que les paramètres morphologiques moyens calculés par sexe montrent également des différences significatives entre les mâles et les femelles d'une même espèce : toutes les moyennes de poids et de longueurs sont très nettement supérieures chez les femelles (dimorphisme sexuel très marqué).

De plus, après regroupement par espèce, on notera surtout au regard des paramètres moyens obtenus :

-pour les longueurs : *P. edwardsianus* est de loin l'espèce montrant les plus grandes tailles, suivie par *A. antillensis*, *S. acuminata* et *P. longirostris* ;

-pour les poids : l'ordre est modifié et *S. acuminata* vient se placer juste derrière *P. edwardsianus*, et donc devant *A. antillensis*, malgré une taille moyenne inférieure à celle d'*A. antillensis*.

Cela vient donc à nouveau confirmer la tendance déjà mise en évidence à deux reprises (courbes comparatives des corrélations des paramètres morphologiques par espèce, et, coefficients moyens de transformation par espèce) : les deux espèces d'Aristeidae (*P. edwardsianus* et *A. antillensis*) sont de grande taille, mais avec un poids proportionnellement faible (espèces à la morphologie "élancée"), alors que l'espèce de Solenoceridae (*S. acuminata*) est de plus petite taille mais beaucoup plus lourde (espèce plus "trapue").(*)

(*): cela est également confirmé par l'étude des largeurs de queues. Les tableaux 6, 7, 13 et 14 (matrices de corrélation) montrent que pour une longueur donnée, la queue sera beaucoup plus large chez *S. acuminata* que chez *P. edwardsianus*.

V - CONCLUSION

Les principales caractéristiques morphologiques d'une espèce de crevette peuvent être établies à partir d'une étude biométrique simple, en corrélant deux à deux les différentes mesures de tailles et de poids.

Les applications d'une telle étude sont nombreuses et variées, à condition toutefois d'utiliser les résultats de base à bon escient.

Il peut s'agir par exemple de vouloir caractériser une population donnée, c'est-à-dire de lui définir de véritables indices morphologiques. Une telle démarche s'avère indispensable pour une étude de dynamique des stocks. Dans ce cas, les individus mâles et femelles sont bien entendu à considérer séparément, compte tenu des différences significatives qui existent entre les deux sexes d'une même espèce.

Mais il peut aussi être question d'une étude à caractère plus général ; le fait de dégager les principaux traits morphologiques d'une espèce de crevette permet la comparaison des différentes espèces entre elles. On a pu ainsi mettre en évidence des différences certaines entre les quatre espèces de crevettes profondes étudiées en Guyane française.

On notera notamment que :

- l'espèce de Solenoceridae, *Solenocera acuminata*, présente une morphologie "trapue" par rapport aux espèces d'Aristeidae, *Plesiopenaeus edwardsianus* et *Aristeus antillensis*, qui sont beaucoup plus "élancées" (taille plus grande mais poids proportionnellement plus faible).

- l'importance relative prise par le poids de la queue par rapport au poids total est variable selon les espèces ; les coefficients de transformation montrent que pour un poids total donné, les espèces à présenter un poids de queue le plus grand sont d'abord les Penaeidae (*Penaeus subtilis* (1,62) et *Parapenaeus longirostris* (1,73)), puis les Solenoceridae (*Solenocera acuminata* (1,83)) et enfin les Aristeidae (*Plesiopenaeus edwardsianus* (1,89) et *Aristeus antillensis* (1,95)).

La diversité d'utilisation des résultats nous montre combien il est important d'établir initialement des mesures précises, standardisées au maximum à tous les niveaux. Un travail de base précis a l'avantage de pouvoir être éventuellement repris par la suite ou encore modifié en fonction de l'utilisation souhaitée des données.

FIGURES et TABLEAUX

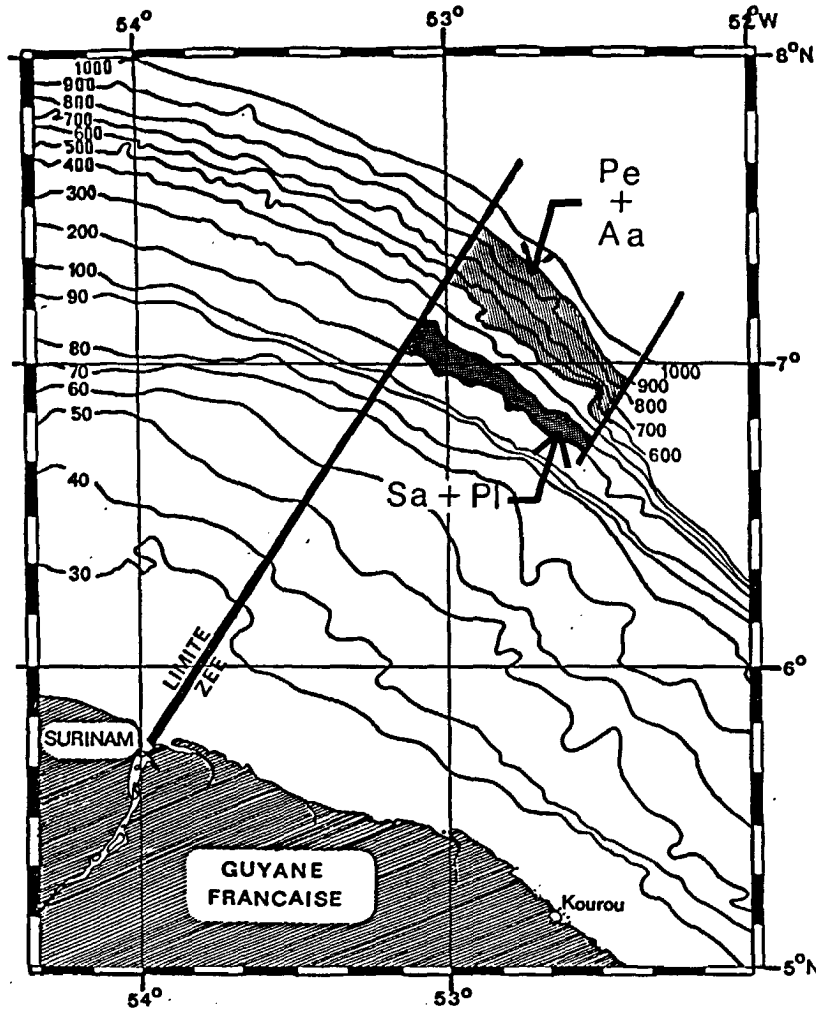


Fig.1 : Origine des animaux mesurés (Pe = *Plesiopenaeus edwardsianus*, Aa = *Aristeus antillensis*, Sa = *Solenocera acuminata* et Pl = *Parapenaeus longirostris*).

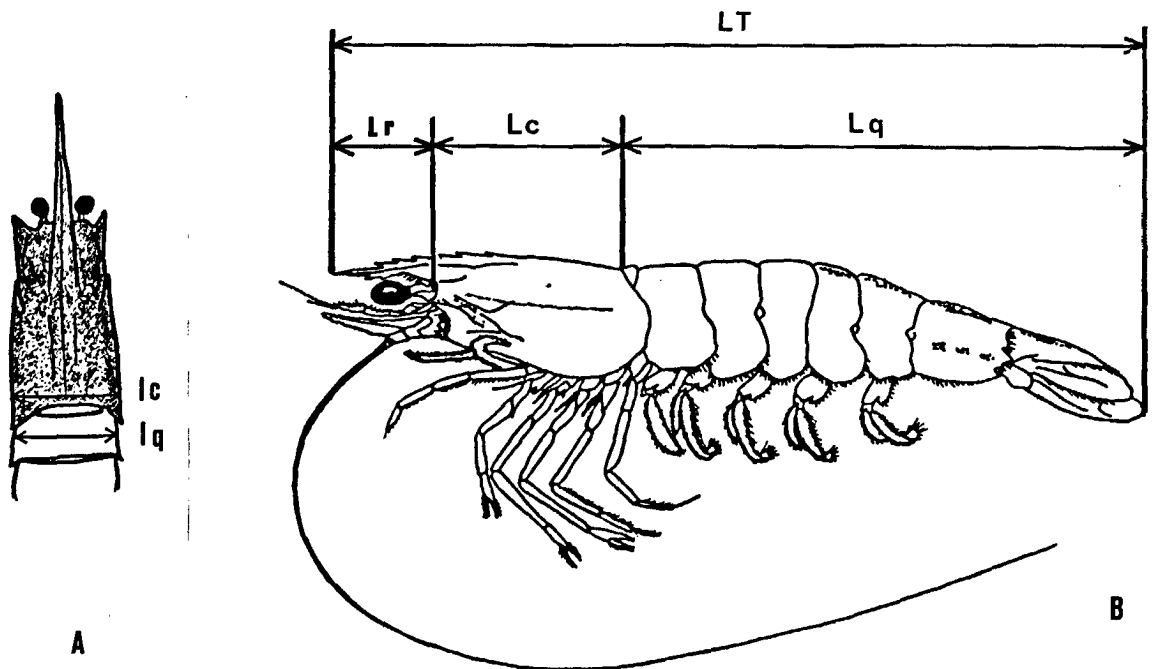


Fig.2 : Mesures des largeurs (A) et des longueurs (B) effectuées.

ESPECES	SEXE	NOMBRE D'INDIVIDUS MESURES (N)	PARAMETRES (*) MORPHOLOGIQUES MESURES
PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS	MALES	295	Longueurs : LT, Lq et Lc Largeurs : lq et lc Poids : WT, Wq et Wt
	FEMELLES	334	
SOLENCERA ACUMINATA	MALES	350	
	FEMELLES	441	
PARAPENAEUS LONGIROSTRIS	FEMELLES	648	LT , Lq , Lc et WT , Wq , Wt
ARISTEUS ANTILLENIS	FEMELLES	118	

(*) : Voir texte et fig. 2

Tableau 1 : Caractères morphologiques mesurés.

Espèces	PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS		SOLENCERA ACUMINATA		ARISTEUS ANTILLENIS	PARAPENAEUS LONGIROSTRIS
	Femelles	Males	Femelles	Males	Femelles	Femelles
Nombre d'individus	334	295	441	350	118	648
Longueur totale (LT,mm)	min 90 max 285	min 85 max 230	min 55 max 160	min 65 max 130	min 118 max 171	min 79 max 133
Longueur queue (Lq,mm)	min 50 max 170	min 45 max 140	min 35 max 100	min 45 max 90	min 65 max 96	min 55 max 85
Longueur carapace (Lc,mm)	min 22 max 84	min 22 max 58	min 13 max 44	min 16 max 32	min 26,7 max 44,6	min 17,7 max 31,9
Poids total (WT,g)	min 2,4 max 133,1	min 2,0 max 49,5	min 1,1 max 39,7	min 2,5 max 21,3	min 7,6 max 25,8	min 3,2 max 12,7
Poids tête (Wt,g)	min 1,1 max 76,1	min 0,8 max 25,6	min 0,4 max 20,7	min 0,9 max 10,7	min 3,5 max 14,2	min 1,2 max 5,9
Poids queue (Wq,g)	min 1,3 max 57,0	min 1,2 max 24,8	min 0,7 max 19,7	min 1,6 max 11,5	min 4,1 max 13,3	min 2,0 max 6,8

Tableau 5 : Valeurs minimales et maximales observées pour les paramètres morphologiques considérés chez les quatre espèces étudiées.

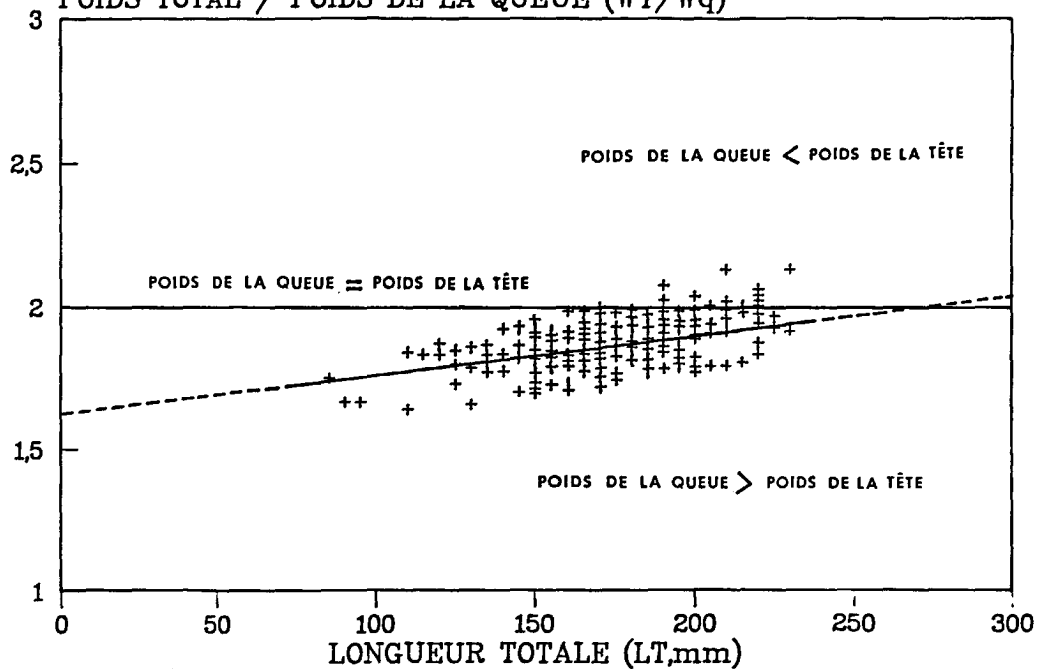
ESPECES	SEXE	NOMBRE D'INDIVIDUS (N)	COEFFICIENT DE TRANSFORMATION (W total / W queue)	ECART TYPE
PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS	MALES	295	1,86	0,11
	FEMELLES	334	1,91	0,16
	MALES + FEMELLES	629	1,89	0,14
SOLENCERA ACUMINATA	MALES	350	1,74	0,10
	FEMELLES	441	1,90	0,14
	MALES + FEMELLES	791	1,83	0,15
ARISTEUS ANTILLENIS	FEMELLES	118	1,98	0,11
PARAPENAEUS LONGIROSTRIS	FEMELLES	648	1,76	0,07

Tableau 2 : Coefficients de transformation du poids de queue en poids total.

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES N = 295

POIDS TOTAL / POIDS DE LA QUEUE (WT/Wq)

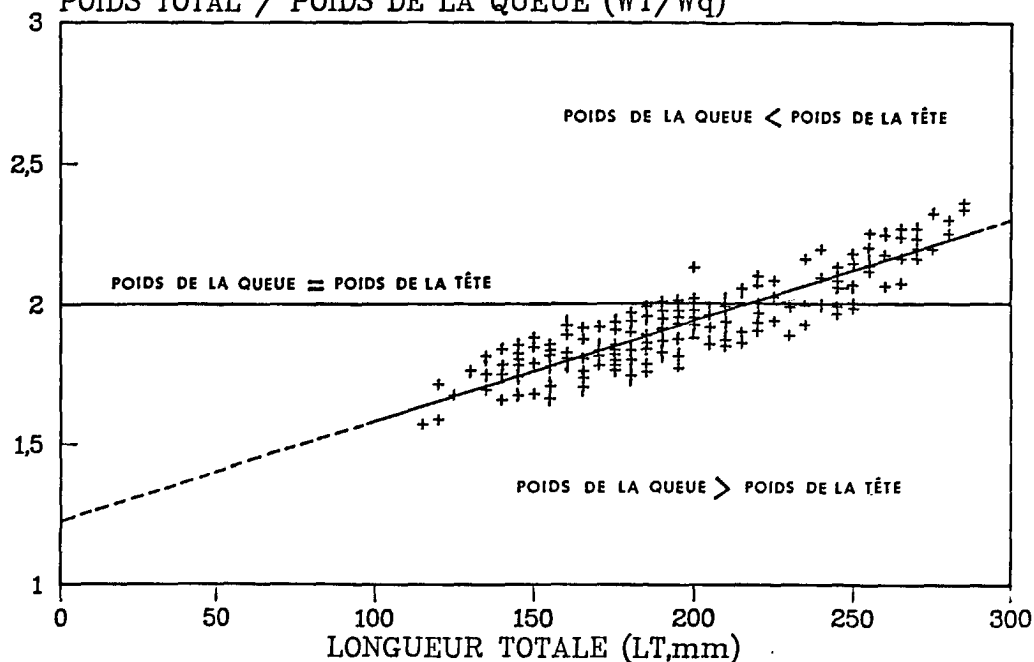


A

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

FEMELLES N = 334

POIDS TOTAL / POIDS DE LA QUEUE (WT/Wq)



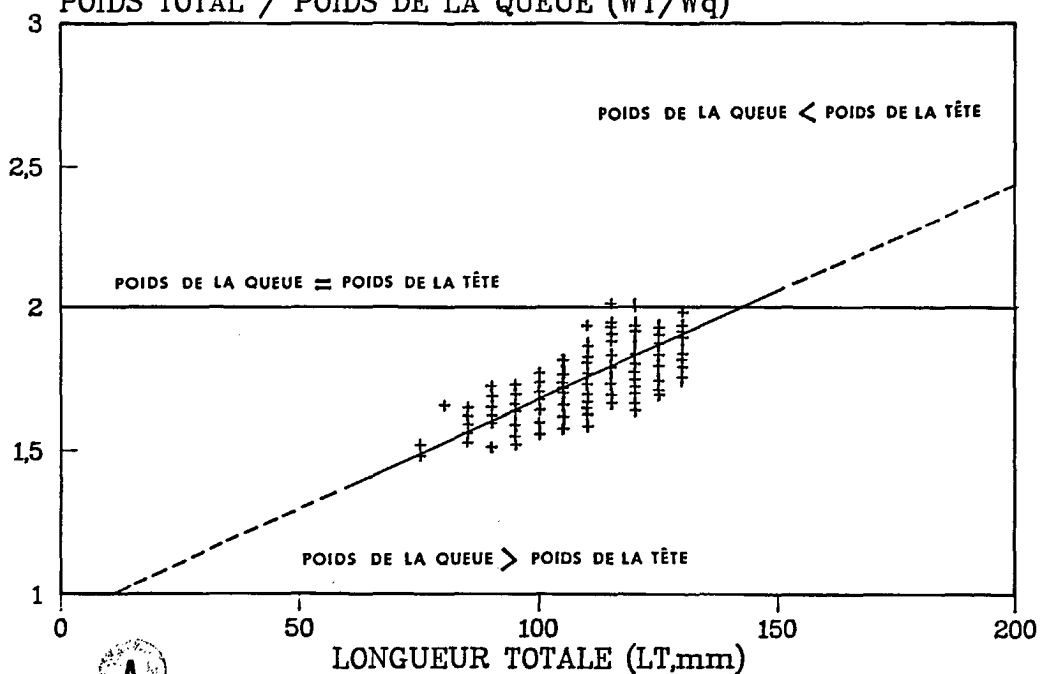
B

Fig.3 : Evolution du coefficient de transformation suivant la longueur totale chez *Plesiopeneus edwardsianus*. (A) : mâles, (B) : femelles.

SOLENOCERA ACUMINATA

MALES N = 350

POIDS TOTAL / POIDS DE LA QUEUE (WT/Wq)



SOLENOCERA ACUMINATA

FEMELLES N = 441

POIDS TOTAL / POIDS DE LA QUEUE (WT/Wq)

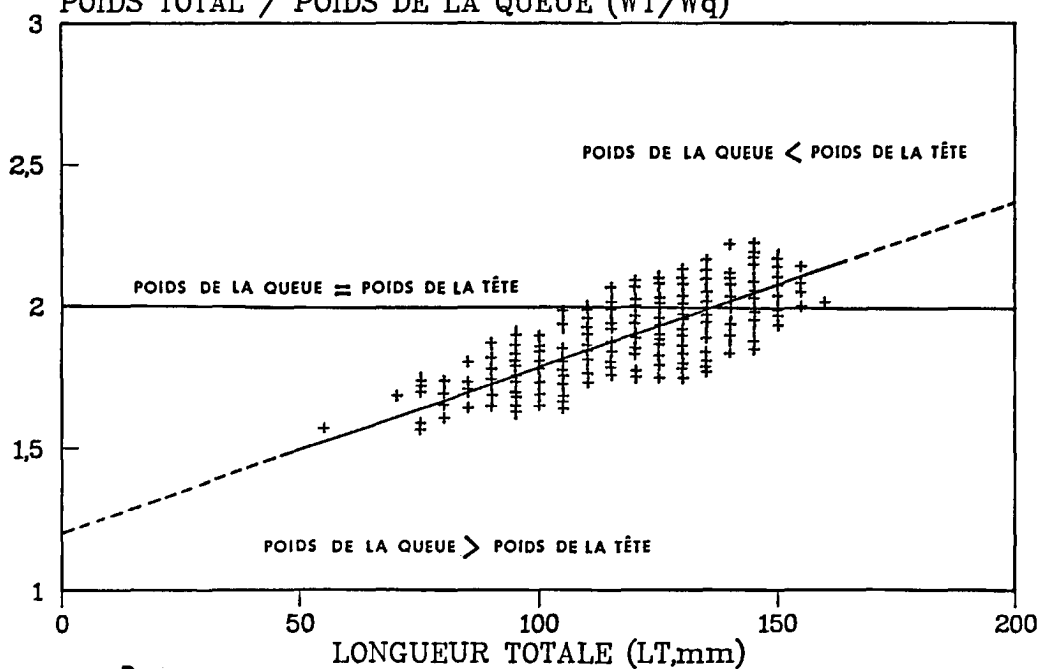
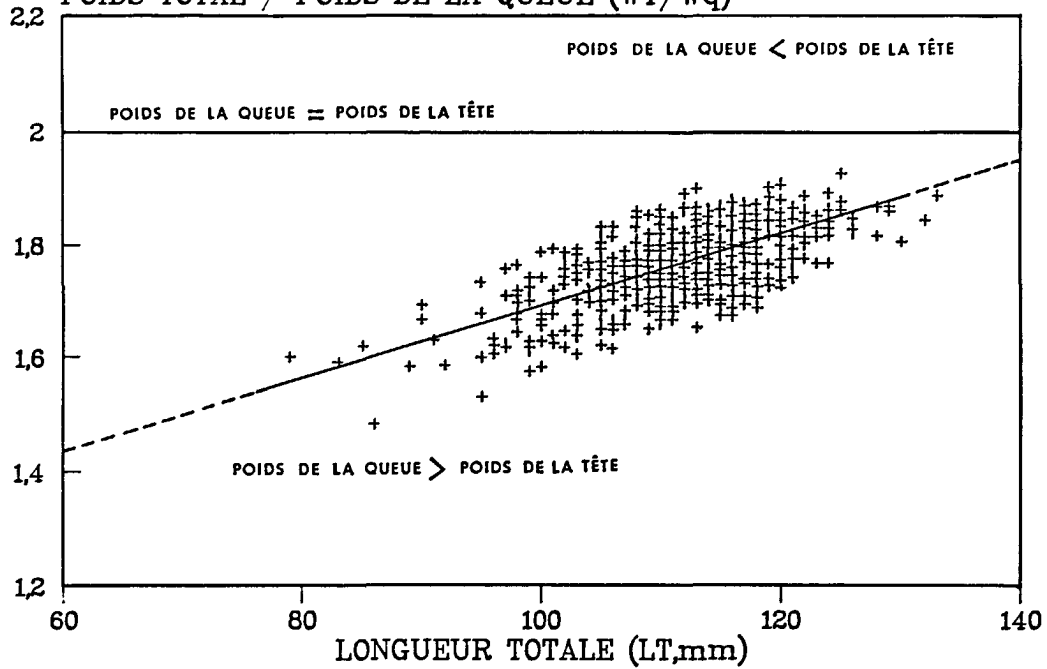


Fig.4 : Evolution du coefficient de transformation suivant la longueur totale chez *Solenocera acuminata*. (A) : mâles, (B) : femelles.

PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

FEMELLES N = 648

POIDS TOTAL / POIDS DE LA QUEUE (WT/Wq)

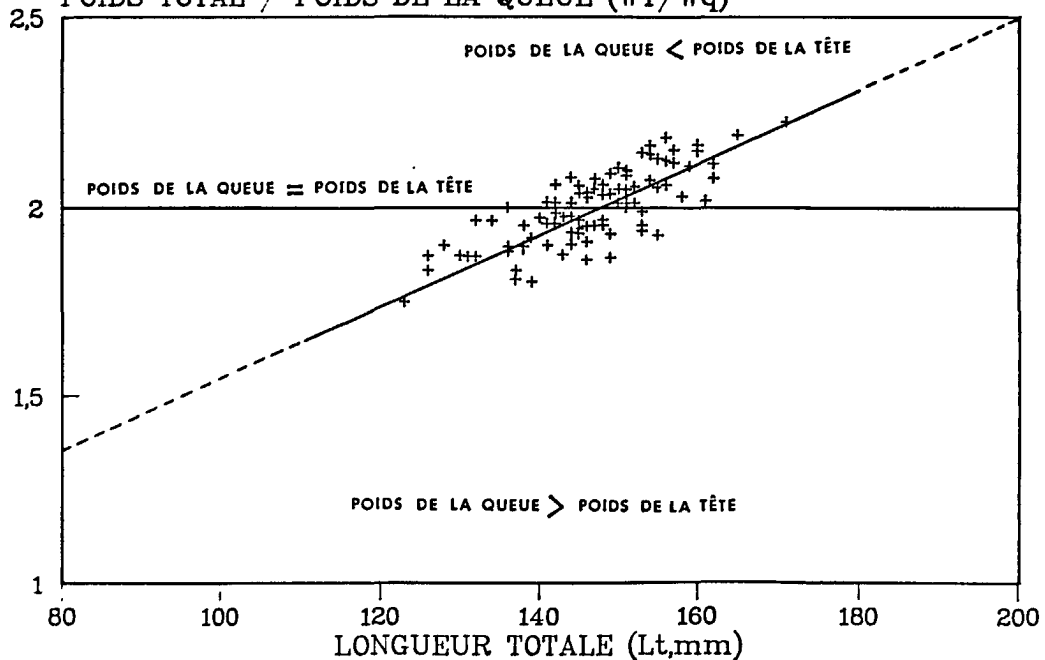


A

ARISTEUS ANTILLENISIS

FEMELLES N = 118

POIDS TOTAL / POIDS DE LA QUEUE (WT/Wq)



B

Fig.5 : Evolution du coefficient de transformation suivant la longueur totale chez *Parapenaeus longirostris* (A) et *Aristeus antillensis* (B).

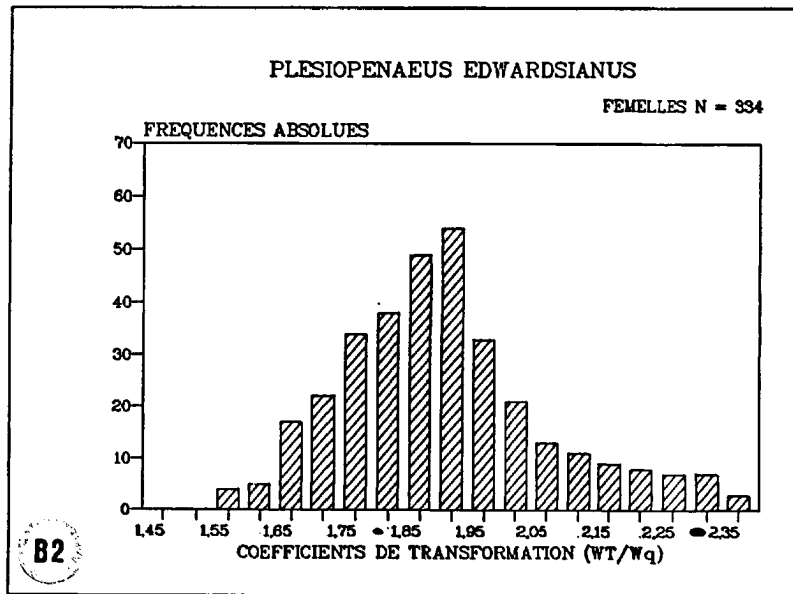
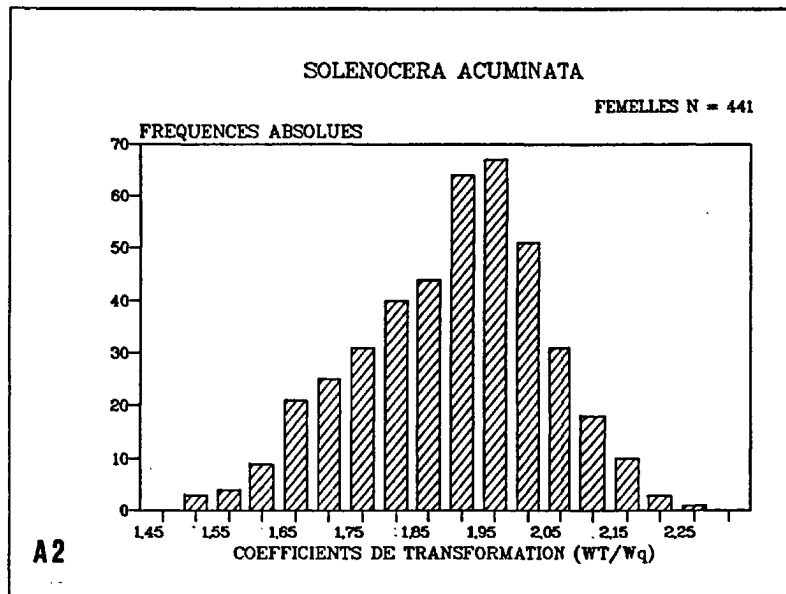
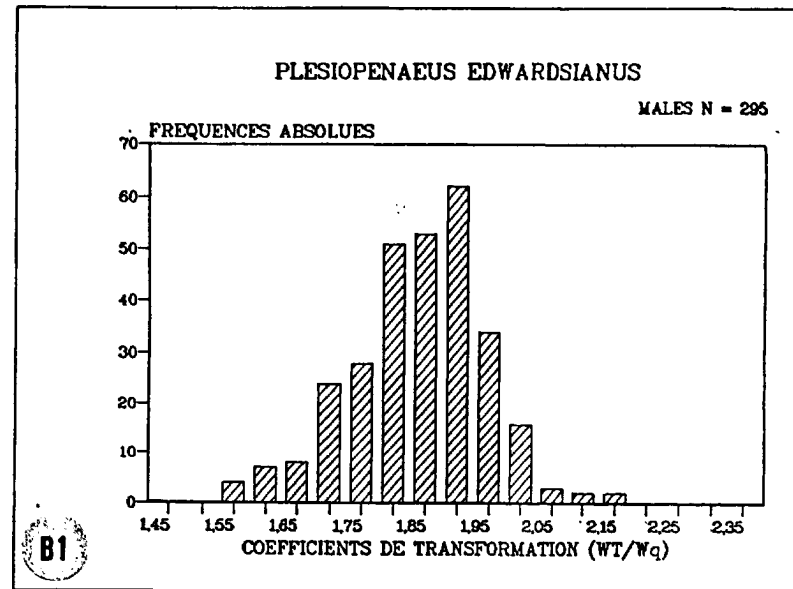
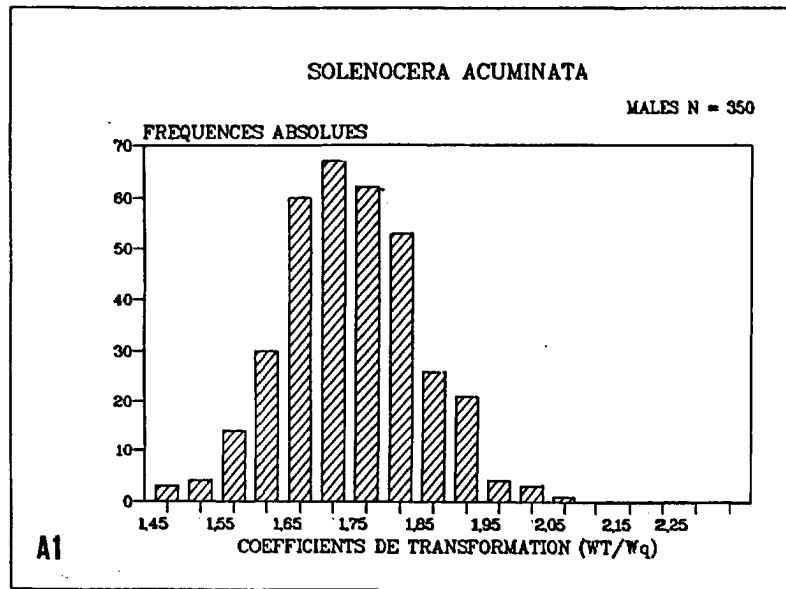


Fig.6 : Evolution des coefficients de transformation chez *Solenocera acuminata* (A1 : mâles, A2 : femelles) et *Plesiopenaeus edwardsianus* (B1 : mâles, B2 : femelles).

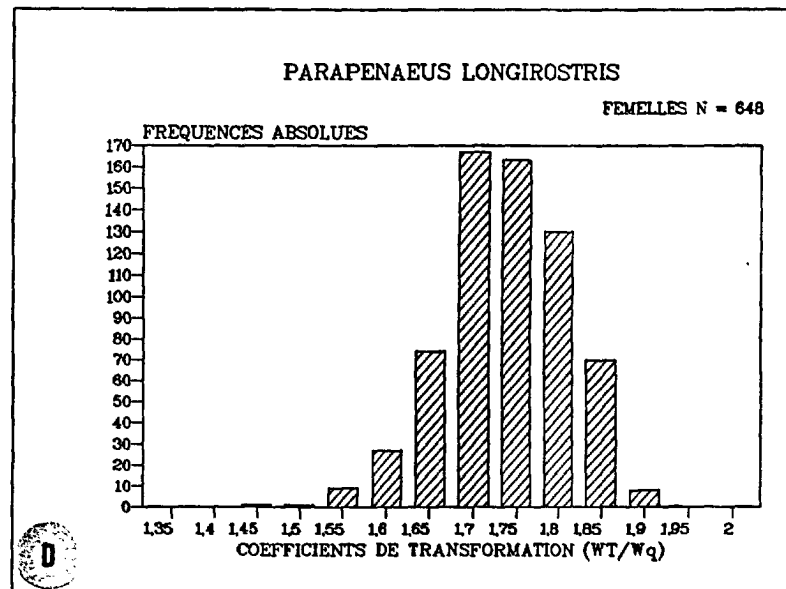
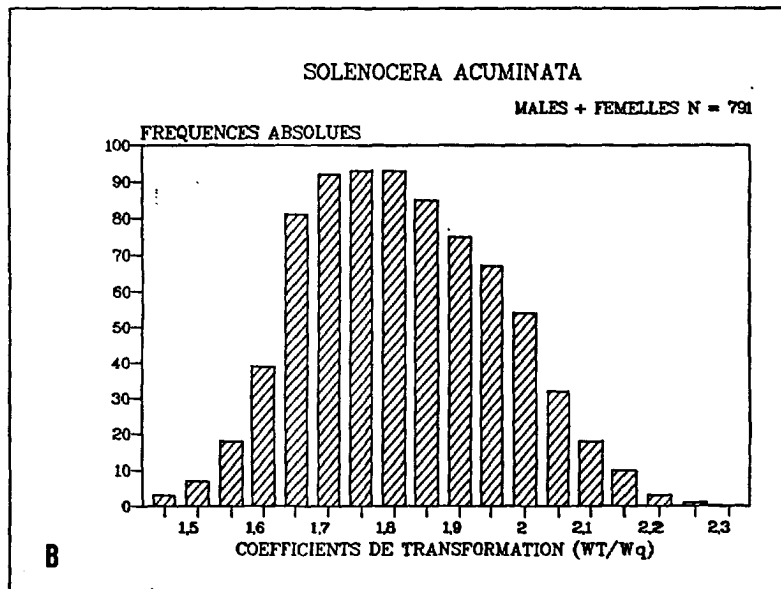
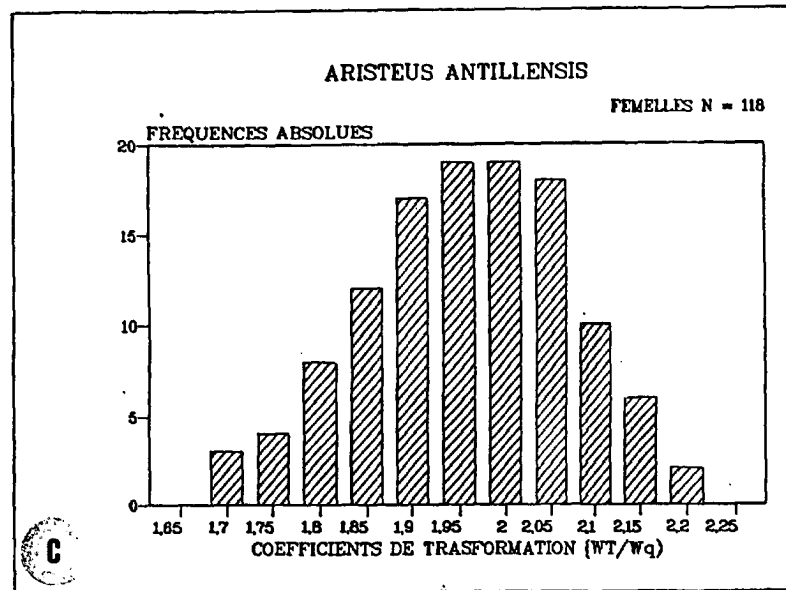
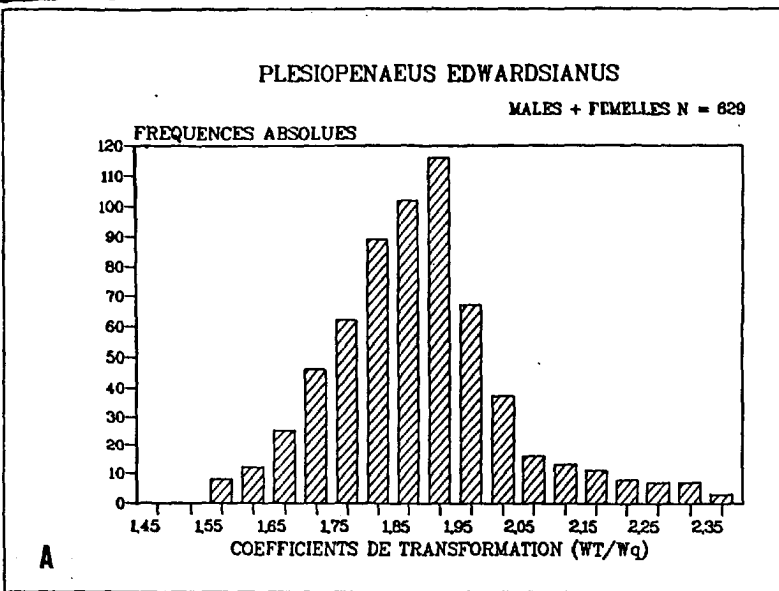


Fig.7 : Evolution des coefficients de transformation chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (A : mâles + femelles), *Solenocera acuminata* (B : mâles + femelles), *Aristeus antillensis* (C : femelles) et *Parapenaeus longirostris* (D : femelles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES + FEMELLES N = 157

LONGUEUR DU ROSTRE (Lr,mm)

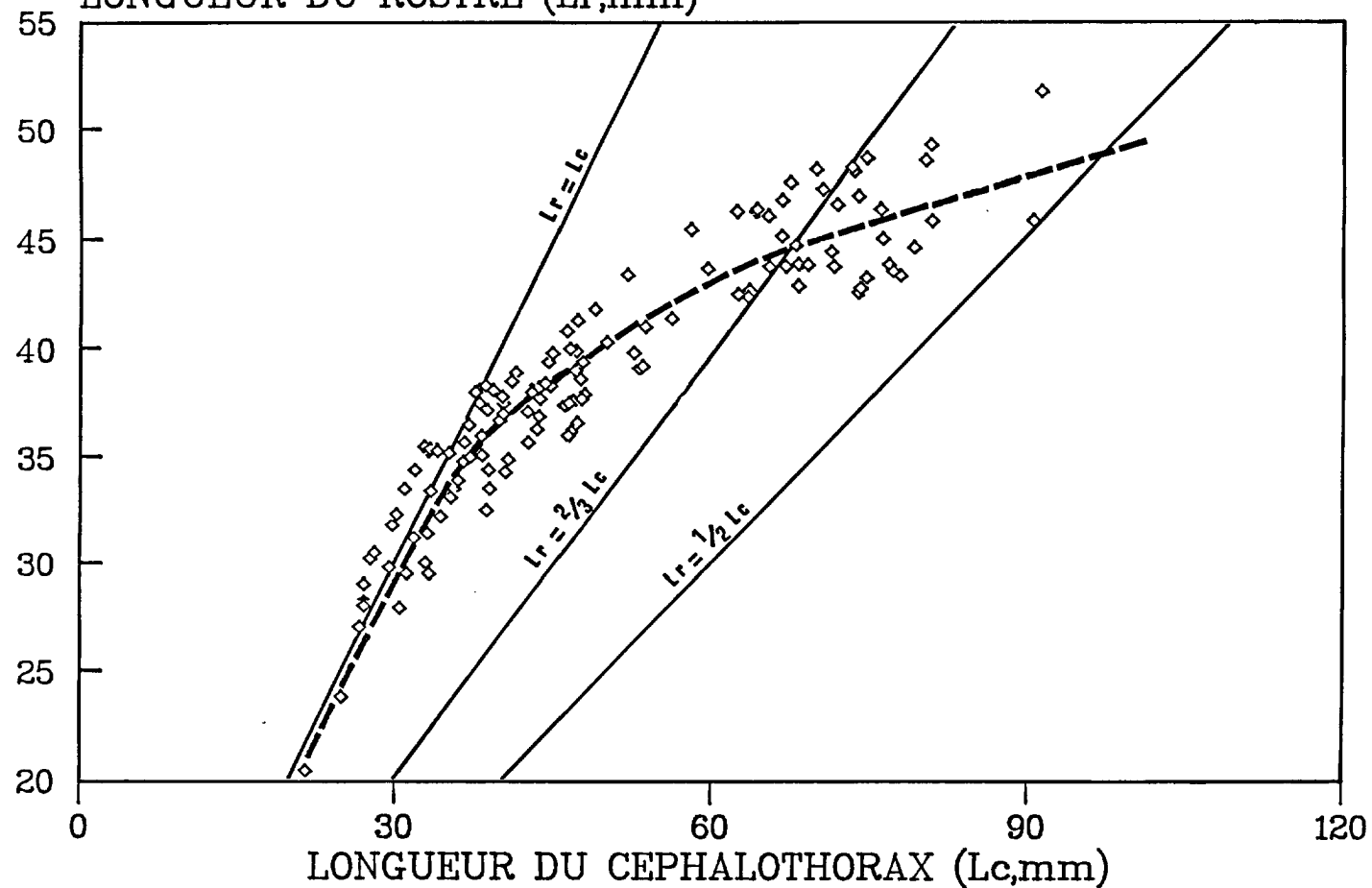


Fig.8 : Evolution de la longueur du rostre suivant la longueur de la carapace chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (mâles + femelles).

PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

FEMELLES N = 176

LONGUEUR DU ROSTRE (Lr,mm)

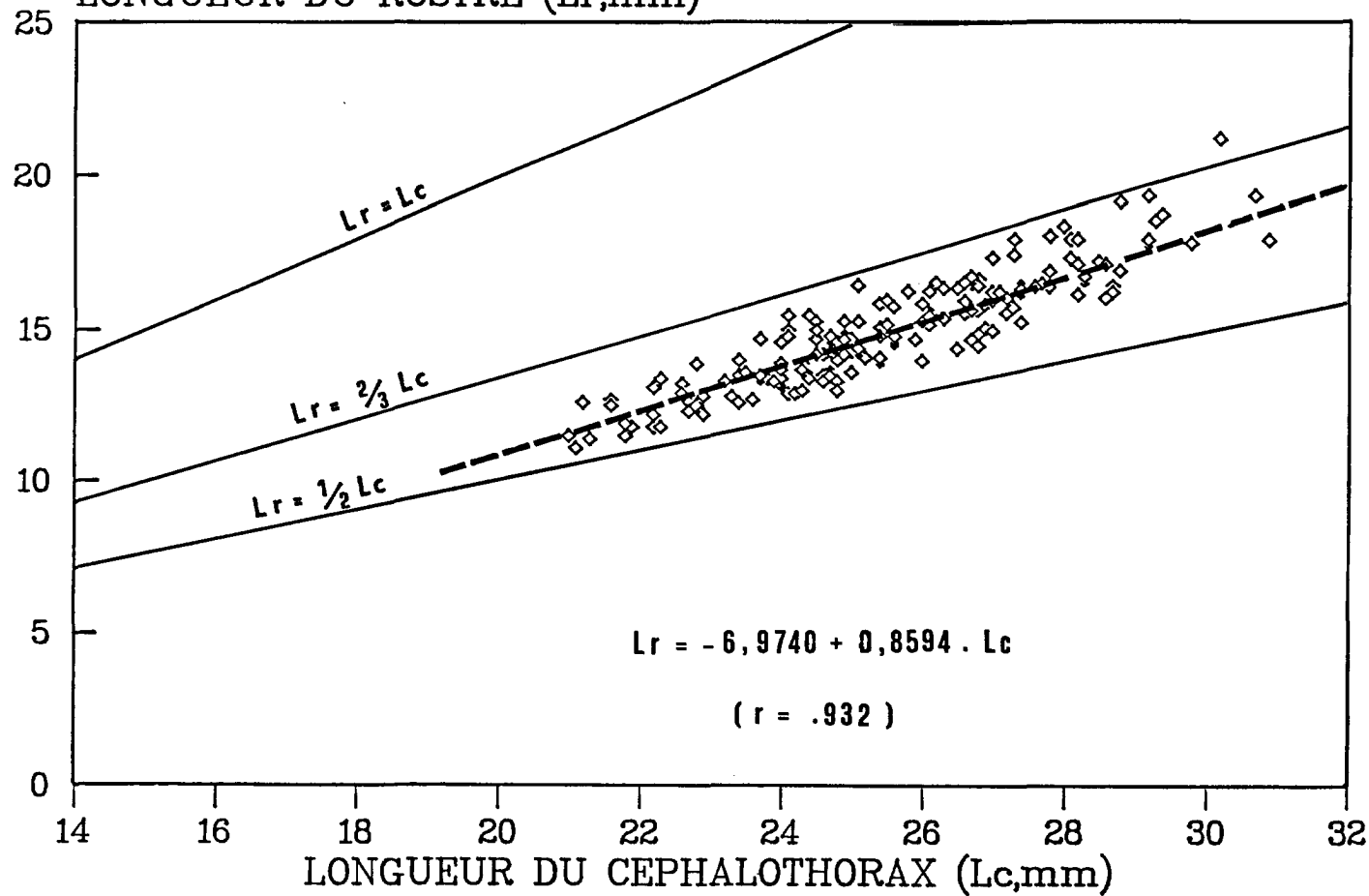


Fig.9 : Evolution de la longueur du rostre suivant la longueur de la carapace chez *Parapenaeus longirostris* (femelles).

CORRELATIONS		PLESTIOPENAEUS EDWARDSIANUS N = 629		SOLENOCERA ACUMINATA N = 791		ARISTEUS ANTILLENISIS N = 118		PARAPELAEUS LONGIROSTRIS N = 648	
Y	X	EQUATIONS	r	EQUATIONS	r	EQUATIONS	r	EQUATIONS	r
Poids Total (WT,g)	Poids de la queue (Wq,g)	WT = - 3,0157 + 2,1882 Wq	.994	WT = - 2,0190 + 2,0961 Wq	.988	WT = - 2,0194 + 2,2430 Wq	.978	WT = - 0,7217 + 1,9299 Wq	.979
Poids Total (WT,g)	Longueur totale (LT,mm)	LN WT = - 15,3066 + 3,5658 LN LT	.986	LN WT = - 12,8050 + 3,2596 LN LT	.984	LN WT = - 15,8650 + 3,7338 LN LT	.961	LN WT = - 10,5338 + 2,6654 LN LT	.955
Poids Total (WT,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	LN WT = - 7,8576 + 2,8828 LN Lc	.985	LN WT = - 6,7743 + 2,8234 LN Lc	.978	LN WT = - 5,6900 + 2,3634 LN Lc	.962	LN WT = - 5,4555 + 2,3070 LN Lc	.954
Poids Total (WT,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	LN WT = - 11,7530 + 3,1907 LN Lq	.984	LN WT = - 12,0469 + 3,4111 LN Lq	.965	LN WT = - 11,7451 + 3,2810 LN Lq	.945	LN WT = - 11,2701 + 3,1091 LN Lq	.939
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	LN Wq = - 11,6981 + 3,0427 LN Lq	.987	LN Wq = - 11,3126 + 3,1018 LN Lq	.975	LN Wq = - 10,4937 + 2,8433 LN Lq	.949	LN Wq = -10,4085 + 2,7756 LN Lq	.943
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur totale (LT,mm)	LN Wq = - 15,1726 + 3,3794 LN LT	.989	LN Wq = - 11,8849 + 2,9339 LN LT	.986	LN Wq = - 14,0401 + 3,2309 LN LT	.964	LN Wq = - 9,6213 + 2,3519 LN LT	.949
Poids de la tete (Wt,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	LN Wt = - 9,2785 + 3,0577 LN Lc	.978	LN Wt = - 8,7908 + 3,1856 LN Lc	.968	LN Wt = - 7,6508 + 2,7147 LN Lc	.939	LN Wt = - 7,6473 + 2,7228 LN Lc	.935
Poids de la tete (Wt,g)	Poids de la queue (Wq,g)	Wt = - 3,0175 + 0,9613 Wq	.980	Wt = - 2,0200 + 1,0965 Wq	.959	Wt = - 2,0767 + 1,2522 Wq	.935	Wt = - 0,7455 + 0,9353 Wq	.924
Longueur totale (LT,mm)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	LT = 45,1514 + 3,0850 Lc	.980	LT = 20,4110 + 3,3415 Lc	.973	LT = 57,8370 + 2,4822 Lc	.962	LT = 19,7210 + 3,5743 Lc	.950
Longueur totale (LT,mm)	Longueur de la queue (Lq,mm)	LT = 18,1409 + 1,5818 Lq	.985	LT = - 5,3130 + 1,6148 Lq	.961	LT = 20,6423 + 1,5147 Lq	.961	LT = - 13,4338 + 1,7339 Lq	.951

Tableau 3 : Tableau récapitulatif donnant les équations pour dix corrélations entre les caractères morphologiques, après regroupement par espèces.

Espèces	PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS				SOLENCERA ACUMINATA				ARISTEUS ANTILLENIS	PARAPENAEUS LONGIROSTRIS
	Femelles	Mâles	Test "F" (Mâles/Femelles)	TOTAL	Femelles	Mâles	Test "F" (Mâles/Femelles)	TOTAL	TOTAL(femelles)	TOTAL(femelles)
Nombre d'individus	334	295		629	441	350		791	118	648
Longueur totale (LT,mm)	188,11 (44,65)	173,27 (27,93)	F = 2,556 Var.Sign.Diff.*	181,15 (38,46)	121,18 (19,98)	112,40 (12,29)	F = 2,645 Var.Sign.Diff.	117,29 (17,56)	146,16 (9,62)**	111,38 (7,47)
Longueur queue (Lq,mm)	106,24 (27,10)	99,44 (19,19)	F = 1,994 Var.Sign.Diff.	103,05 (23,96)	77,30 (11,91)	74,20 (7,93)	F = 2,255 Var.Sign.Diff.	75,93 (10,46)	82,86 (6,10)	72,02 (4,10)
Longueur carapace (Lc,mm)	46,75 (14,51)	41,06 (7,90)	F = 3,376 Var.Sign.Diff.	44,08 (12,22)	30,60 (5,80)	26,97 (3,06)	F = 3,598 Var.Sign.Diff.	28,99 (5,12)	35,58 (3,73)	25,65 (1,99)
Poids total (WT,g)	30,89 (27,33)	20,04 (10,82)	F = 6,381 Var.Sign.Diff.	25,80 (21,93)	18,96 (8,88)	13,55 (4,03)	F = 4,869 Var.Sign.Diff.	16,56 (7,64)	15,97 (3,90)	7,69 (1,41)
Poids tête (Wt,g)	15,47 (15,21)	9,41 (5,43)	F = 2,704 Var.Sign.Diff.	12,63 (12,07)	9,19 (4,72)	5,83 (4,03)	F = 1,377 Var.Sign.Diff.	7,70 (4,12)	7,97 (2,28)	3,33 (0,72)
Poids queue (Wq,g)	15,41 (12,25)	10,63 (5,44)	F = 5,063 Var.Sign.Diff.	13,17 (9,96)	9,78 (4,22)	7,73 (2,12)	F = 3,977 Var.Sign.Diff.	8,87 (3,60)	8,02 (1,70)	4,36 (0,72)

* Variances significativement différentes

** Les nombres entre () indiquent les écart-types

Tableau 4 : Caractéristiques morphologiques moyennes par population et tests de comparaison entre les mâles et les femelles de la même espèce.

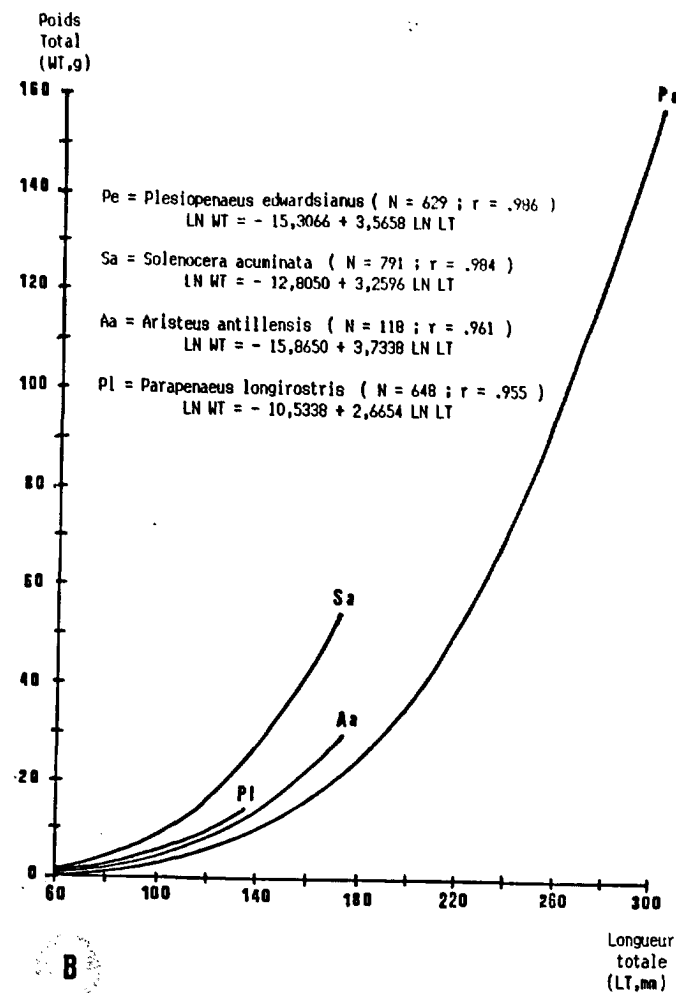
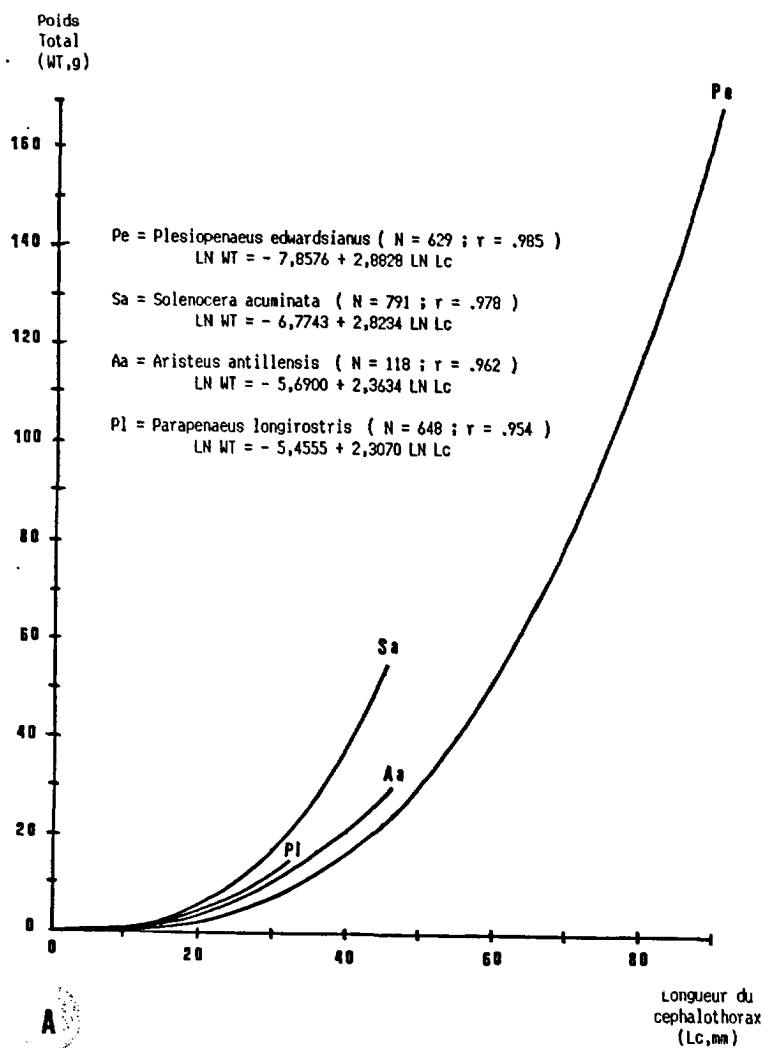


Fig.10 : Evolution comparative (chez les quatre espèces étudiées) du poids total avec la longueur du céphalothorax (A) et du poids total avec la longueur totale (B).

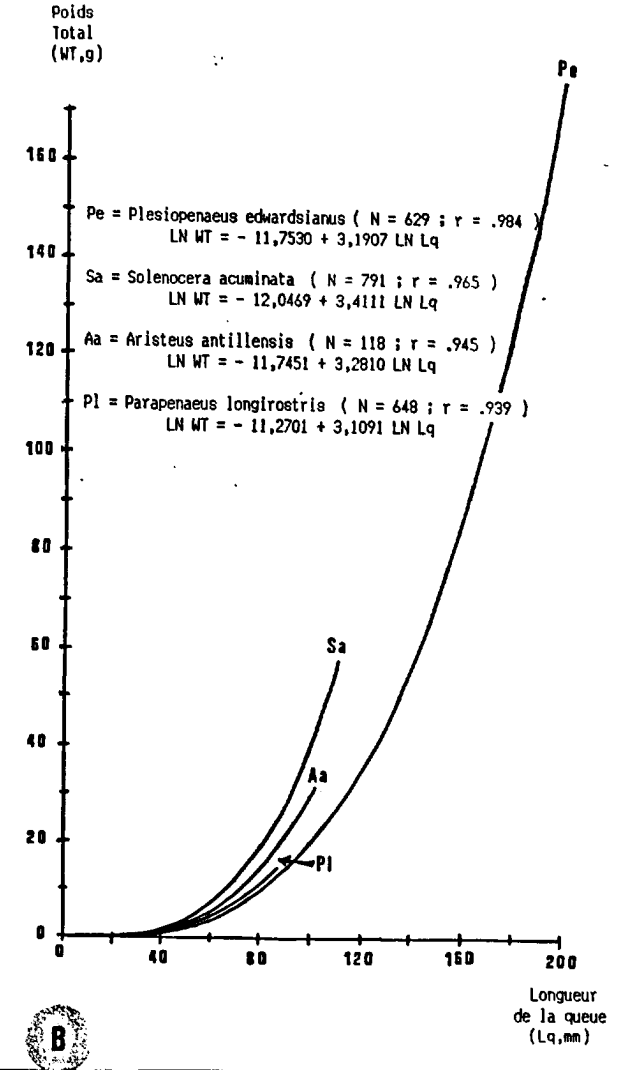
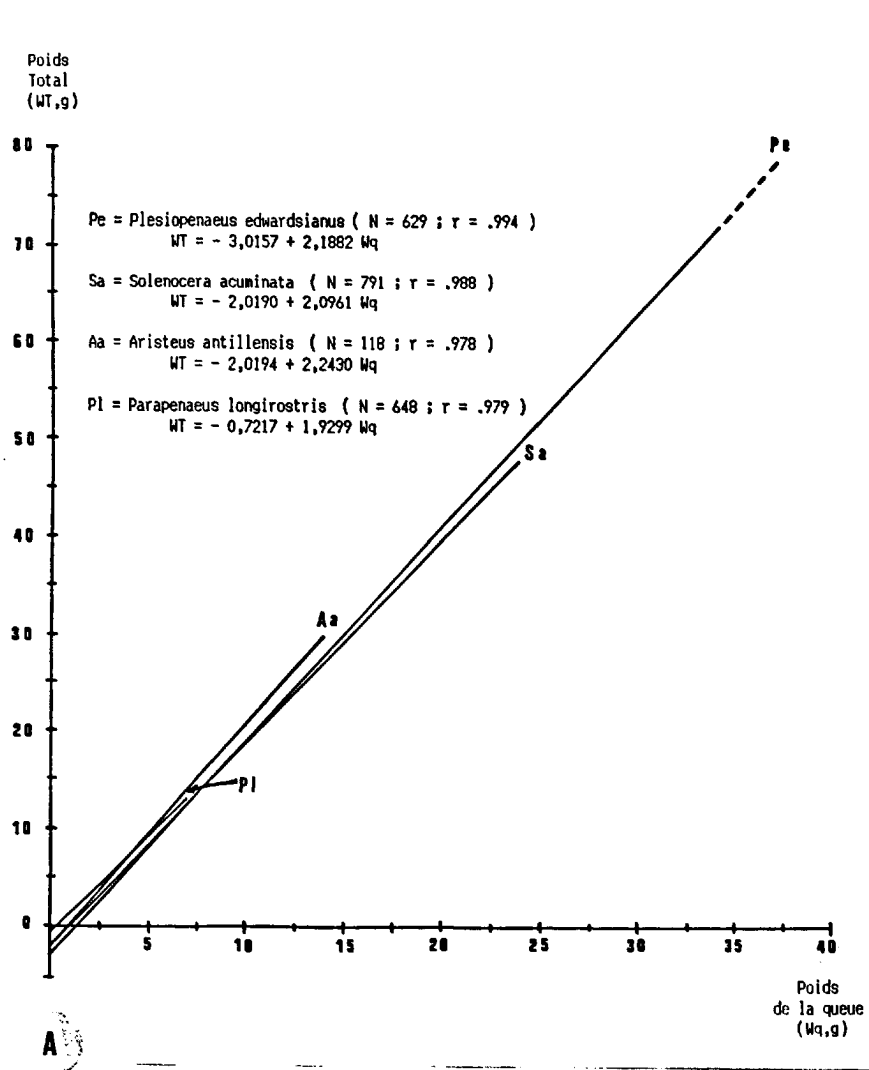
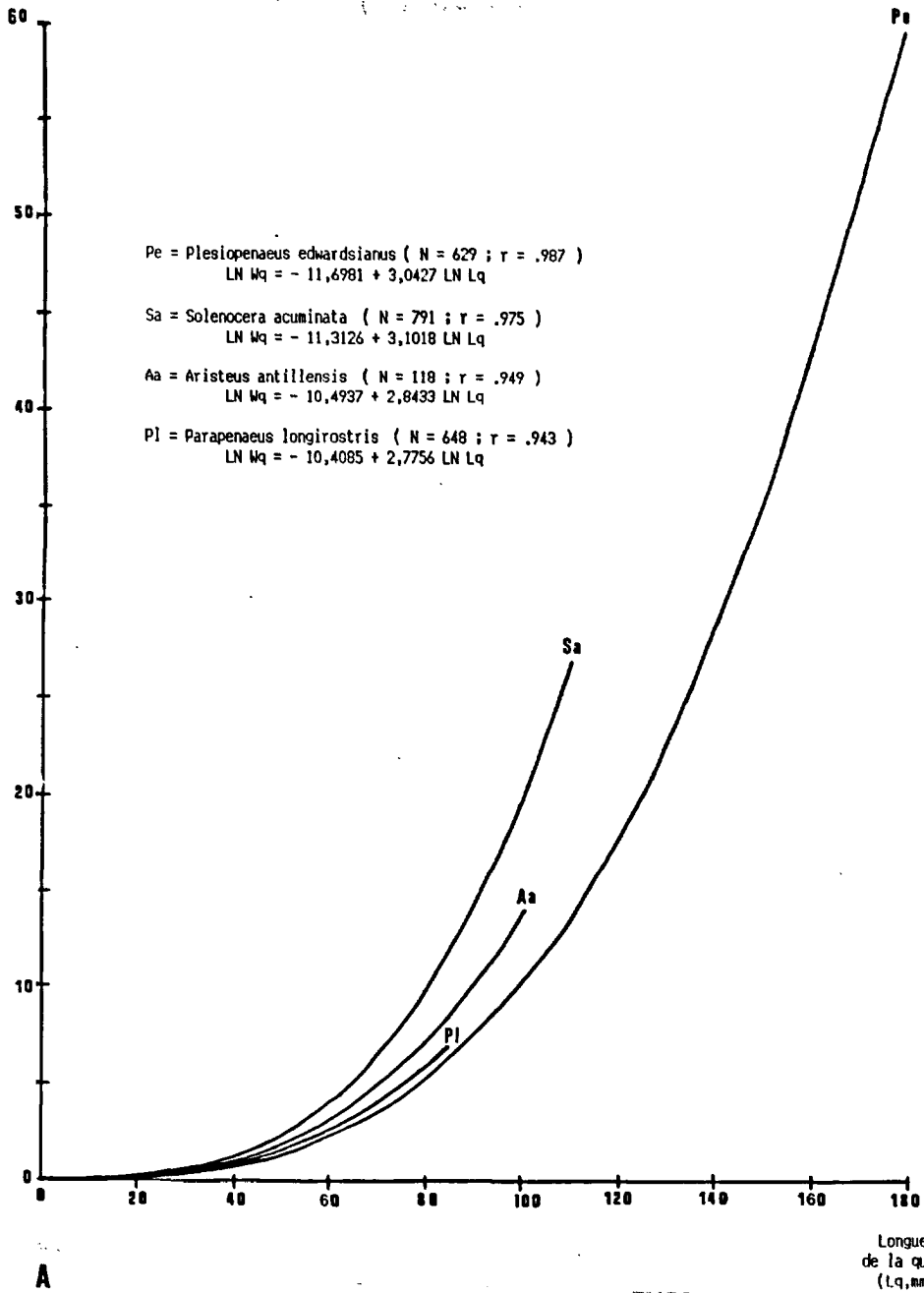


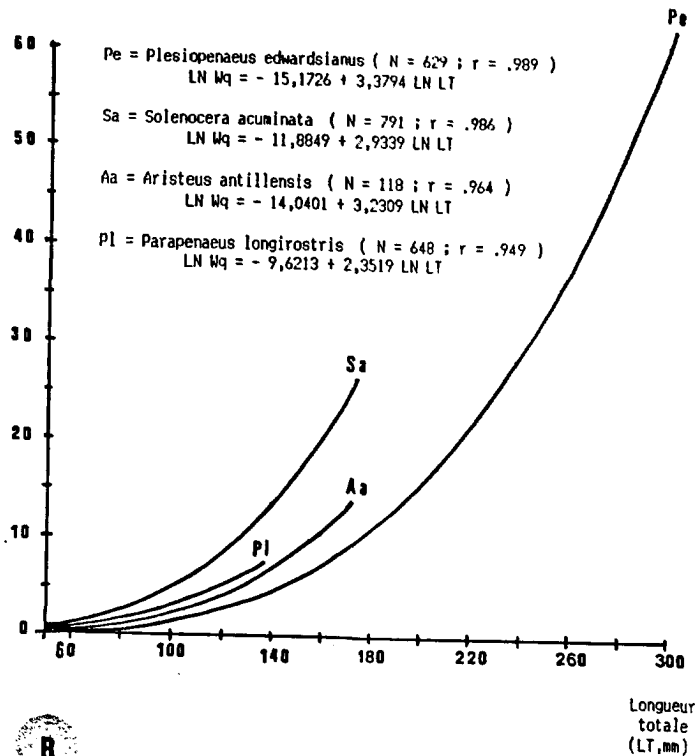
Fig.11 : Evolution comparative (chez les quatre espèces étudiées) du poids total avec le poids de la queue (A) et du poids total avec la longueur de la queue (B).

Poids
de la queue
(Wq,g)



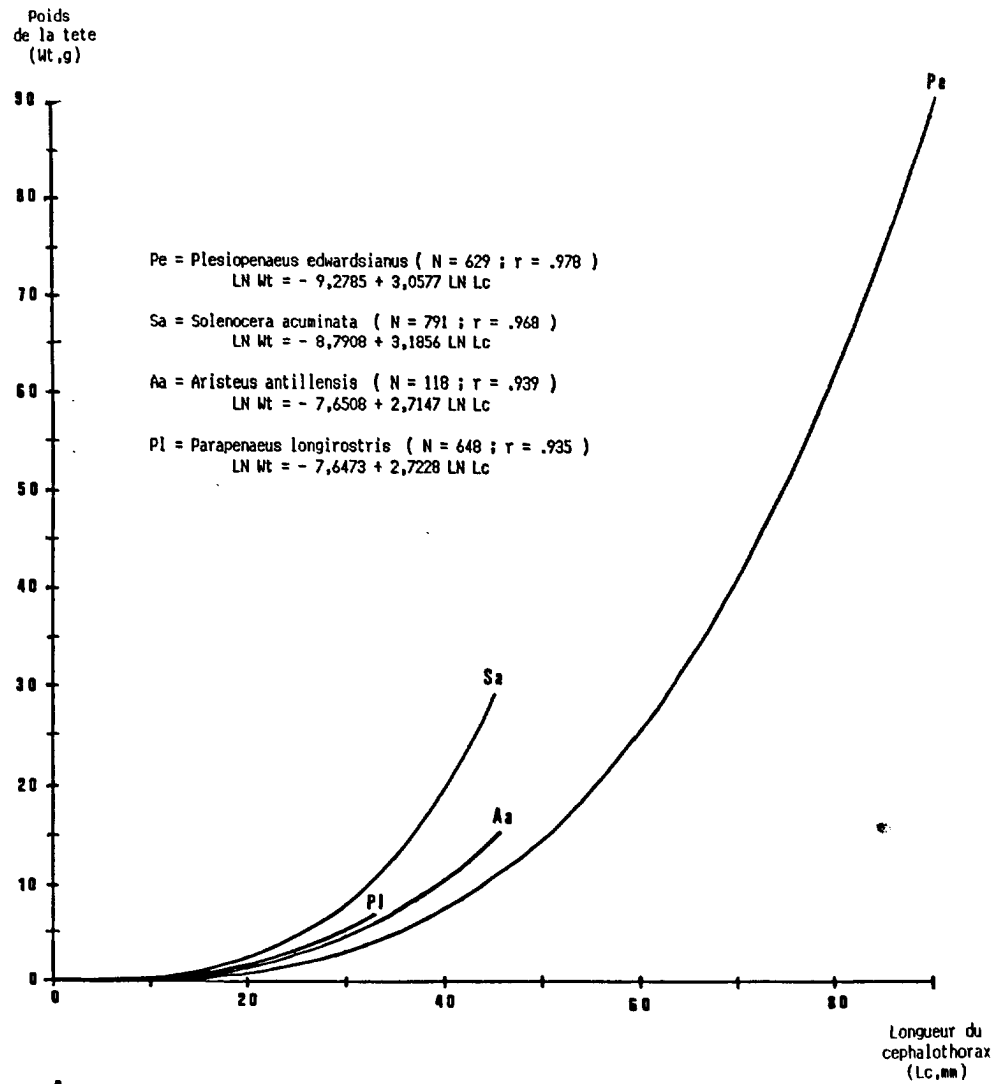
A

Poids
de la queue
(Wq,g)

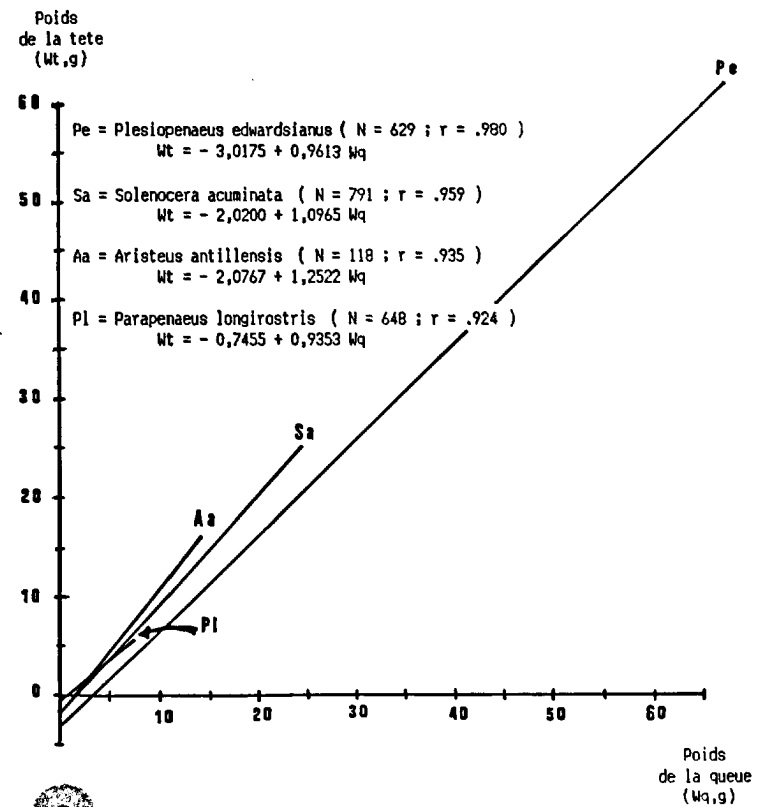


B

Fig.12 : Evolution comparative (chez les quatre espèces étudiées) du poids de la queue avec la longueur de la queue (A) et du poids de la queue avec la longueur totale (B).



A



B

Fig.13 : Evolution comparative (chez les quatre espèces étudiées) du poids de la tête avec la longueur du céphalothorax (A) et du poids de la tête avec le poids de la queue (B).

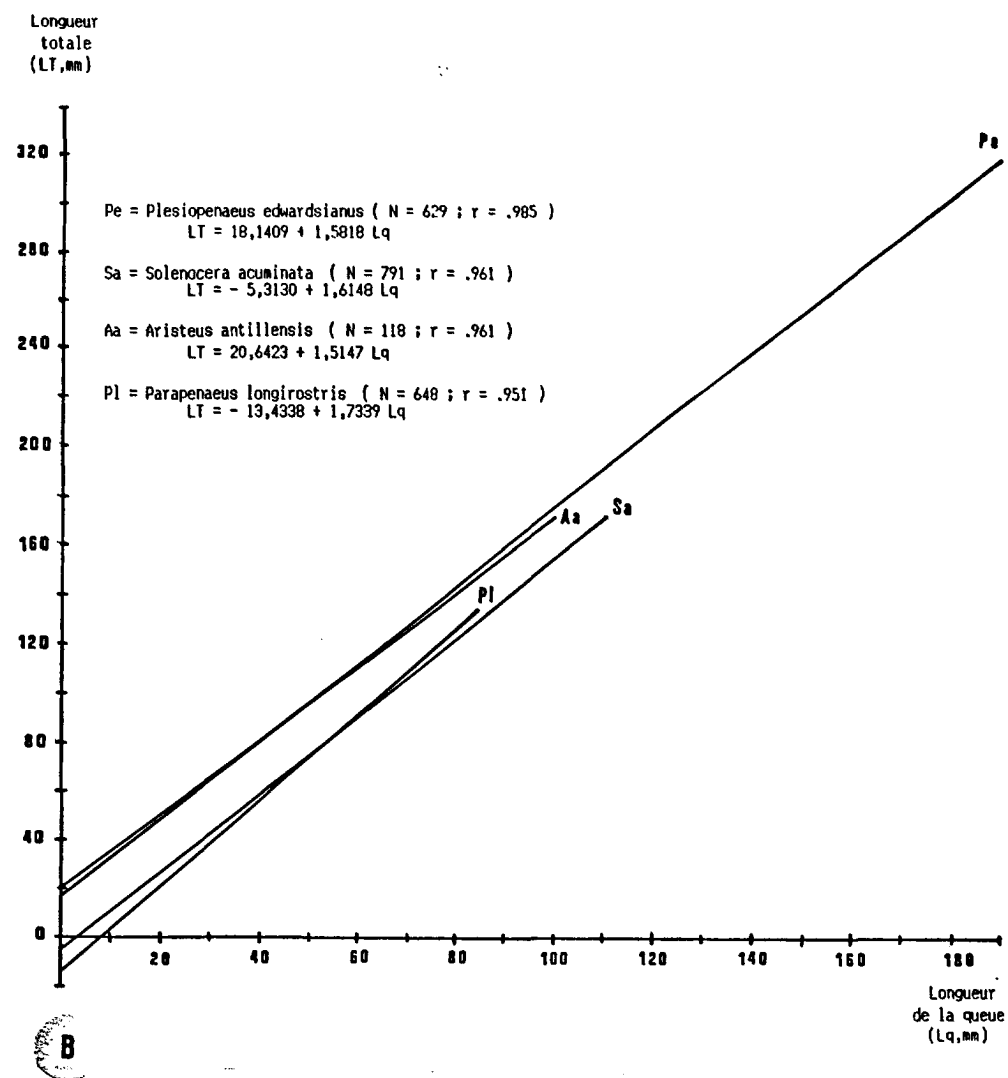
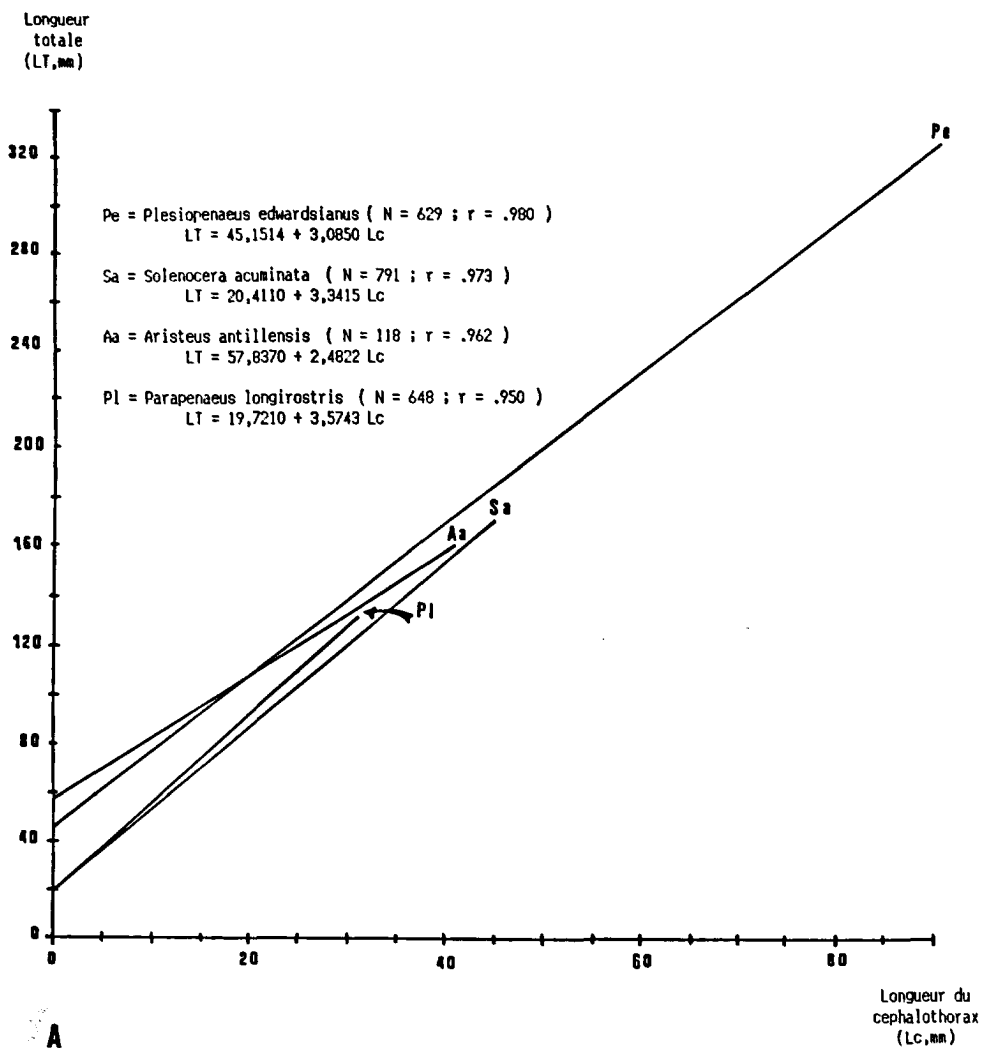


Fig.14 : Evolution comparative (chez les quatre espèces étudiées) de la longueur totale avec la longueur du céphalothorax (A) et de la longueur totale avec la longueur de la queue (B).

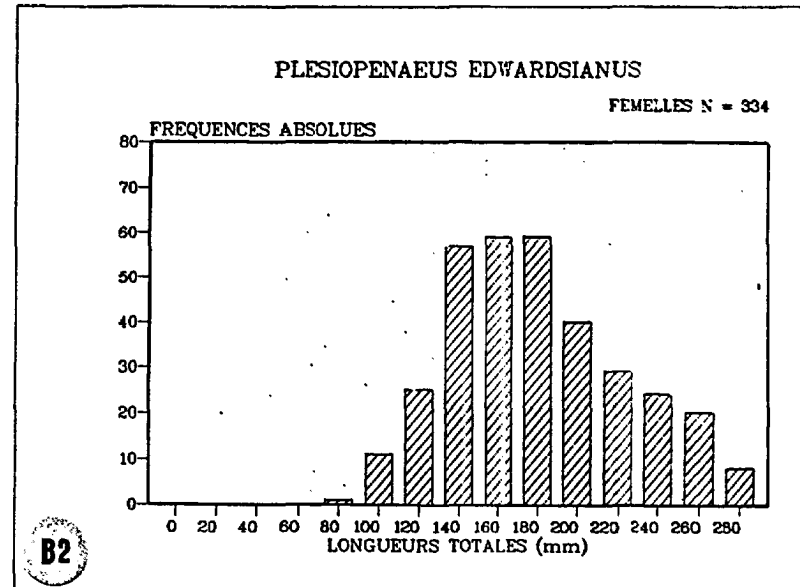
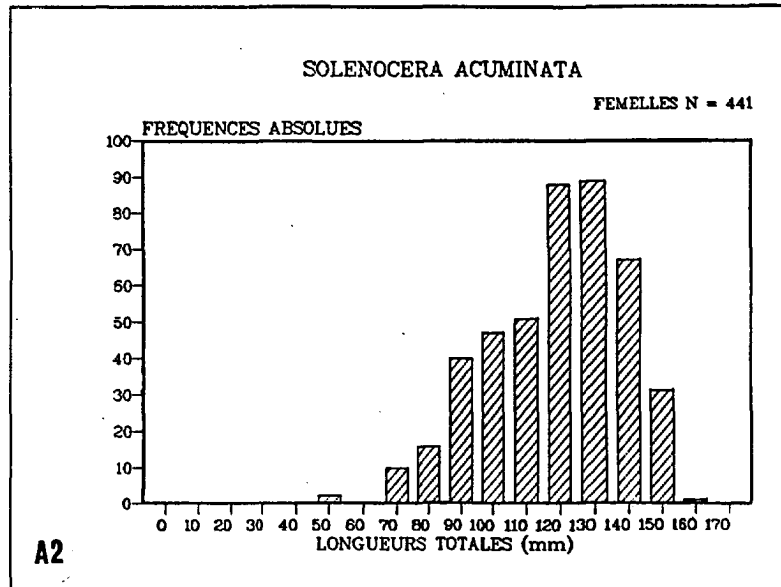
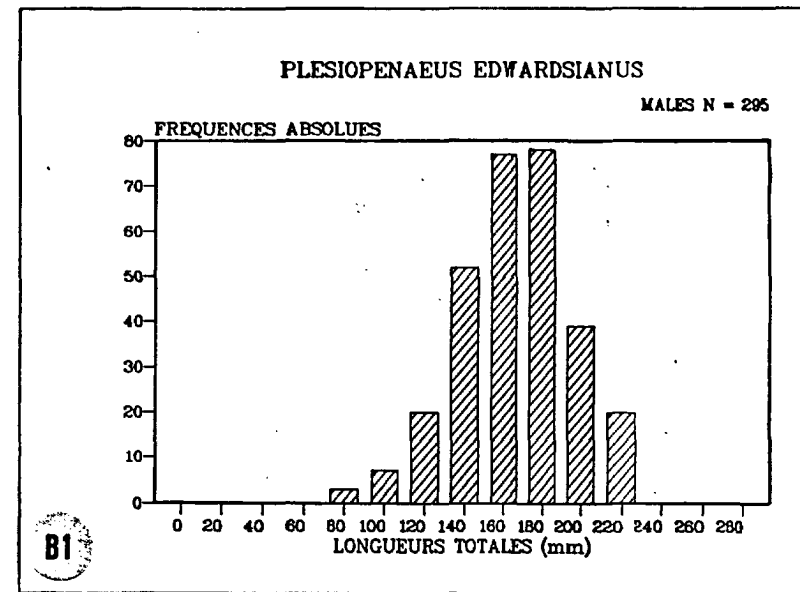
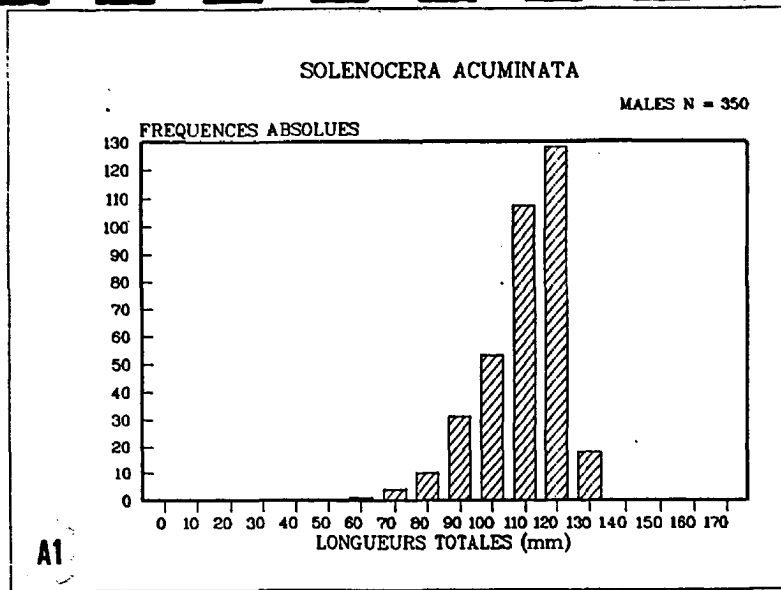


Fig.15 : Distribution des longueurs totales chez *Solenocera acuminata* (A1 : mâles, A2 : femelles) et *Plesiopenaeus edwardsianus* (B1 : mâles, B2 : femelles).

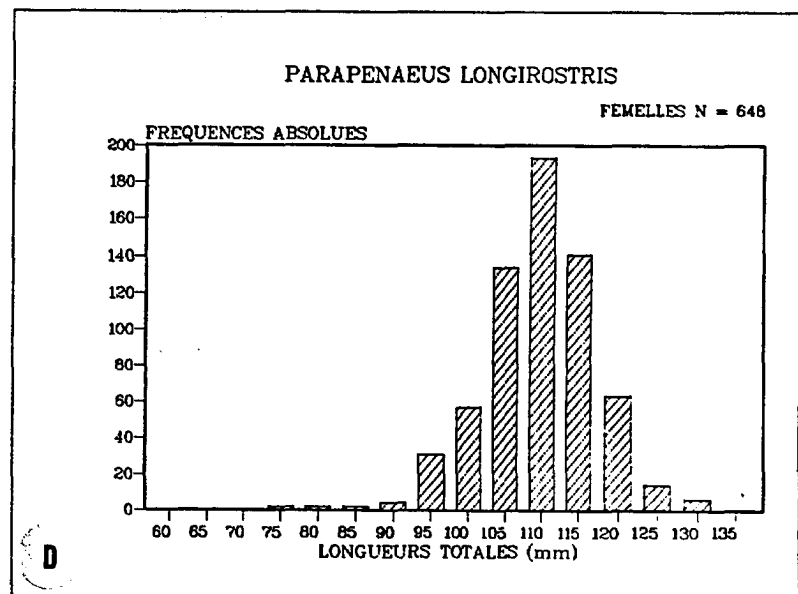
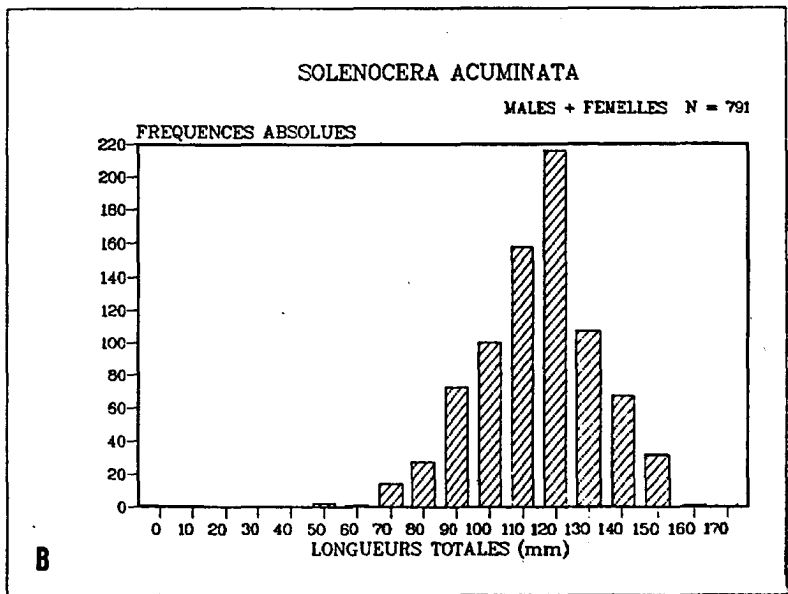
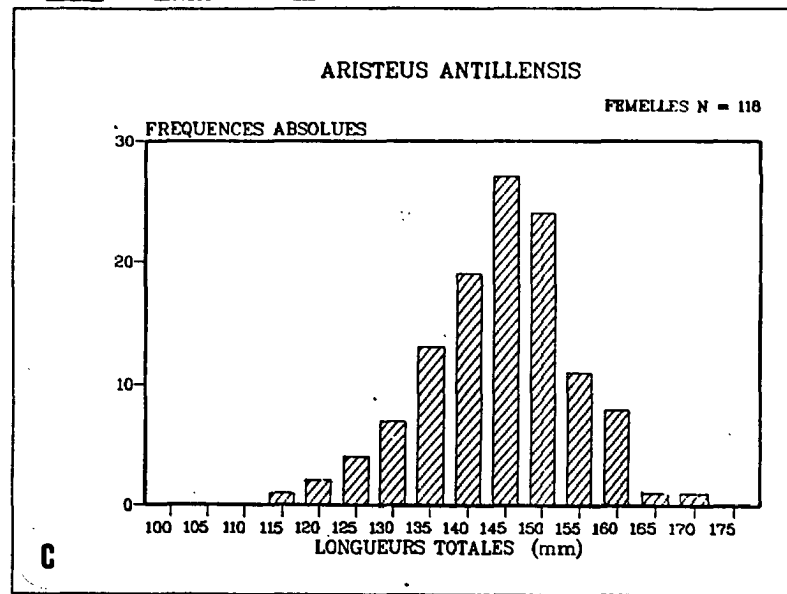
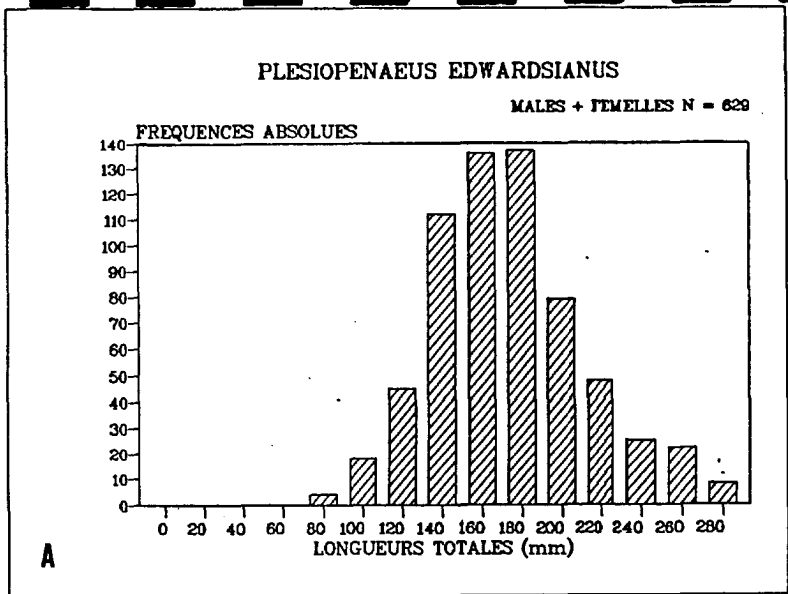


Fig.16 : Distribution des longueurs totales chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (A : mâles + femelles), *Solenocera acuminata* (B : mâles + femelles), *Aristeus antillensis* (C : femelles) et *Parapenaeus longirostris* (D : femelles).

ESPECE : PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

SEXE : MALES

NOMBRE D'INDIVIDUS (N) : 295

Y \ X	LONGUEUR TOTALE (LT)	LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	LARGEUR du CEPHALO (Lc)	LARGEUR de la QUEUE (Lq)	LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	POIDS TOTAL (WT)	POIDS de la TETE (Wt)	POIDS de la QUEUE (Wq)
LONGUEUR TOTALE (LT)		-6,1131 0,2723 .963	-3,6432 0,1095 .965	-1,0800 0,0883 .951	-16,9036 0,6715 .977	-15,2560 3,5181 .979	-16,7507 3,6581 .967	-15,2759 3,4011 .982
LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	33,5280 3,4033 .963		-0,6548 0,3894 .970	1,4226 0,3116 .950	3,0719 2,3470 .966	-8,2938 3,0099 .975	-9,5197 3,1319 .964	-8,5372 2,9077 .977
LARGEUR du CEPHALO (Lc)	43,0217 8,4933 .965	4,0164 2,4156 .970		2,2363 0,7812 .956	9,5524 5,8614 .969	-4,8113 2,8218 .978	-5,9047 2,9394 .968	-5,1653 2,7232 .980
LARGEUR de la QUEUE (Lq)	27,5549 10,2495 .951	-0,0818 2,8939 .950	-1,2943 1,1697 .956		-0,9816 7,0626 .954	-5,3791 3,1133 .967	-6,4933 3,2419 .957	-5,7199 3,0070 .970
LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	31,8308 1,4224 .977	1,5118 0,3977 .966	-0,5879 0,1601 .969	1,4008 0,1289 .954		-10,7658 2,9687 .982	-12,0930 3,0893 .971	-10,9304 2,8690 .985
POIDS TOTAL (WT)	4,3696 0,2725 .979	2,8015 0,3160 .975	1,7480 0,3392 .978	1,7860 0,3006 .967	3,6601 0,2249 .982		-0,5897 0,4990 .995	0,5946 0,5006 .995
POIDS de la TETE (Wt)	4,6153 0,2558 .967	3,0860 0,2967 .964	2,0527 0,3189 .968	2,0562 0,2825 .957	3,9526 0,3052 .971	1,3688 1,9840 .995		1,3722 0,9833 .980
POIDS de la QUEUE (Wq)	4,5143 0,2837 .982	2,9699 0,3286 .977	1,9296 0,3524 .980	1,9463 0,3126 .970	3,8329 0,3381 .985	-0,9807 1,9782 .995	-0,9754 0,9774 .980	

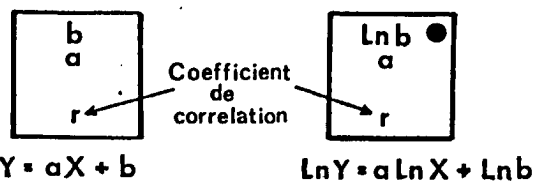


Tableau 6 : Matrice de corrélation entre les différents paramètres morphologiques chez *Plesiopenaeus edwardsianus* de sexe mâle.

ESPECE : PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

SEXE : FEMELLES

NOMBRE D'INDIVIDUS (N) : 334

Y X	LONGUEUR TOTALE (LT)	LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	LARGEUR du CEPHALO (Ic)	LARGEUR de la QUEUE (Iq)	LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	POIDS TOTAL (WT)	POIDS de la TETE (Wt)	POIDS de la QUEUE (Wq)
LONGUEUR TOTALE (LT)		-13,6011 0,3208 .987	-6,8207 0,1298 .987	-3,5213 0,1029 .986	-7,0172 0,6021 .992	-15,6951 3,6015 .990	-17,6835 3,8382 .982	-15,1730 3,3781 .992
LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	46,1549 3,0363 .987		-1,1586 0,4013 .991	1,0116 0,3171 .987	20,3073 1,8380 .985	-7,8252 2,8664 .990	-9,3223 3,0615 .984	-7,7639 2,6813 .990
LARGEUR du CEPHALO (Ic)	56,1097 7,4995 .987	3,6428 2,4493 .991		2,0018 0,7859 .990	26,3106 4,5411 .985	-4,2863 2,6126 .990	-5,5412 2,7900 .984	-4,4570 2,4451 .991
LARGEUR de la QUEUE (Iq)	38,6146 9,4409 .986	-1,9224 3,0739 .987	-2,1655 1,2483 .990		15,7236 5,7163 .983	-4,9736 2,9553 .989	-6,2707 3,1544 .983	-5,1037 2,7673 .990
LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	14,4360 1,6347 .992	-9,2722 0,5273 .985	-5,0755 0,2134 .985	-2,1368 0,1692 .983		-12,3699 3,3315 .989	-14,1671 3,5562 .982	-12,0324 3,1201 .990
POIDS TOTAL (WT)	4,3755 0,2719 .990	2,7509 0,3420 .990	1,6634 0,3754 .990	1,7050 0,3312 .989	3,7338 0,2924 .989		-1,6532 0,5544 .996	1,6500 0,4456 .994
POIDS de la TETE (Wt)	4,6292 0,2510 .982	3,0684 0,3165 .984	2,0119 0,3473 .984	2,0129 0,3062 .983	4,0065 0,2713 .982	3,1820 1,7908 .996		3,1786 0,7909 .982
POIDS de la QUEUE (Wq)	4,5028 0,2914 .992	2,9134 0,3656 .990	1,8411 0,4014 .991	1,8614 0,3543 .990	3,8722 0,3140 .990	-3,3212 2,2193 .994	-3,3244 1,2194 .982	

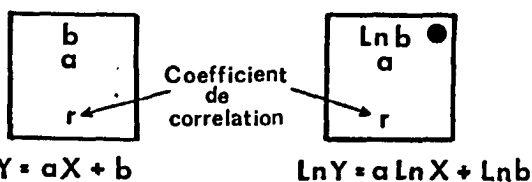


Tableau 7 : Matrice de corrélation entre les différents paramètres morphologiques chez *Plesiopenaeus edwardsianus* de sexe femelle.

CORRELATIONS		PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS				
Y	X	SEXE	EQUATIONS	N	r	F
Poids Total (Wt,g)	Poids de la queue (Wq,g)	MALES	$WT = - 0,9807 + 1,9782 Wq$	295	0,995	Fv 7.28
		FEMELLES	$WT = - 3,3212 + 2,2193 Wq$	334	0,994	
Poids Total (Wt,g)	Longueur totale (LT,mm)	MALES	$Ln WT = - 15,2560 + 3,5181 Ln LT$	295	0,979	Fv * 1.19 Fpe 382.6
		FEMELLES	$Ln WT = - 15,6951 + 3,6015 Ln LT$	334	0,990	
Poids Total (Wt,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	MALES	$Ln WT = - 8,2938 + 3,0099 Ln Lc$	295	0,975	Fv 2.50
		FEMELLES	$Ln WT = - 7,8252 + 2,8664 Ln Lc$	334	0,990	
Poids Total (Wt,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	MALES	$Ln WT = - 10,7658 + 2,9687 Ln Lq$	295	0,982	Fv 2.18
		FEMELLES	$Ln WT = - 12,3699 + 3,3315 Ln Lq$	334	0,989	
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	MALES	$Ln Wq = - 10,9304 + 2,8690 Ln Lq$	295	0,985	Fv 2.18
		FEMELLES	$Ln Wq = - 12,0324 + 3,1201 Ln Lq$	334	0,990	
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur totale (LT,mm)	MALES	$Ln Wq = - 15,2759 + 3,4011 Ln LT$	295	0,982	Fv 1.60
		FEMELLES	$Ln Wq = - 15,1730 + 3,3781 Ln LT$	334	0,992	
Poids de la tête (Wt,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	MALES	$Ln Wt = - 9,5197 + 3,1319 Ln Lc$	295	0,964	Fv 3.18
		FEMELLES	$Ln Wt = - 9,3223 + 3,0615 Ln Lc$	334	0,984	
Poids de la tête (Wt,g)	Poids de la queue (Wq,g)	MALES	$Wt = - 0,9754 + 0,9774 Wq$	295	0,980	Fv 7.23
		FEMELLES	$Wt = - 3,3244 + 1,2194 Wq$	334	0,982	
Longueur totale (LT,mm)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	MALES	$LT = 33,5280 + 3,4033 Lc$	295	0,963	Fv * 1.10 Fpe 531.9
		FEMELLES	$LT = 46,1549 + 3,0363 Lc$	334	0,987	
Longueur totale (LT,mm)	Longueur de la queue (Lq,mm)	MALES	$LT = 31,8308 + 1,4224 Lq$	295	0,977	Fv * 1.12 Fpe 580.3
		FEMELLES	$LT = 14,4360 + 1,6347 Lq$	334	0,992	

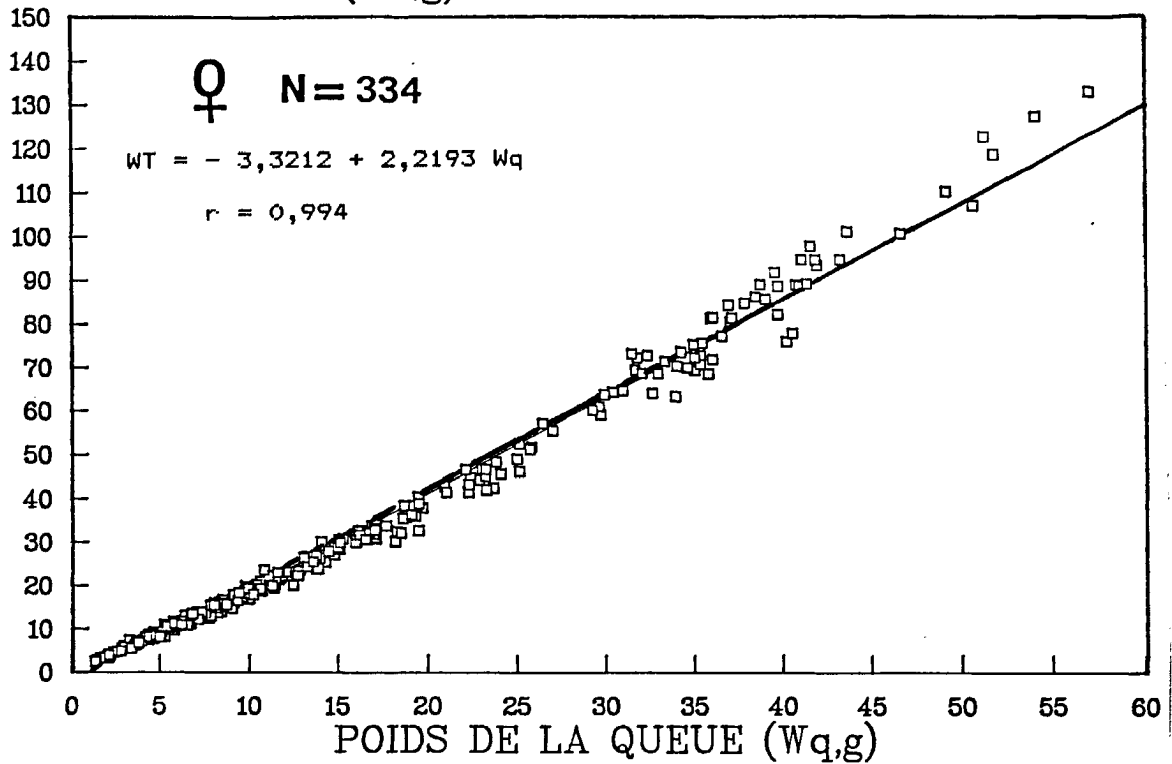
Tableau 8 : Equations de dix principales corrélations chez *Plesiopenaeus edwardsianus*, et comparaison des mâles et des femelles (Fv = test sur les variances, Fpe = test sur les pentes, N = nombre d'individus mesurés, r = coefficient de corrélation, * = différence non significative).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)

A



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES

POIDS TOTAL (WT,g)

B

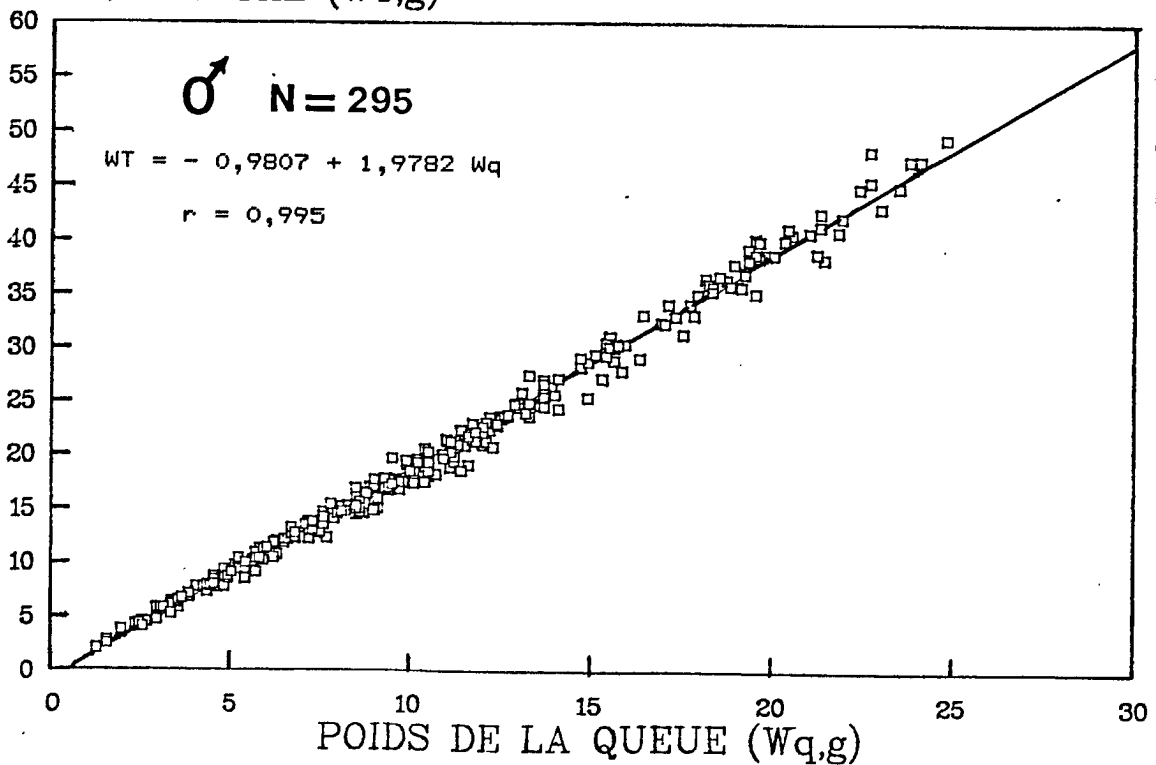
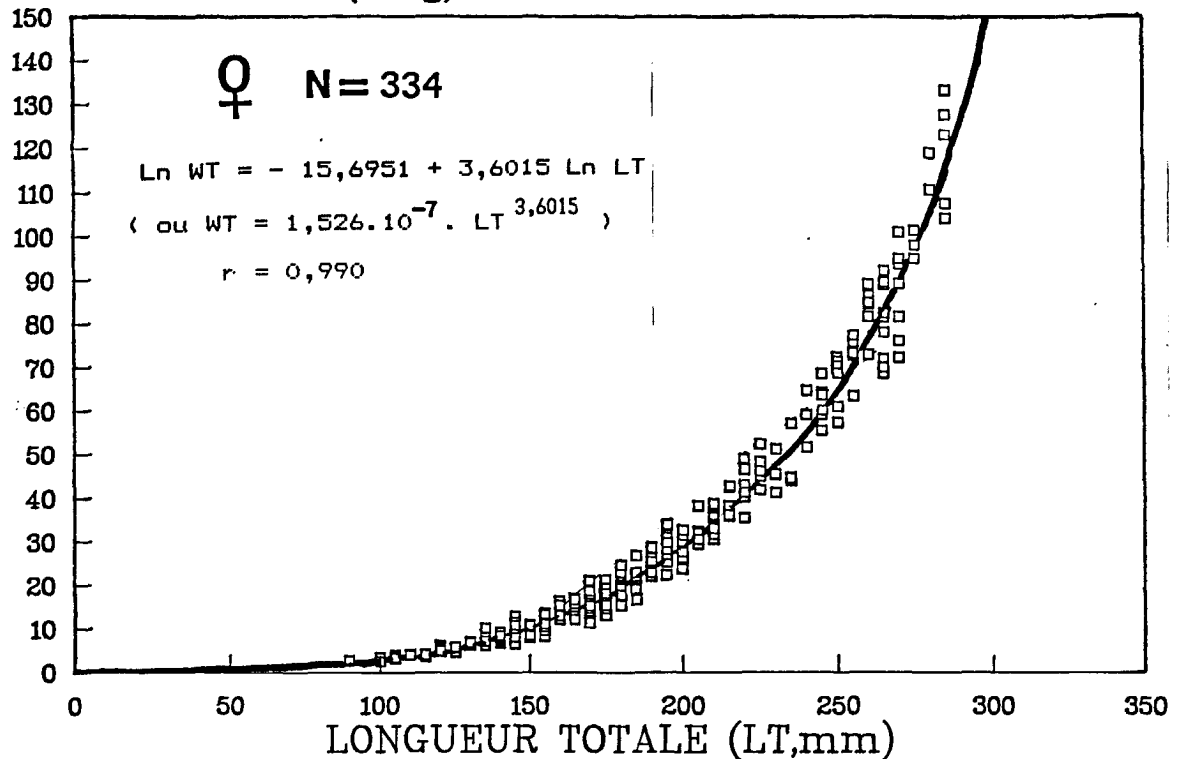


Fig.17 : Corrélation entre le poids total et le poids de la queue chez *Plesiopeneus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES

POIDS TOTAL (WT,g)

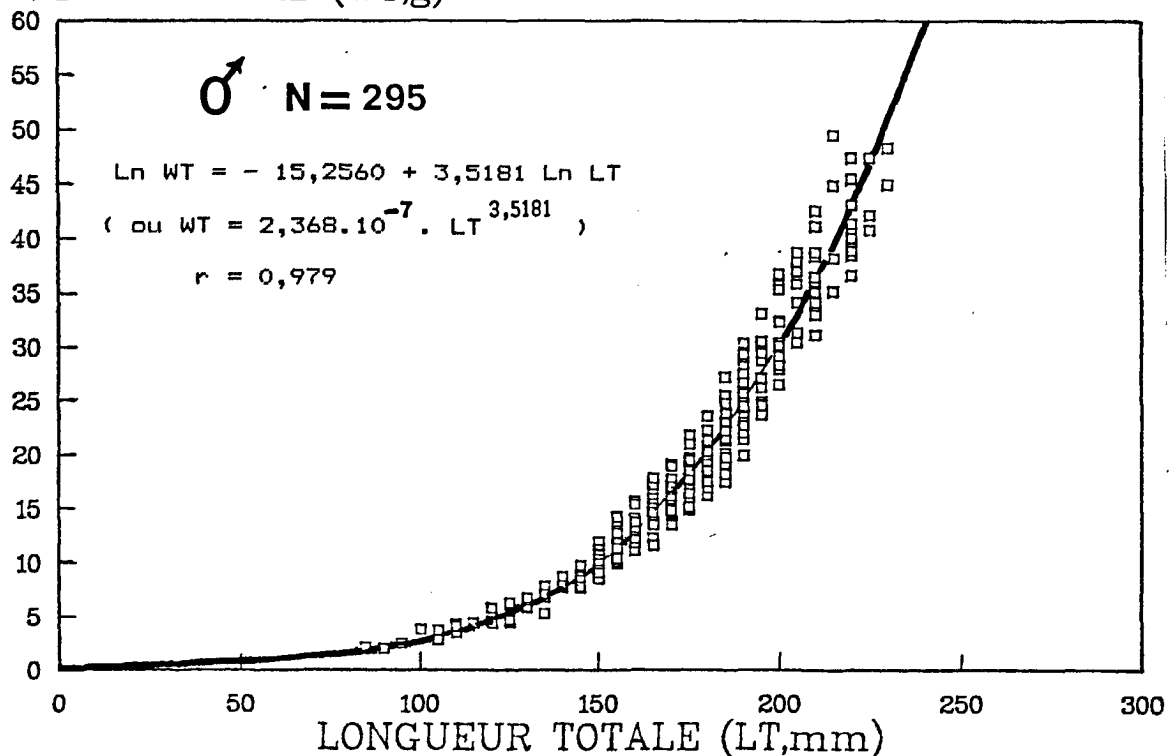
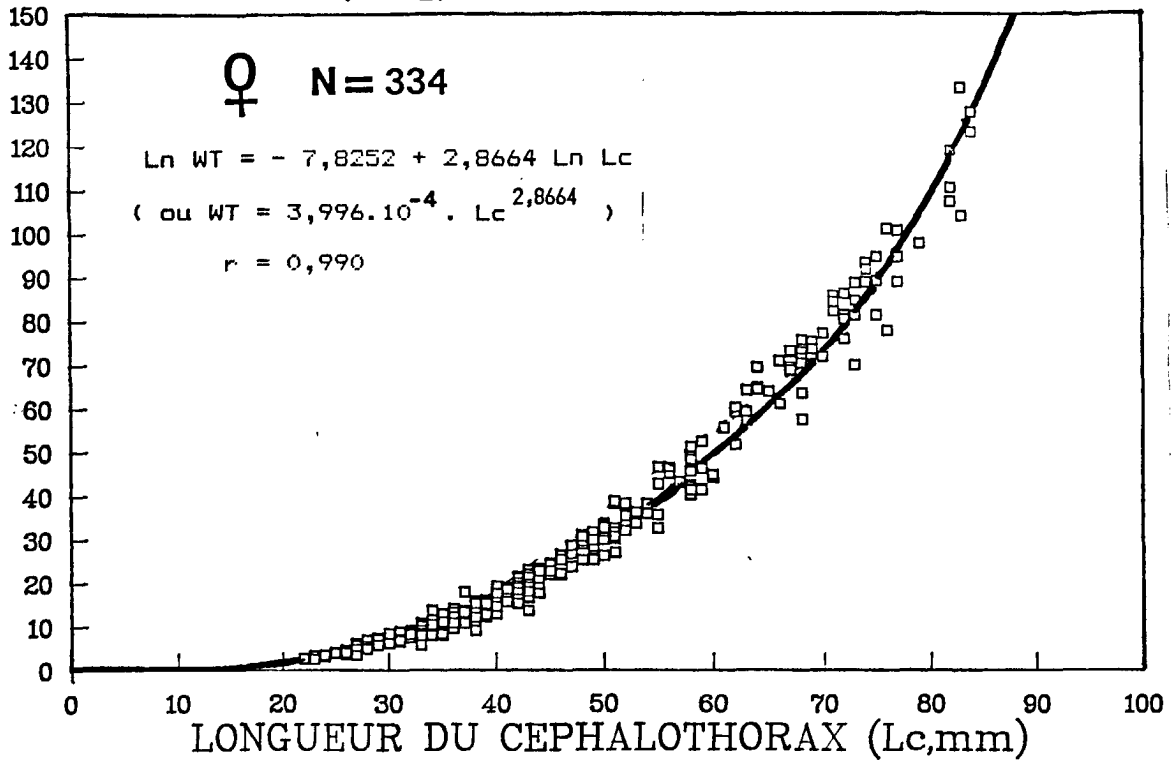


Fig.18 : Corrélation entre le poids total et la longueur totale chez *Plesionaeus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS
FEMELLES
POIDS TOTAL (WT,g)



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS
MALES
POIDS TOTAL (WT,g)

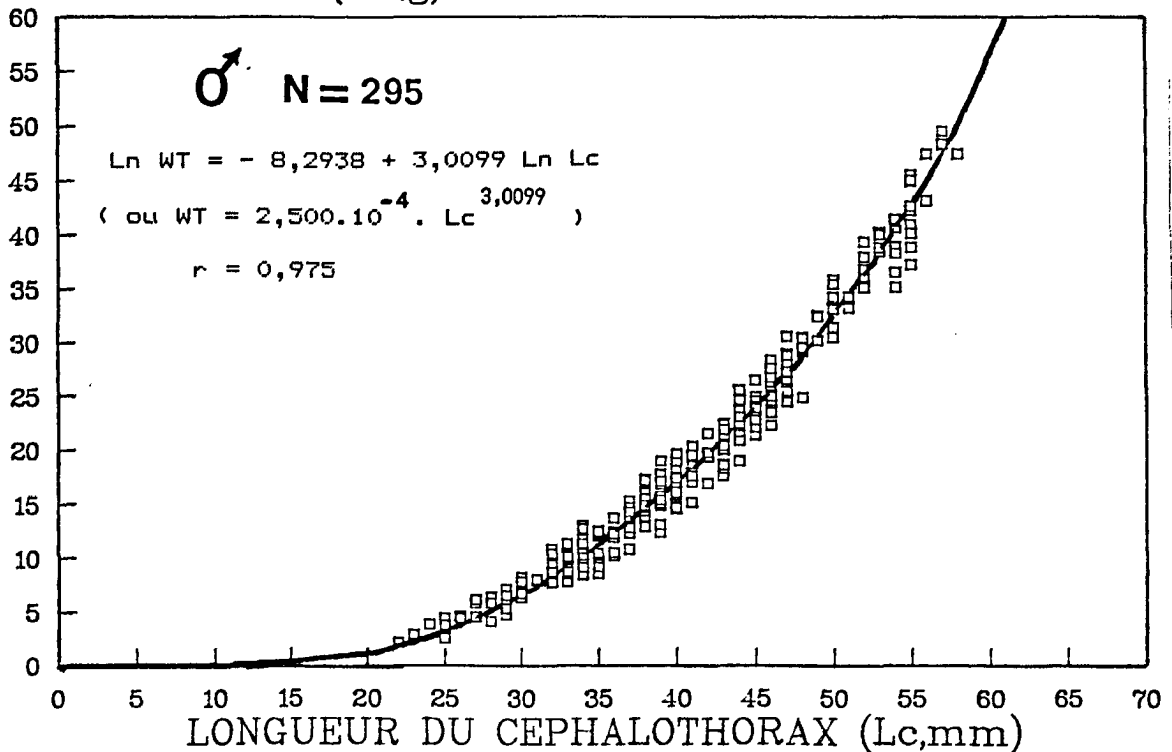


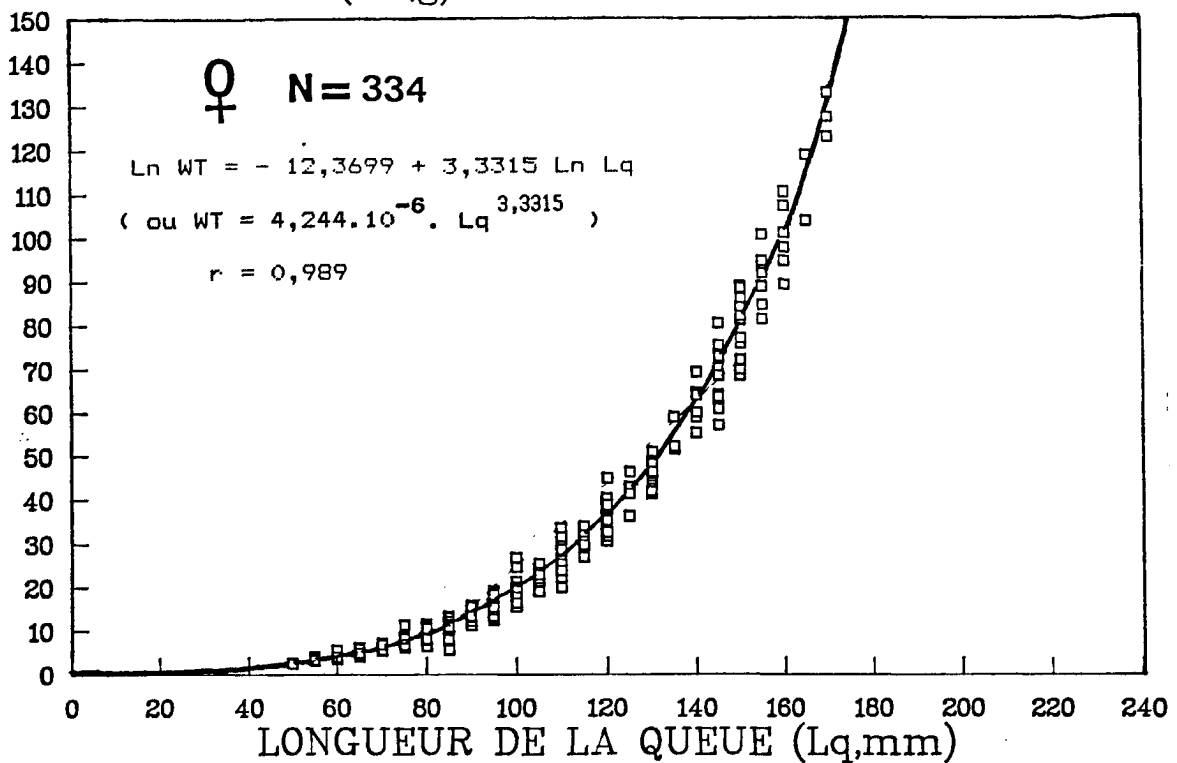
Fig.19 : Corrélation entre le poids total et la longueur du céphalothorax chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)

A



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES

POIDS TOTAL (WT,g)

B

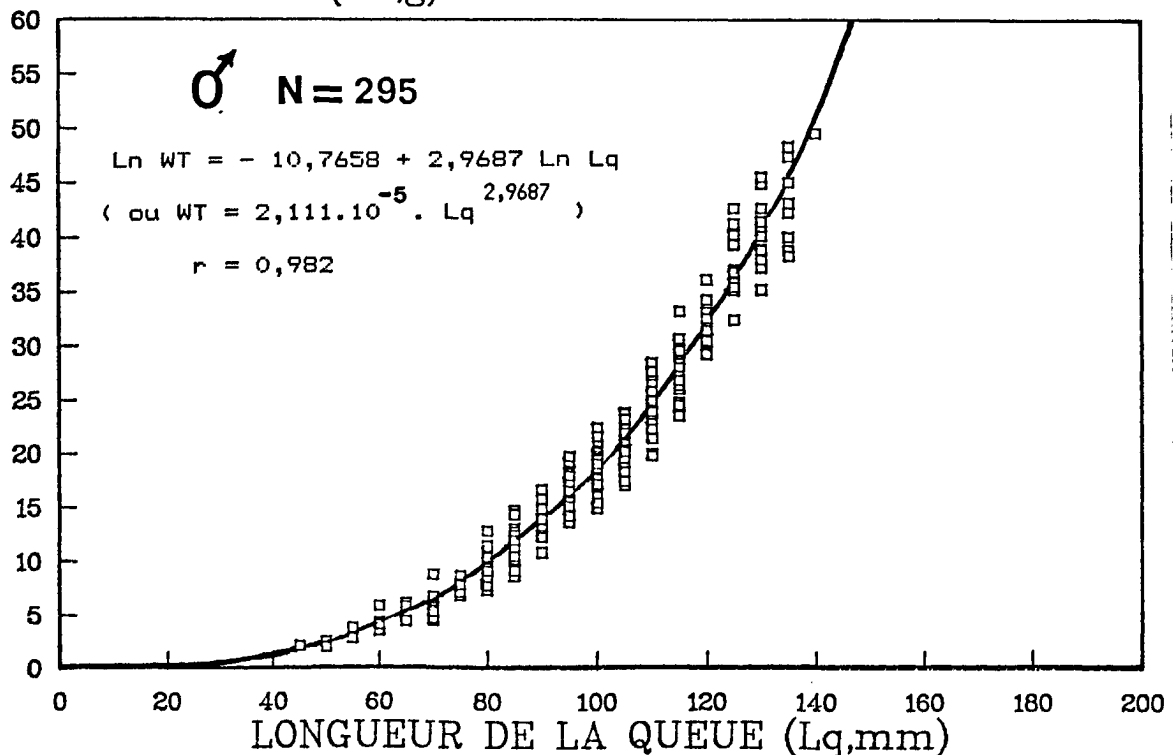


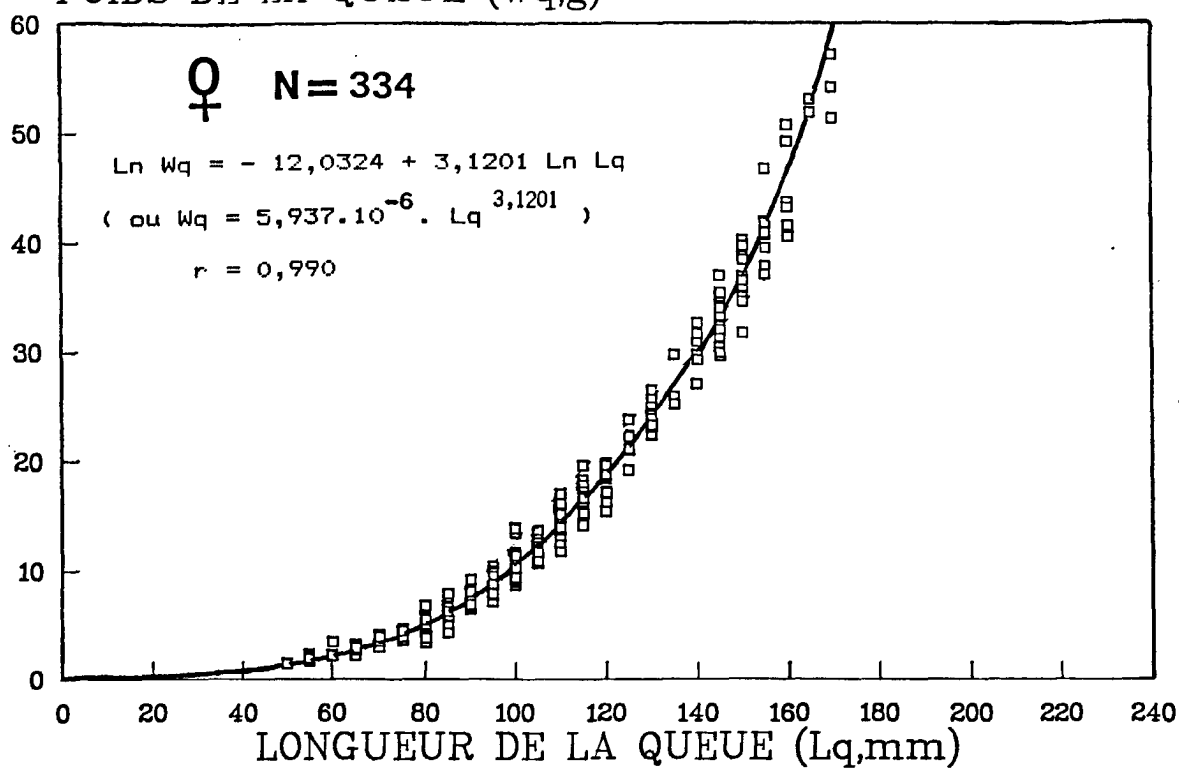
Fig.20 : Corrélation entre le poids total et le poids de la queue chez *Plesiopeneus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

FEMELLES

POIDS DE LA QUEUE (Wq,g)

A



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES

POIDS DE LA QUEUE (Wq,g)

B

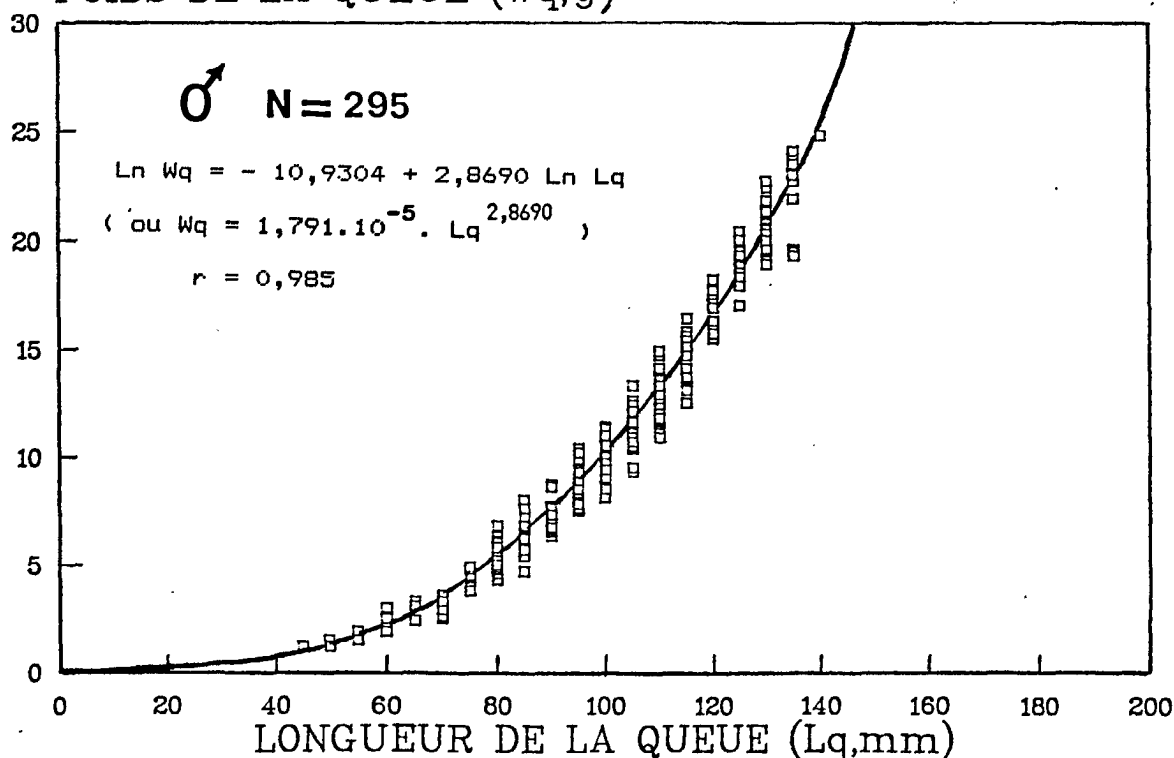
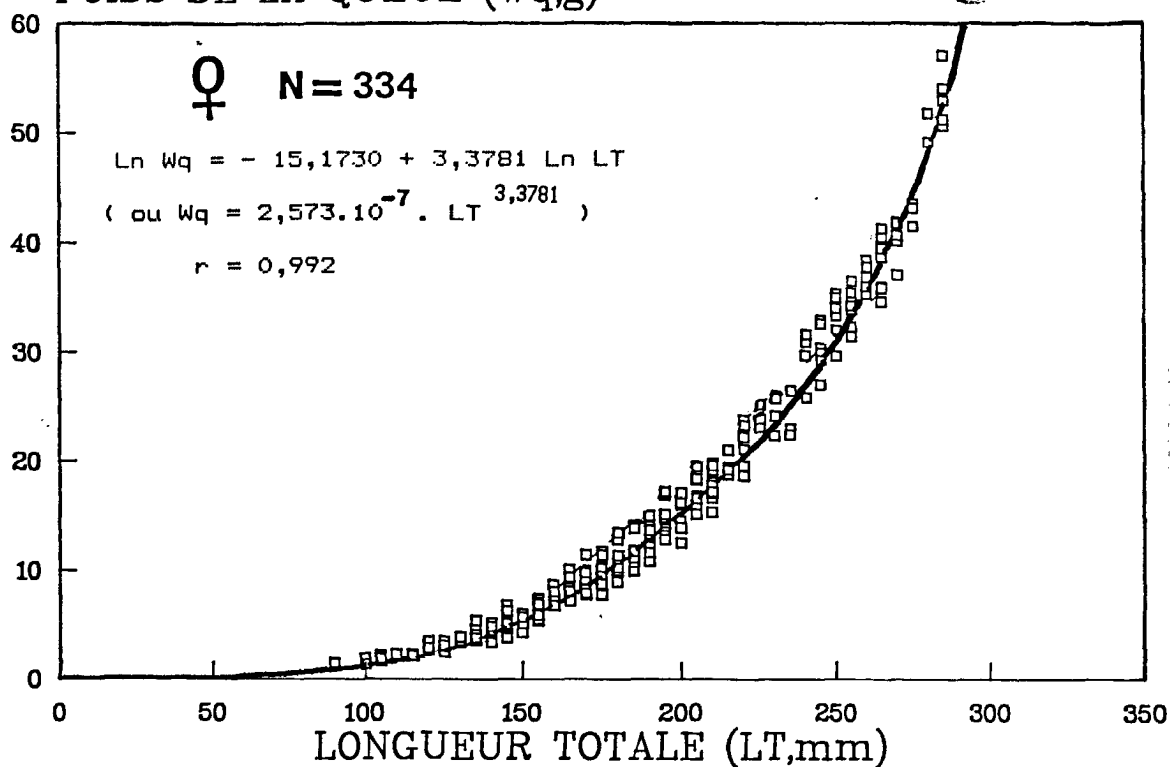


Fig.21 : Corrélation entre le poids de la queue et la longueur de la queue chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

FEMELLES

POIDS DE LA QUEUE (W_q, g)

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES

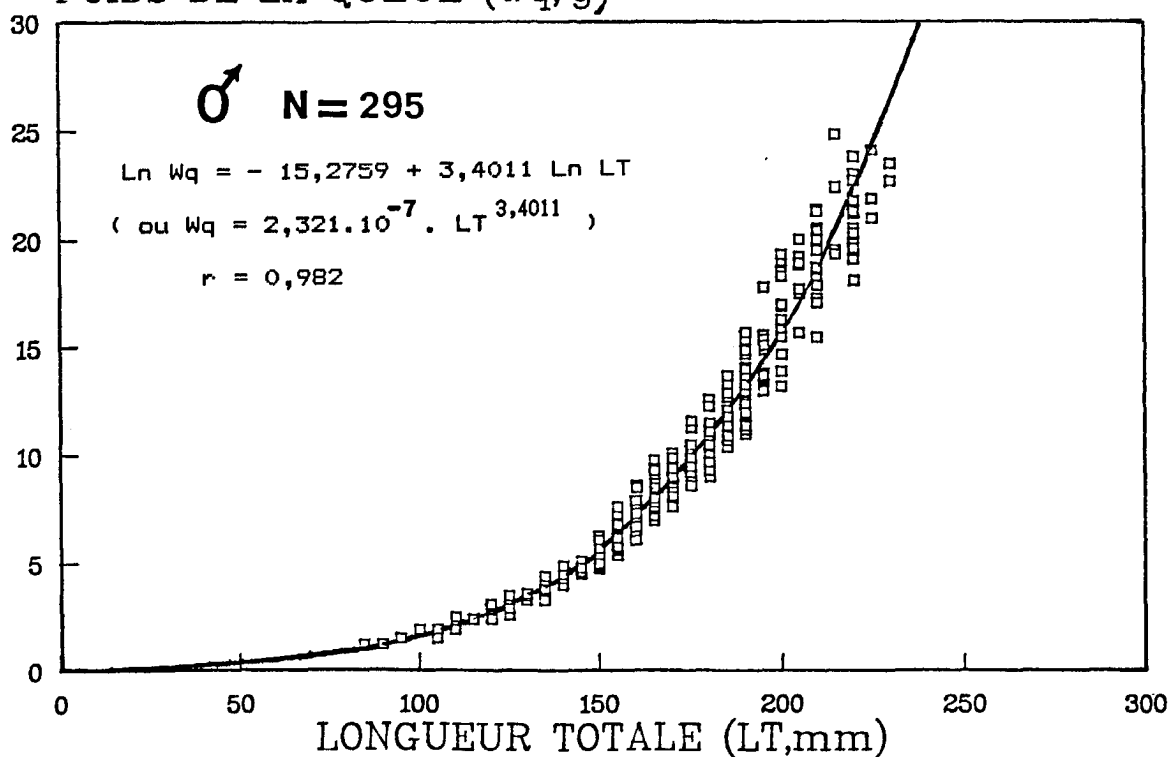
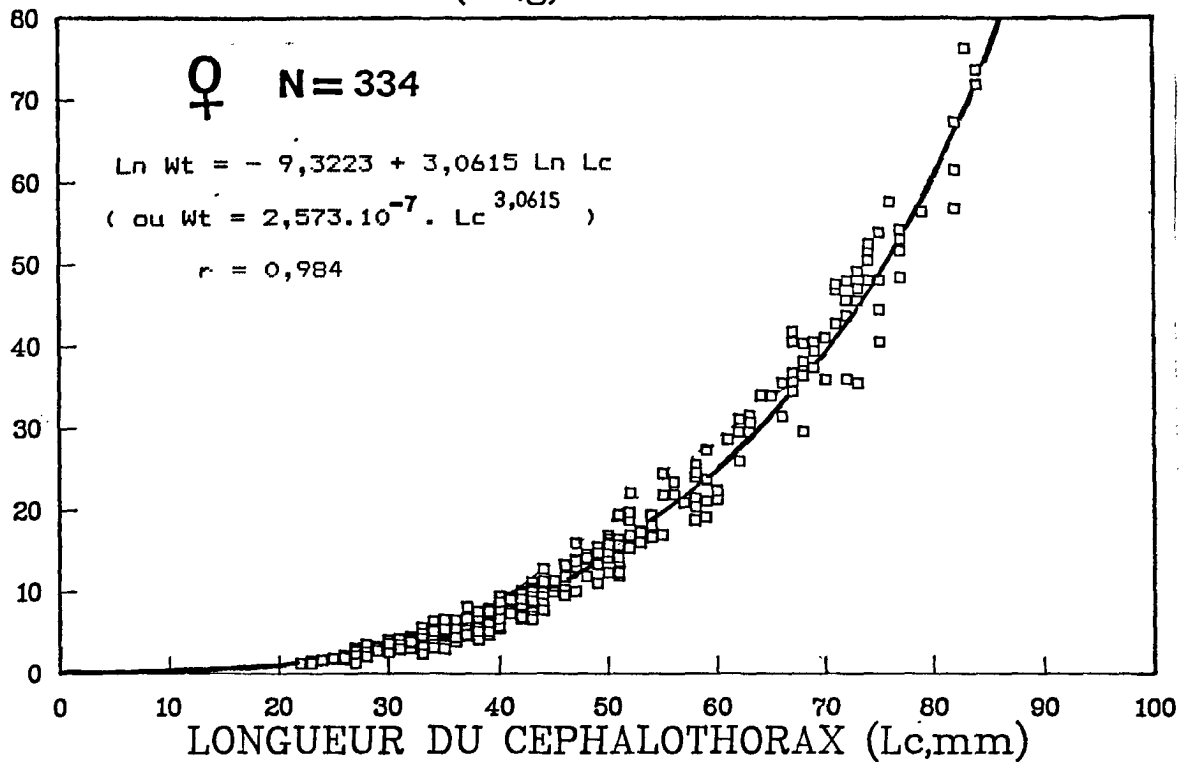
POIDS DE LA QUEUE (W_q, g)

Fig.22 : Corrélation entre le poids de la queue et la longueur totale chez *Plesiopeneus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS
FEMELLES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS
MALES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)

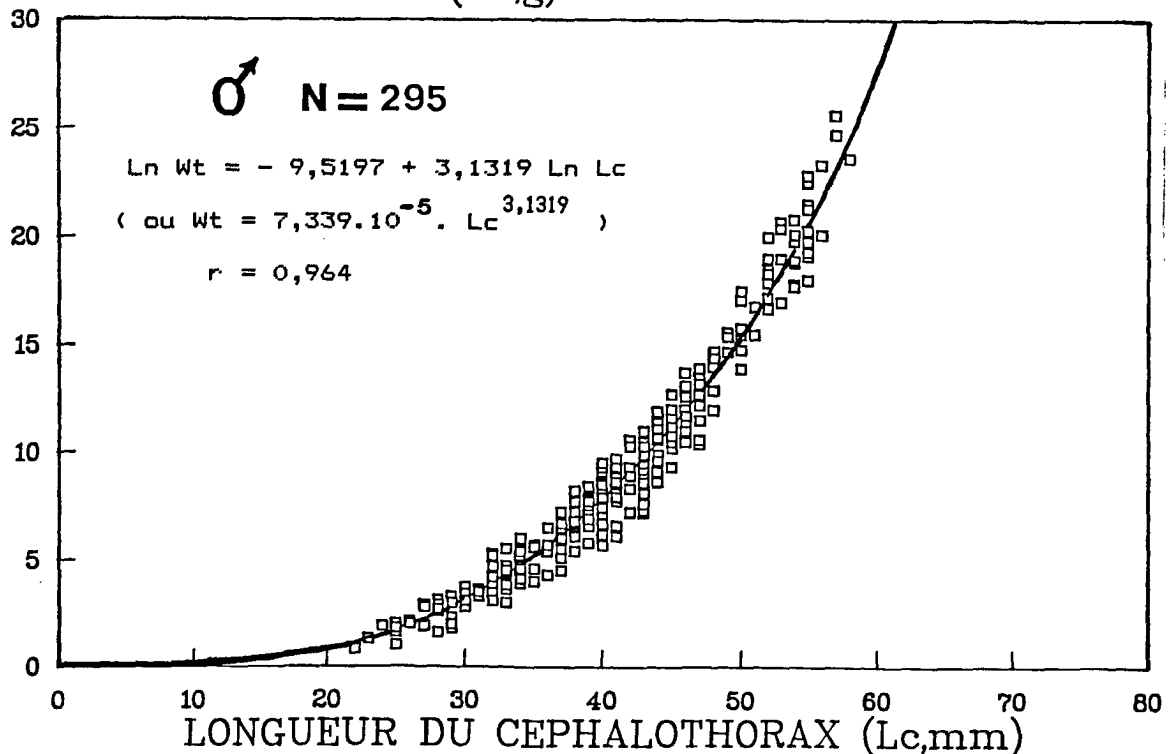


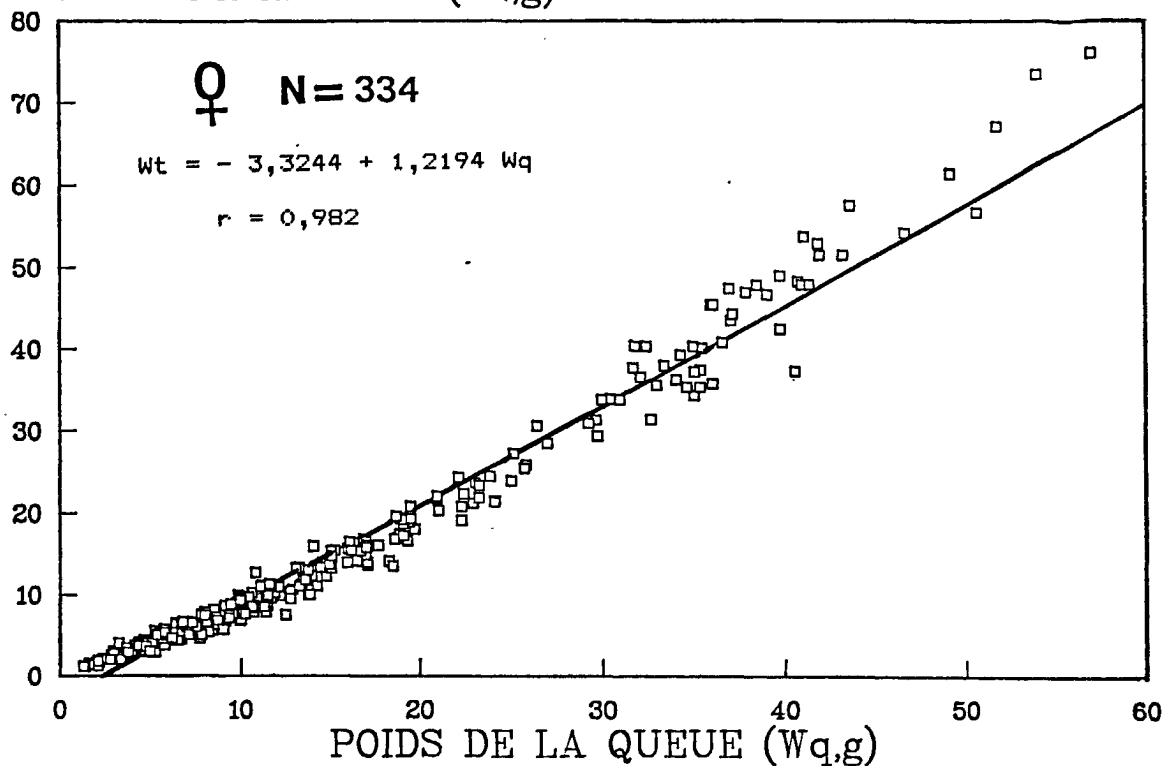
Fig.23 : Corrélation entre le poids de la tête et la longueur du céphalothorax chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

FEMELLES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)

A



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)

B

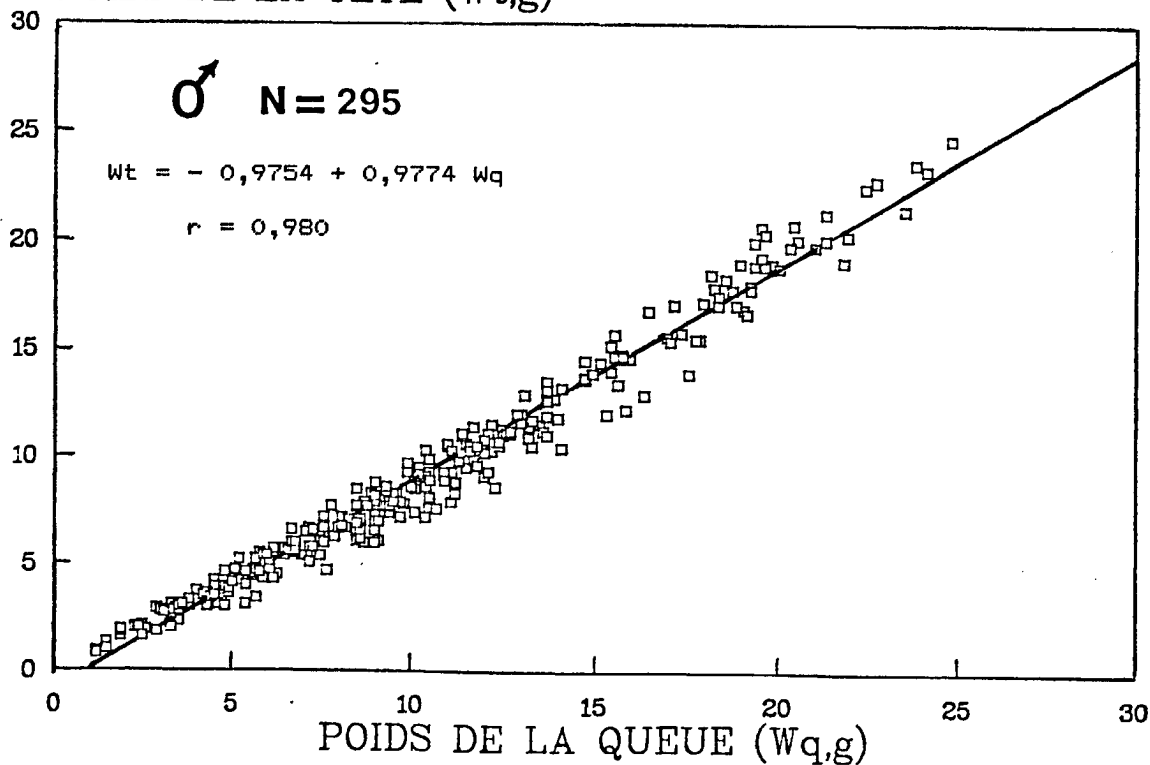


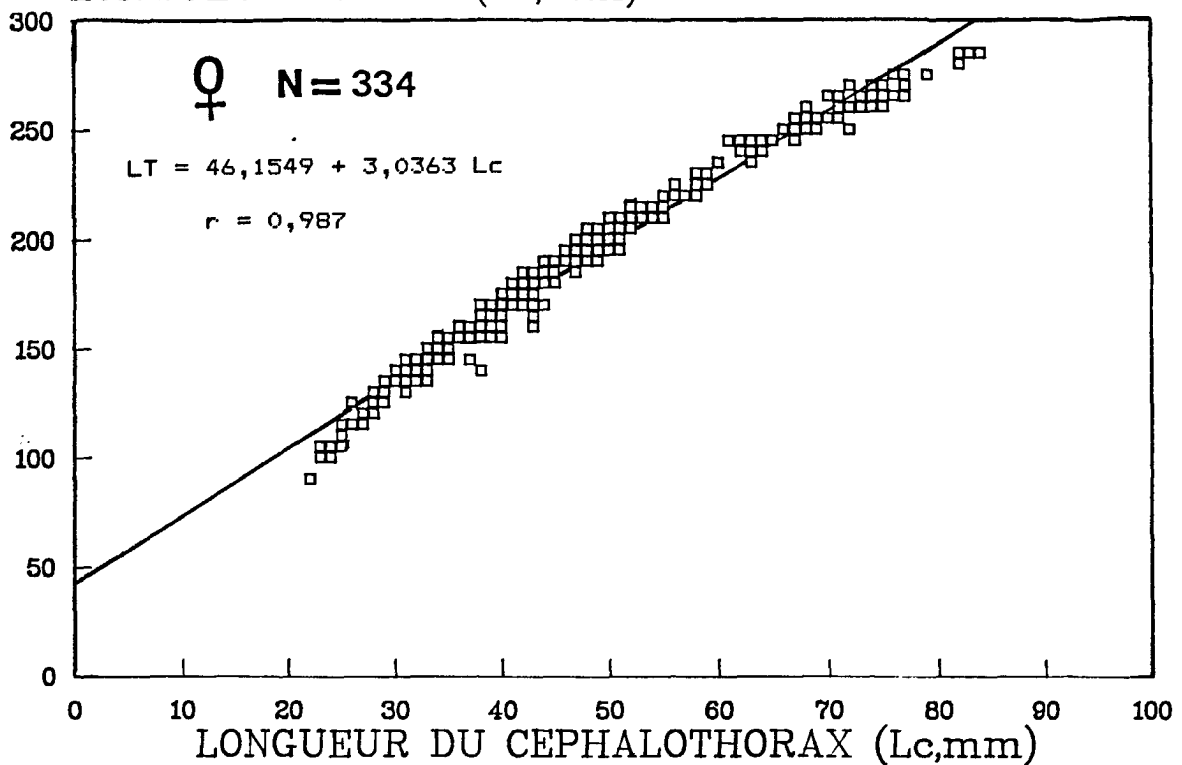
Fig.24 : Corrélation entre le poids de la tête et le poids de la queue chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

FEMELLES

LONGUEUR TOTALE (LT,mm)

A



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

MALES

LONGUEUR TOTALE (LT,mm)

B

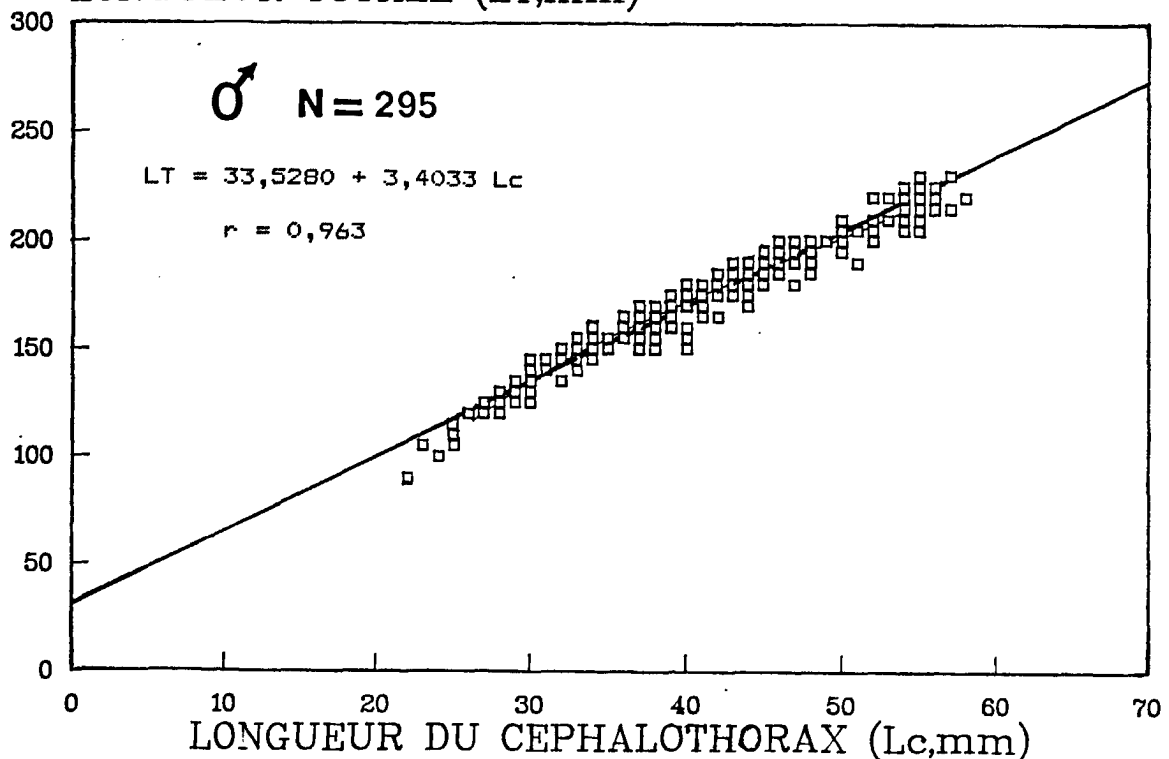
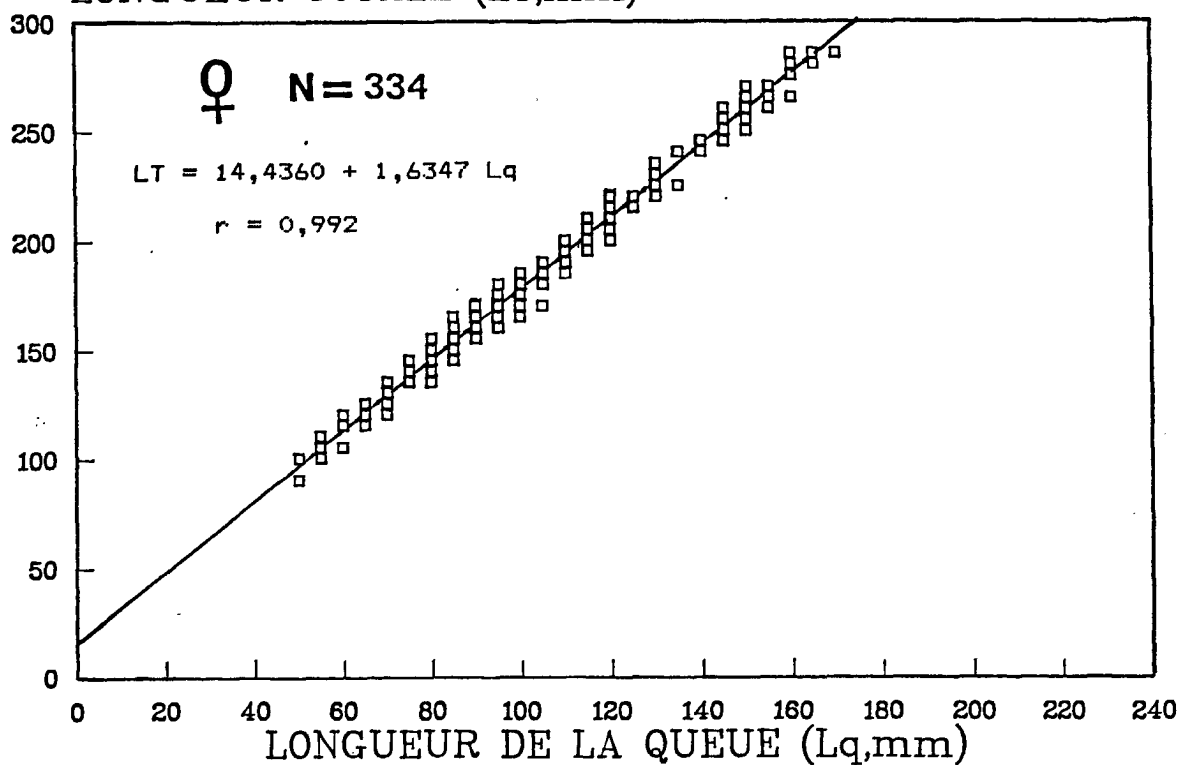


Fig.25 : Corrélation entre la longueur totale et la longueur du céphalothorax chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS
FEMELLES
LONGUEUR TOTALE (LT,mm)



PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS
MALES
LONGUEUR TOTALE (LT,mm)

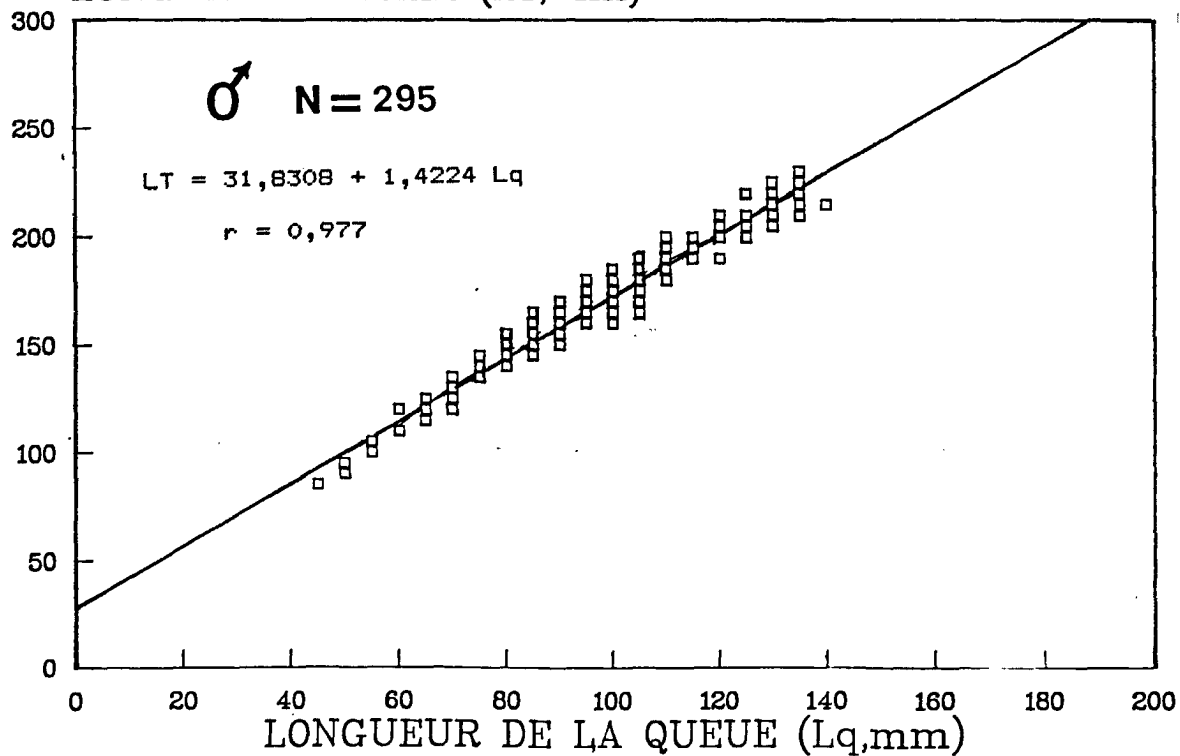


Fig.26 : Corrélation entre la longueur totale et la longueur de la queue chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (A : femelles, B : mâles).

PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS

Longueur du céphalothorax (mm)	Longueur totale (mm)	Longueur de la queue (mm)	Poids total (g)	Poids de la queue (g)	Nombre de queues par Kg	Nombre de crevettes entières par Kg
18	101	53	1,6	1,0	1017	622
19	104	55	1,9	1,1	878	532
20	107	57	2,2	1,3	763	459
21	110	59	2,5	1,5	669	399
22	113	61	2,9	1,7	589	349
23	116	63	3,3	1,9	522	307
24	119	65	3,7	2,1	465	271
25	122	67	4,1	2,4	416	241
26	125	69	4,6	2,6	374	216
27	128	71	5,2	3,0	337	193
28	132	72	5,7	3,3	306	174
29	135	74	6,4	3,6	278	157
30	138	76	7,0	3,9	254	143
31	141	78	7,7	4,3	232	130
32	144	80	8,4	4,7	213	118
33	147	82	9,2	5,1	196	108
34	150	84	10,1	5,6	180	99
35	153	86	10,9	6,0	167	91
36	156	88	11,9	6,5	154	84
37	159	90	12,8	7,0	143	78
38	162	91	13,9	7,5	133	72
39	165	93	14,9	8,0	124	67
40	169	95	16,1	8,6	116	62
41	172	97	17,2	9,2	108	58
42	175	99	18,5	9,8	102	54
43	178	101	19,8	10,5	95	51
44	181	103	21,1	11,2	89	47
45	184	105	22,6	11,9	84	44
46	187	107	24,0	12,6	79	42
47	190	109	25,6	13,4	75	39
48	193	111	27,2	14,2	71	37
49	196	112	28,8	15,0	67	35
50	199	114	30,6	15,8	63	33
51	202	116	32,4	16,7	60	31
52	206	118	34,2	17,6	57	29
53	209	120	36,2	18,5	54	28
54	212	122	38,2	19,5	51	26
55	215	124	40,2	20,5	49	25
56	218	126	42,4	21,5	46	24
57	221	128	44,6	22,6	44	22

Tableau 9 : Clé tailles-poids chez *Plesiopenaeus edwardsianus* (valeurs déterminées à partir des longueurs de céphalothorax).

.../...

(Voir suite)

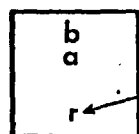
PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS (suite)

Longueur du céphalothorax (mm)	Longueur totale (mm)	Longueur de la queue (mm)	Poids total (g)	Poids de la queue (g)	Nombre de queues par Kg	Nombre de crevettes entières par Kg
58	224	130	46,9	23,7	42	21
59	227	131	49,3	24,8	40	20
60	230	133	51,7	26,0	38	19
61	233	135	54,2	27,2	37	18
62	236	137	56,8	28,4	35	17
63	240	139	59,5	29,7	34	16,8
64	243	141	62,3	31,0	32	16,1
65	246	143	65,1	32,3	31	15,4
66	249	145	68,0	33,7	30	14,7
67	252	147	71,1	35,1	29	14,1
68	255	149	74,2	36,5	28	13,5
69	258	150	77,3	38,0	27	13
70	261	152	80,6	39,5	26	12,4
71	264	154	84,0	41,1	25	12
72	267	156	87,4	42,7	24	11,4
73	270	158	91,0	44,3	23,5	11
74	273	160	94,6	45,9	23	10,6
75	277	162	98,4	47,7	22	10,2
76	280	164	102,2	49,4	21	9,8
77	283	166	106,1	51,2	20,5	9,4
78	286	168	110,1	53,0	20	9,1
79	289	169	114,3	54,9	19	8,8
80	292	171	118,5	56,8	18	8,4
81	295	173	122,8	58,8	17,6	8,1
82	298	175	127,2	60,8	17	7,9
83	301	177	131,7	62,8	16,5	7,6
84	304	179	136,4	64,9	15,9	7,3
85	307	181	141,1	67,0	15,6	7,1
86	310	183	145,9	69,2	14,9	6,9
87	314	185	150,9	71,4	14,5	6,6
88	317	187	155,9	73,6	13,6	6,4
89	320	189	161,1	75,9	13,2	6,2
90	323	190	166,4	78,3	12,7	6
91	326	192	171,8	80,6	12,5	5,8
92	329	194	177,3	83,1	12	5,6
93	332	196	182,9	85,6	11,7	5,5
94	335	198	188,6	88,1	11,4	5,3
95	338	200	194,4	90,7	11	5,1
96	341	202	200,4	93,3	10,7	5

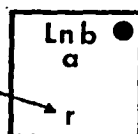
Tableau 9 (Suite)

ESPECE : ARISTEUS ANTILLENISIS
 SEXE : FEMELLES
 NOMBRE D'INDIVIDUS (N) : 118

Y \ X	LONGUEUR TOTALE (LT)	LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	POIDS TOTAL (WT)	POIDS de la TETE (Wt)	POIDS de la QUEUE (Wq)
LONGUEUR TOTALE (LT)		-18,8880 0,3727 .962	-6,2592 0,6098 .961	-15,8650 3,7338 .961	-19,2743 4,2760 .935	-14,0401 3,2309 .964
LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	57,8370 2,4822 .962		28,8379 1,5183 .927	-5,6900 2,3634 .962	-7,6508 2,7147 .939	-5,2220 2,0413 .962
LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	20,6423 1,5147 .961	-11,3425 0,5663 .927		-11,7451 3,2810 .945	-14,5541 3,7570 .920	-10,4937 2,8433 .949
POIDS TOTAL (WT)	4,3050 0,2474 .961	2,4943 0,3915 .962	3,6684 0,2724 .945		-1,2313 0,5759 .987	1,2108 0,4264 .978
POIDS de la TETE (Wt)	4,5670 0,2046 .935	2,9069 0,3247 .939	3,9570 0,2253 .920	2,5030 1,6905 .987		2,4540 0,6987 .935
POIDS de la QUEUE (Wq)	4,3912 0,2873 .964	2,6324 0,4538 .962	3,7623 0,3169 .949	-2,0194 2,2430 .978	-2,0767 1,2522 .935	



$$Y = aX + b$$



$$\ln Y = a \ln X + \ln b$$

Coefficient de correlation

Tableau 10 : Matrice de corrélation entre les différents paramètres morphologiques chez *Aristeus antillensis* de sexe femelle.

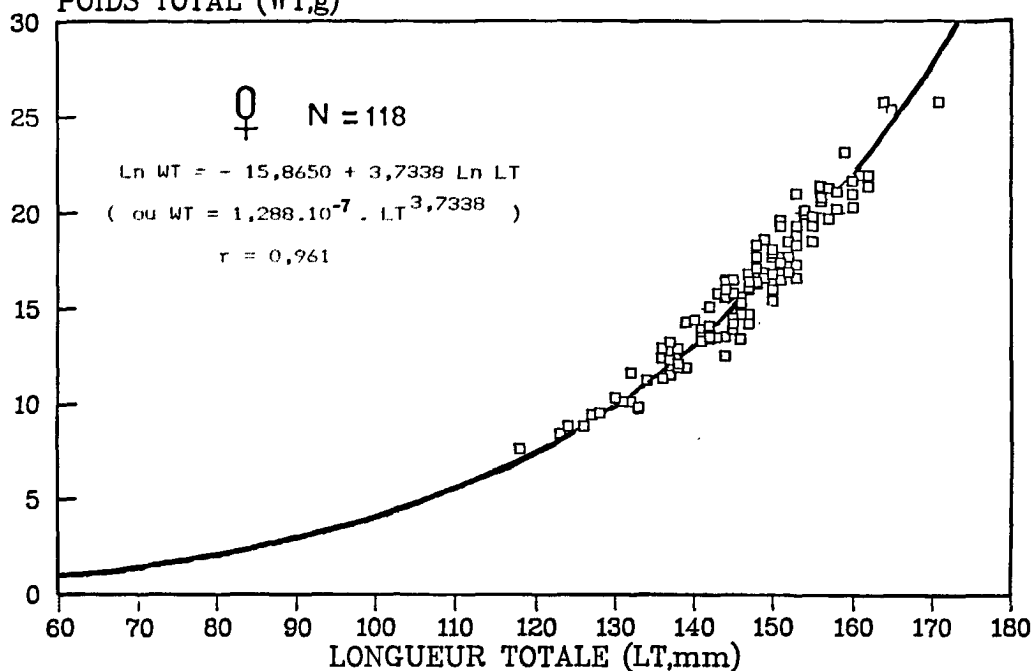
CORRELATIONS		ESPECE	ARISTEUS ANTILLENSIS		
Y	X	SEXE	EQUATIONS	N	r
Poids Total (WT,g)	Poids de la queue (Wq,g)	FEMELLES	$WT = - 2,0194 + 2,2430 Wq$	118	.978
Poids Total (WT,g)	Longueur totale (LT,mm)	FEMELLES	$Ln WT = - 15,8650 + 3,7338 Ln LT$	118	.961
Poids Total (WT,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	FEMELLES	$Ln WT = - 5,6900 + 2,3634 Ln Lc$	118	.962
Poids Total (WT,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	FEMELLES	$Ln WT = - 11,7451 + 3,2810 Ln Lq$	118	.945
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	FEMELLES	$Ln Wq = - 10,4937 + 2,8433 Ln Lq$	118	.949
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur totale (LT,mm)	FEMELLES	$Ln Wq = - 14,0401 + 3,2309 Ln LT$	118	.964
Poids de la tete (Wt,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	FEMELLES	$Ln Wt = - 7,6508 + 2,7147 Ln Lc$	118	.939
Poids de la tete (Wt,g)	Poids de la queue (Wq,g)	FEMELLES	$Wt = - 2,0767 + 1,2522 Wq$	118	.935
Longueur totale (LT,mm)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	FEMELLES	$LT = 57,8370 + 2,4822 Lc$	118	.962
Longueur totale (LT,mm)	Longueur de la queue (Lq,mm)	FEMELLES	$LT = 20,6423 + 1,5147 Lq$	118	.961

Tableau 11 : Equations de dix principales corrélations chez *Aristeus antillensis* de sexe femelle (N = nombre d'individus mesurés, r = coefficient de corrélation).

ARISTEUS ANTILLENISIS

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)



ARISTEUS ANTILLENISIS

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)

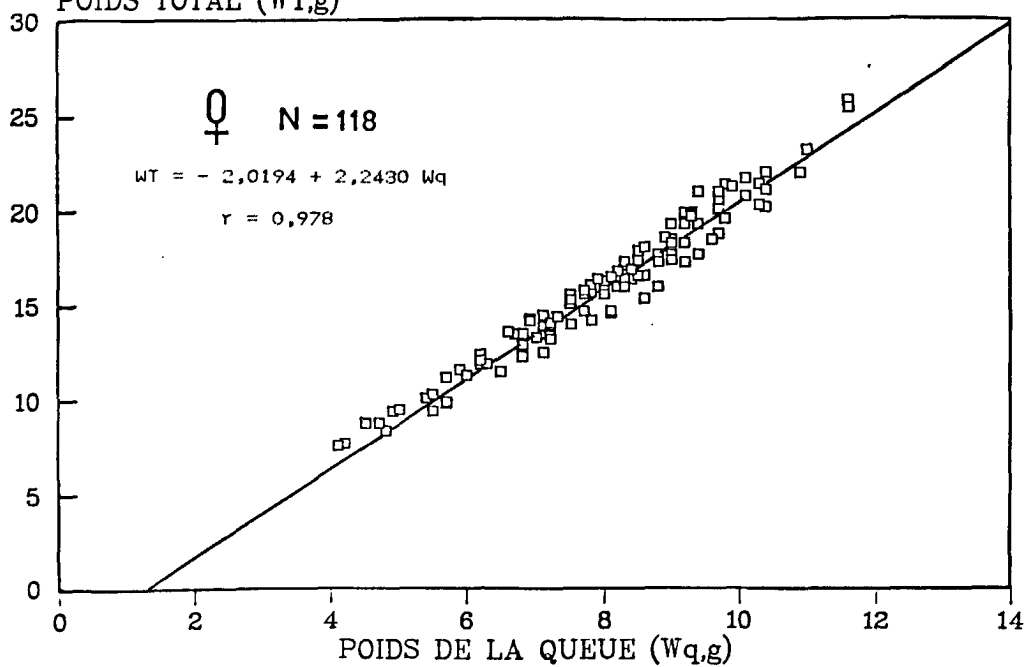


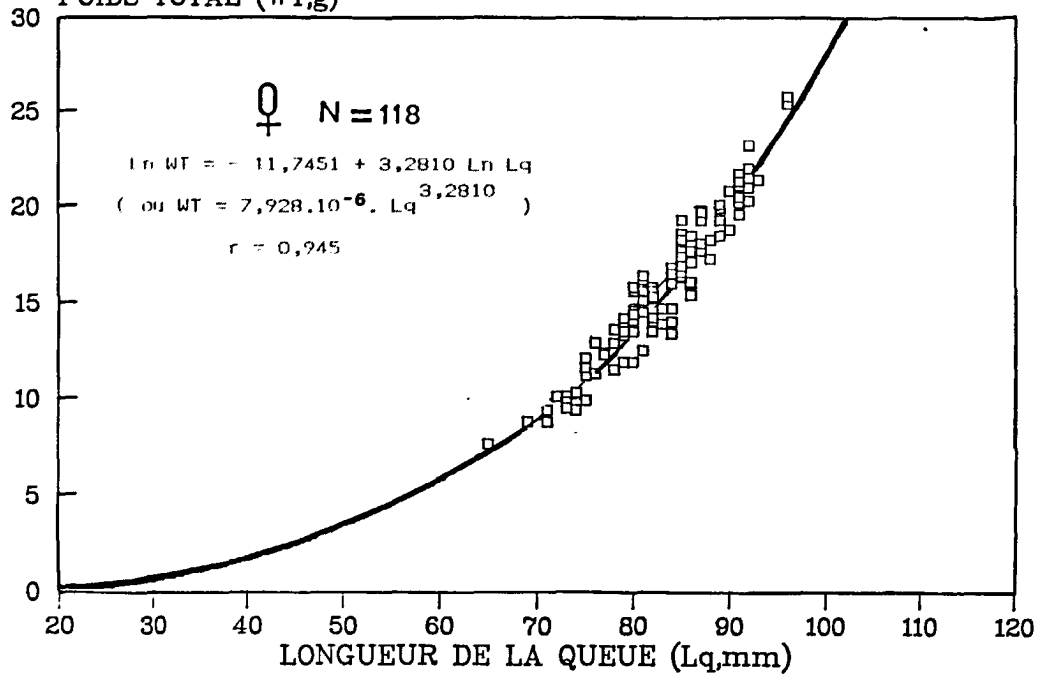
Fig.27 : Corrélation chez l'espèce *Aristeus antillensis* femelle entre : (A) poids total/longueur totale ; (B) poids total/poids de la queue.

ARISTEUS ANTILLENIS

A

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)



ARISTEUS ANTILLENIS

B

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)

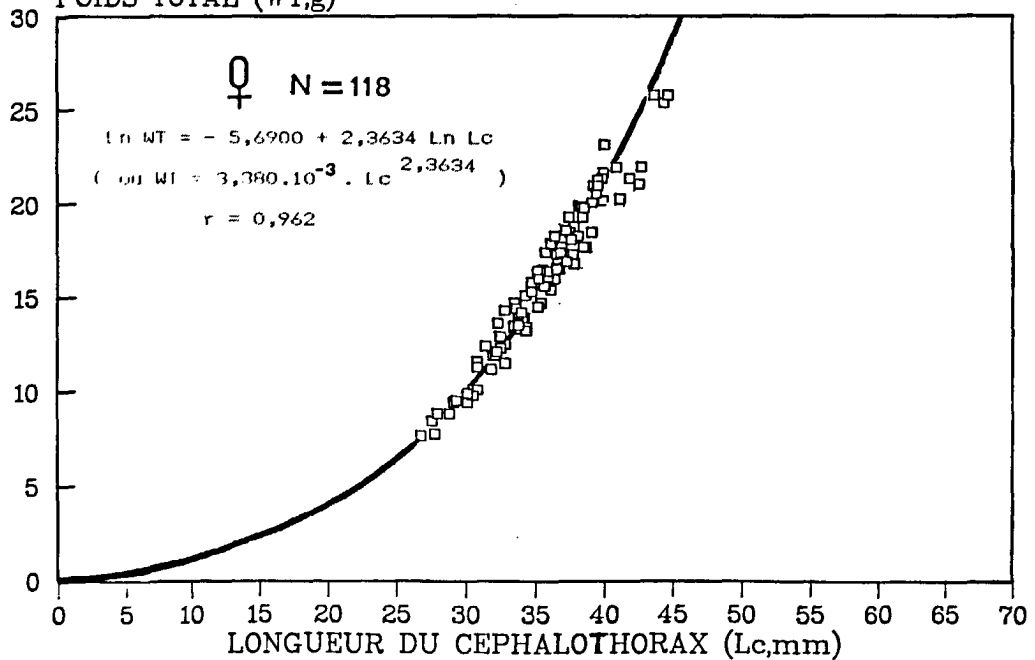
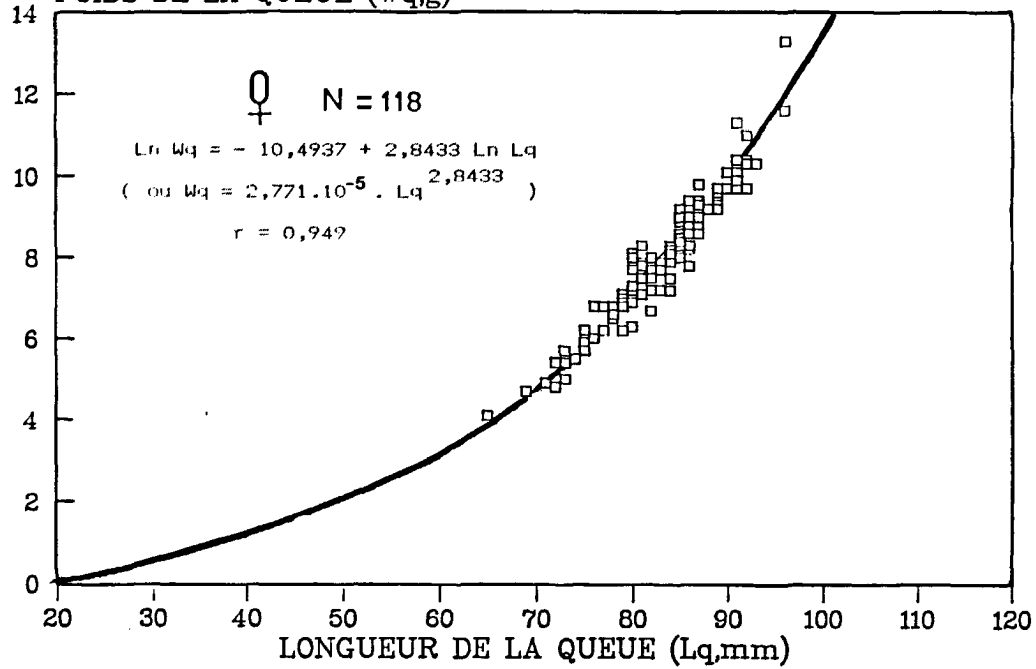


Fig.28 : Corrélation chez l'espèce *Aristeus antillensis* femelle entre : (A) poids total/longueur de la queue ; (B) poids total/longueur du céphalothorax.

ARISTEUS ANTILLENIS

FEMELLES

POIDS DE LA QUEUE (Wq,g)



ARISTEUS ANTILLENIS

FEMELLES

POIDS DE LA QUEUE (Wq,g)

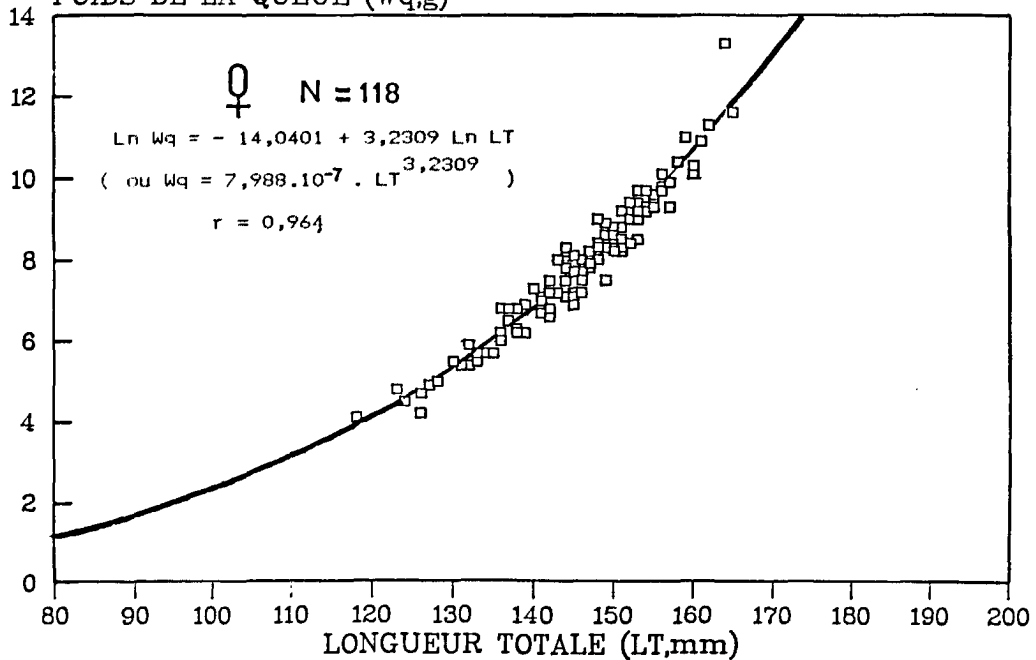
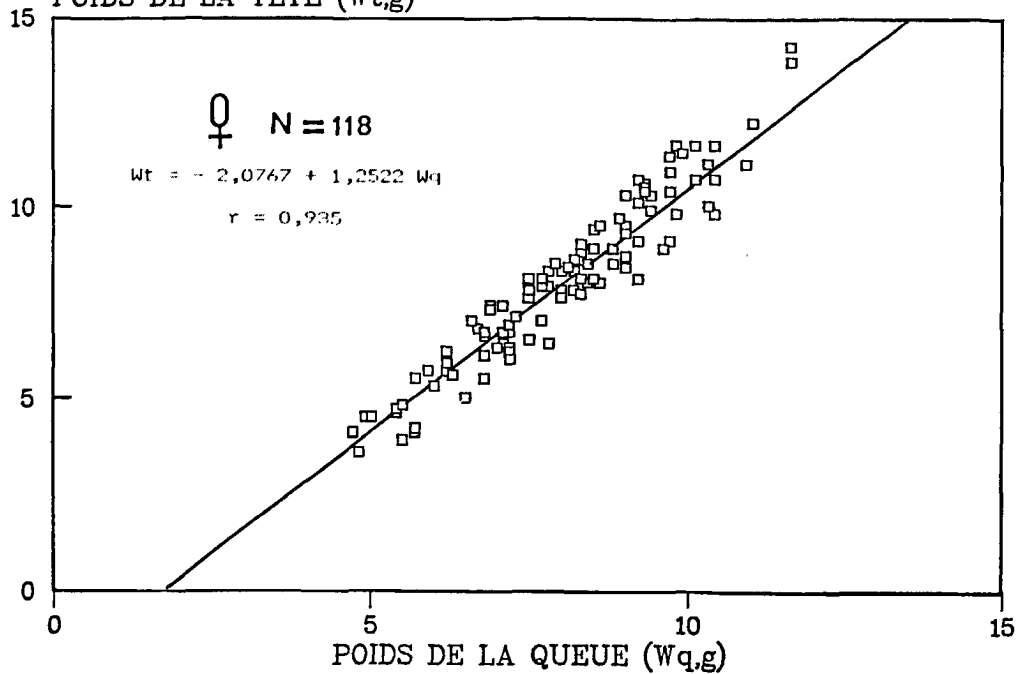


Fig.29 : Corrélation chez l'espèce *Aristeus antillensis* femelle entre : (A) poids de la queue/longueur de la queue ; (B) poids de la queue/longueur totale.

ARISTEUS ANTILLENSIS

FEMELLES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)



ARISTEUS ANTILLENSIS

FEMELLES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)

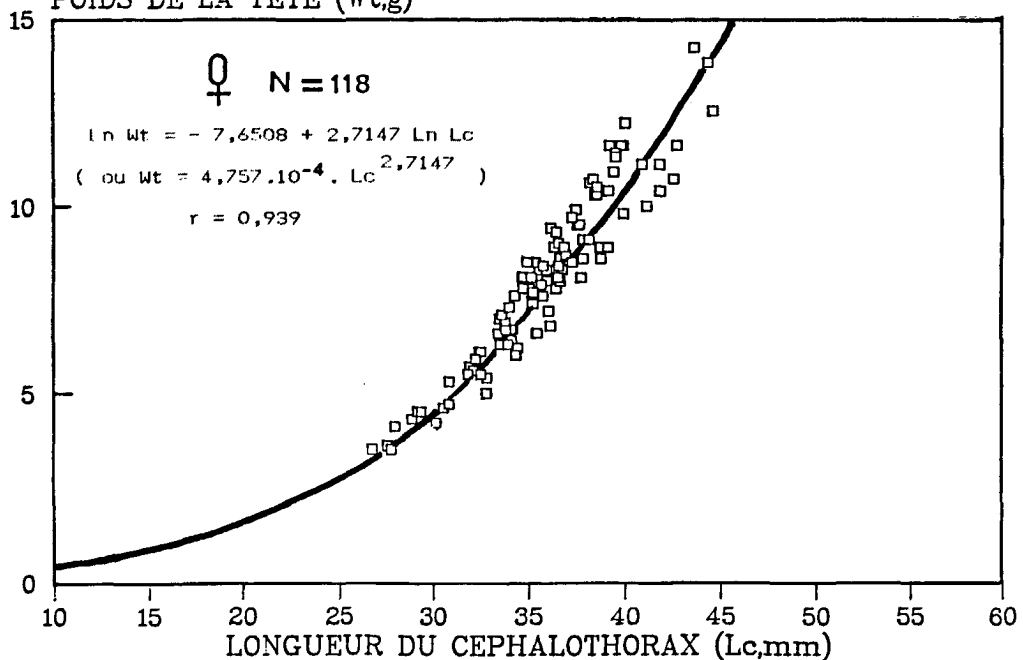
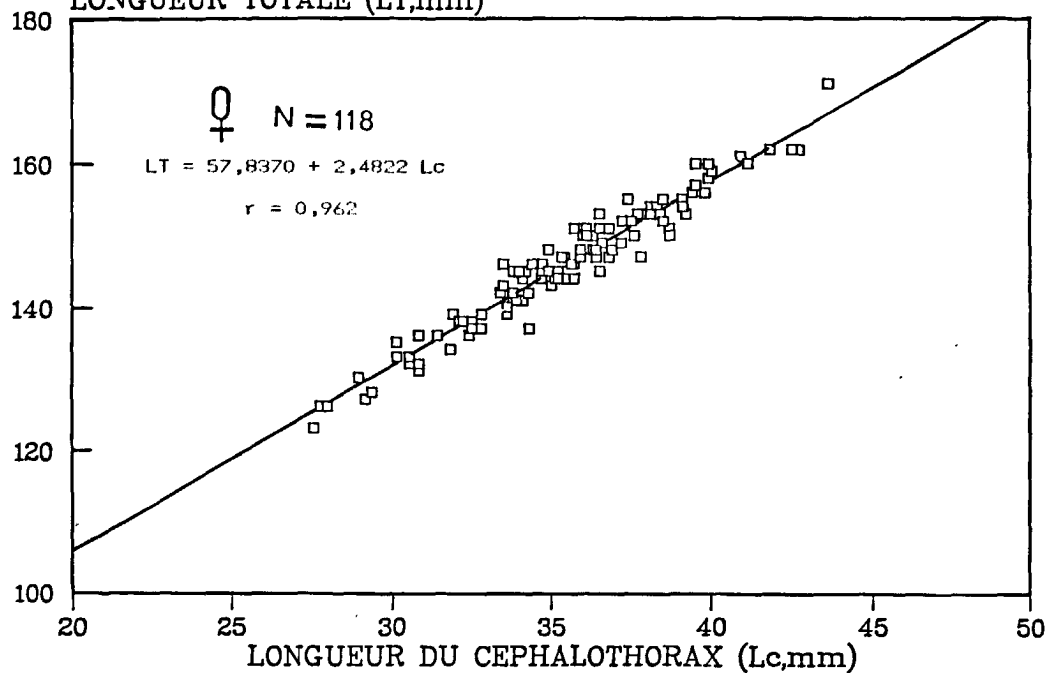


Fig.30 : Corrélation chez l'espèce *Aristeus antillensis* femelle entre : (A) poids de la tête/poids de la queue ; (B) poids de la tête/longueur du céphalothorax.

ARISTEUS ANTILLENSIS

FEMELLES

LONGUEUR TOTALE (LT,mm)



ARISTEUS ANTILLENSIS

FEMELLES

LONGUEUR TOTALE (LT,mm)

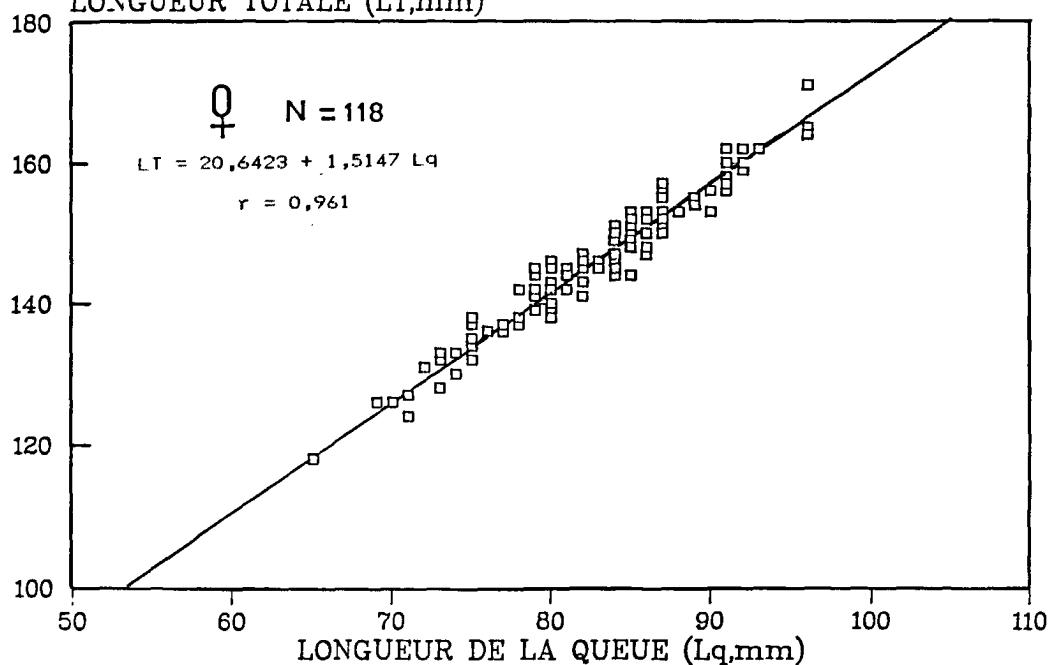


Fig.31 : Corrélation chez l'espèce *Aristeus antillensis* femelle entre : (A) longueur totale/longueur du céphalothorax (B) longueur totale/longueur de la queue.

ARISTEUS ANTILLENIS

Longueur du céphalothorax (mm)	Longueur totale (mm)	Longueur de la queue (mm)	Poids total (g)	Poids de la queue (g)	Nombre de queues par Kg	Nombre de crevettes entières par Kg
15	95	52	2,0	1,3	736	492
16	98	53	2,4	1,5	646	422
17	100	55	2,7	1,8	570	366
18	103	56	3,1	2,0	508	320
19	105	58	3,6	2,2	456	281
20	107	59	4,0	2,4	409	249
21	110	61	4,5	2,7	371	222
22	112	62	5,0	3,0	337	199
23	115	64	5,6	3,2	308	179
24	117	65	6,2	3,5	282	162
25	120	67	6,8	3,9	260	147
26	122	68	7,5	4,2	240	134
27	125	70	8,2	4,5	222	123
28	127	71	8,9	4,9	206	112
29	130	73	9,7	5,2	192	104
30	132	74	10,5	5,6	179	96
31	135	76	11,3	6,0	167	88
32	137	77	12,2	6,4	157	82
33	140	79	13,1	6,8	147	76
34	142	80	14,1	7,2	139	71
35	145	82	15,1	7,7	131	66
36	147	83	16,1	8,1	123	62
37	150	85	17,2	8,6	117	58
38	152	87	18,3	9,1	110	54
39	155	88	19,5	9,5	105	51
40	157	90	20,7	10,1	99	48
41	160	91	21,9	10,6	95	46
42	162	93	23,2	11,1	90	43
43	165	94	24,5	11,7	86	41
44	167	96	25,9	12,2	82	39
45	170	97	27,3	12,8	78	37
46	172	99	28,7	13,4	75	35
47	175	100	30,2	14,0	71	33

Tableau 12 : Clé tailles-poids chez *Aristeus antillensis* (valeurs déterminées à partir des longueurs de céphalothorax).

ESPECE : SOLENOCERA ACUMINATA

SEXE : MALES

NOMBRE D'INDIVIDUS (N) : 350

Y \ X	LONGUEUR TOTALE (LT)	LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	LARGEUR du CEPHALO (lc)	LARGEUR de la QUEUE (lq)	LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	POIDS TOTAL (WT)	POIDS de la TETE (Wt)	POIDS de la QUEUE (Wq)
LONGUEUR TOTALE (LT)		0,3728 0,2366 .950	-0,5740 0,1192 .931	0,4840 0,1091 .933	6,1822 0,6051 .937	-11,7804 3,0386 .968	-14,1379 3,3561 .940	-11,2697 2,8126 .971
LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	9,5070 3,8153 .950		-0,0910 0,4791 .932	1,0342 0,4346 .924	9,3336 2,4053 .928	-7,0686 2,9251 .958	-8,9003 3,2206 .928	-6,9228 2,7120 .963
LARGEUR du CEPHALO (lc)	19,1430 7,2678 .931	3,7322 1,8109 .932		2,0180 0,8369 .916	15,4810 4,5762 .908	-4,1800 2,6451 .945	-5,6953 2,9026 .912	-4,2613 2,4589 .752
LARGEUR de la QUEUE (lq)	10,7980 7,9643 .933	1,8838 1,9663 .924	0,0511 1,0018 .916		9,7060 5,0555 .917	-4,8130 2,8991 .950	-6,4271 3,4960 .921	-4,8248 2,6852 .954
LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	4,6945 1,4516 .937	0,4188 0,3578 .928	-0,5350 0,1801 .908	0,4207 0,1662 .917		-10,6107 3,0598 .952	-12,7624 3,3602 .920	-10,2399 2,8446 .960
POIDS TOTAL (WT)	3,9305 0,3081 .968	2,4878 0,3139 .958	1,6838 0,3375 .945	1,7462 0,3112 .950	3,5454 0,2964 .952		-0,7100 0,4828 .980	0,7129 0,5167 .982
POIDS de la TETE (Wt)	4,2711 0,2633 .940	2,8363 0,2674 .928	2,0600 0,2865 .912	2,0911 0,2654 .921	3,8757 0,2518 .920	1,9592 1,9875 .980		1,9569 0,9872 .925
POIDS de la QUEUE (Wq)	4,0477 0,3350 .971	2,6061 0,3419 .963	1,8090 0,3685 .952	1,8641 0,3386 .954	3,6553 0,3237 .960	-0,8620 1,8681 .982	-0,8570 0,8670 .925	

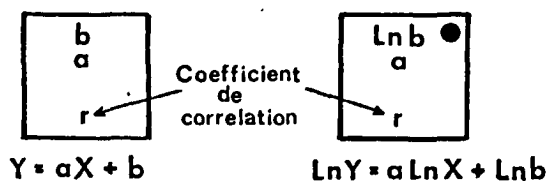


Tableau 13 : Matrice de corrélation entre les différents paramètres morphologiques chez *Solenocera acuminata* de sexe mâle.

ESPECE : SOLENCERA ACUMINATA

SEXE : FEMELLES

NOMBRE D'INDIVIDUS (N) : 441

Y X	LONGUEUR TOTALE (LT)	LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	LARGEUR du CEPHALO (Ic)	LARGEUR de la QUEUE (Iq)	LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	POIDS TOTAL (WT)	POIDS de la TETE (Wt)	POIDS de la QUEUE (Wq)
LONGUEUR TOTALE (LT)		-4,1260 0,2865 .987	-1,5140 0,1299 .972	-1,0140 0,1266 .978	6,8472 0,5814 .975	-13,0183 3,3071 .990	-15,4582 3,6590 .980	-12,2478 3,0125 .991
LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	17,2190 3,3973 .987		0,5416 0,4474 .972	0,9951 0,4358 .978	16,3520 1,9918 .970	-7,8329 3,1456 .934	-9,7524 3,4897 .927	-7,5111 2,8615 .934
LARGEUR du CEPHALO (Ic)	17,7430 7,2671 .972	0,5598 2,1106 .972		0,8796 0,9450 .976	16,3800 4,2801 .960	-4,7189 2,8513 .980	-6,2862 3,1588 .972	-4,6793 2,5941 .981
LARGEUR de la QUEUE (Iq)	12,9180 7,5543 .978	-0,8280 2,1931 .978	-0,2150 1,0082 .976		13,5570 4,4480 .966	-5,0586 2,9709 .984	-6,6538 3,2879 .974	-4,9986 2,7068 .986
LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	-5,2650 1,6357 .975	-5,9390 0,4726 .970	-2,4130 0,2153 .960	-1,8840 0,2097 .966		-12,2477 3,4710 .980	-14,5939 3,2376 .970	-11,5633 3,1658 .983
POIDS TOTAL (WT)	3,9538 0,2962 .990	2,6040 0,2772 .934	1,6937 0,3369 .980	1,7329 0,3258 .984	3,5601 0,2767 .980		-0,8300 0,5283 .994	0,8423 0,4714 .992
POIDS de la TETE (Wt)	4,2468 0,2625 .980	2,8769 0,2463 .927	2,0261 0,2989 .972	2,0550 0,2888 .974	3,8346 0,2450 .970	1,7926 1,8685 .994		1,8045 0,8681 .971
POIDS de la QUEUE (Wq)	4,0779 0,3263 .991	2,7211 0,3049 .934	1,8358 0,3707 .981	1,8693 0,3590 .986	3,6757 0,3052 .983	-1,4460 2,0862 .992	-1,4390 1,0864 .971	

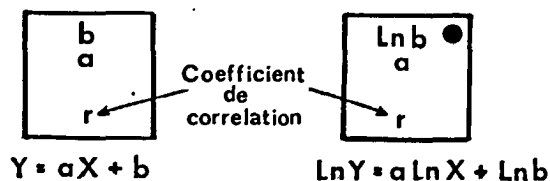
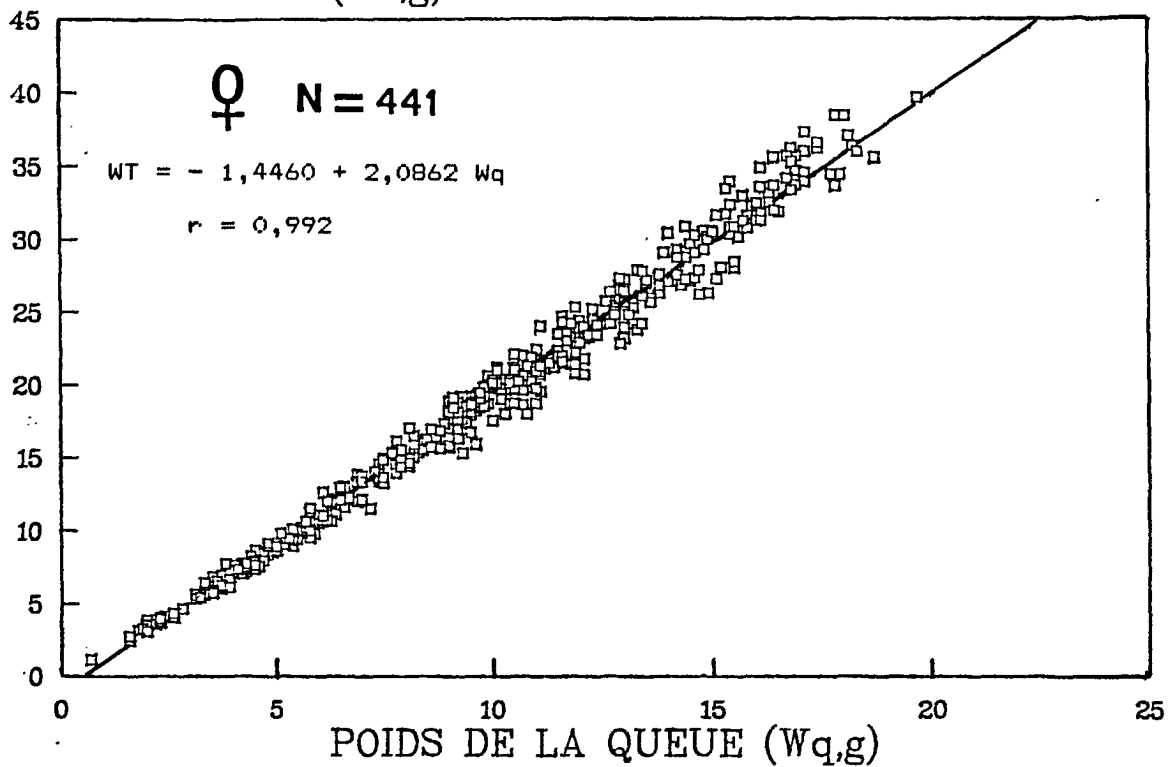


Tableau 14 : Matrice de corrélation entre les différents paramètres morphologiques chez *Solenocera acuminata* de sexe femelle.

CORRELATIONS		ESPECE SOLENCERA ACUMINATA				
Y	X	SEXE	EQUATIONS	N	r	F
Poids Total (Wt,g)	Poids de la queue (Wq,g)	MALES	$WT = - 0,8620 + 1,8681 Wq$	350	0,982	Fv 3.05
		FEMELLES	$WT = - 1,4460 + 2,0862 Wq$	441	0,992	
Poids Total (Wt,g)	Longueur totale (LT,mm)	MALES	$Ln WT = - 11,7804 + 3,0386 Ln LT$	350	0,968	Fv 2.53
		FEMELLES	$Ln WT = - 13,0183 + 3,3071 Ln LT$	441	0,990	
Poids Total (Wt,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	MALES	$Ln WT = - 7,0686 + 2,9251 Ln Lc$	350	0,958	Fv 4.58
		FEMELLES	$Ln WT = - 7,8329 + 3,1456 Ln Lc$	441	0,934	
Poids Total (Wt,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	MALES	$Ln WT = - 10,6107 + 3,0598 Ln Lq$	350	0,952	Fv 7.17
		FEMELLES	$Ln WT = - 12,2477 + 3,4710 Ln Lq$	441	0,980	
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	MALES	$Ln Wq = - 10,2399 + 2,8446 Ln Lq$	350	0,960	Fv 1.66
		FEMELLES	$Ln Wq = - 11,5633 + 3,1658 Ln Lq$	441	0,983	
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur totale (LT,mm)	MALES	$Ln Wq = - 11,2697 + 2,8126 Ln LT$	350	0,971	Fv 1.25
		FEMELLES	$Ln Wq = - 12,2478 + 3,0125 Ln LT$	441	0,991	
Poids de la tête (Wt,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	MALES	$Ln Wt = - 8,9003 + 3,2206 Ln Lc$	350	0,928	Fv 1.30
		FEMELLES	$Ln Wt = - 9,7524 + 3,4897 Ln Lc$	441	0,927	
Poids de la tête (Wt,g)	Poids de la queue (Wq,g)	MALES	$Wt = - 0,8570 + 0,8670 Wq$	350	0,925	Fv 2.91
		FEMELLES	$Wt = - 1,4390 + 1,0864 Wq$	441	0,971	
Longueur totale (LT,mm)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	MALES	$Lt = 9,5070 + 3,8153 Lc$	350	0,950	Fv * 1.03 Fpe 773.8
		FEMELLES	$LT = 17,2190 + 3,3973 Lc$	441	0,987	
Longueur totale (LT,mm)	Longueur de la queue (Lq,mm)	MALES	$LT = 4,6945 + 1,4516 Lq$	350	0,937	Fv 1.38
		FEMELLES	$LT = - 5,2650 + 1,6357 Lq$	441	0,975	

Tableau 15 : Equations de dix principales corrélations chez *Solenocera acuminata*, et comparaison des mâles et des femelles (N = nombre d'individus mesurés, r = coefficient de corrélation, Fv = test sur les variances, Fpe = test sur les pentes).

SOLENOCERA ACUMINATA
FEMELLES
POIDS TOTAL (WT,g)



SOLENOCERA ACUMINATA
MALES
POIDS TOTAL (WT,g)

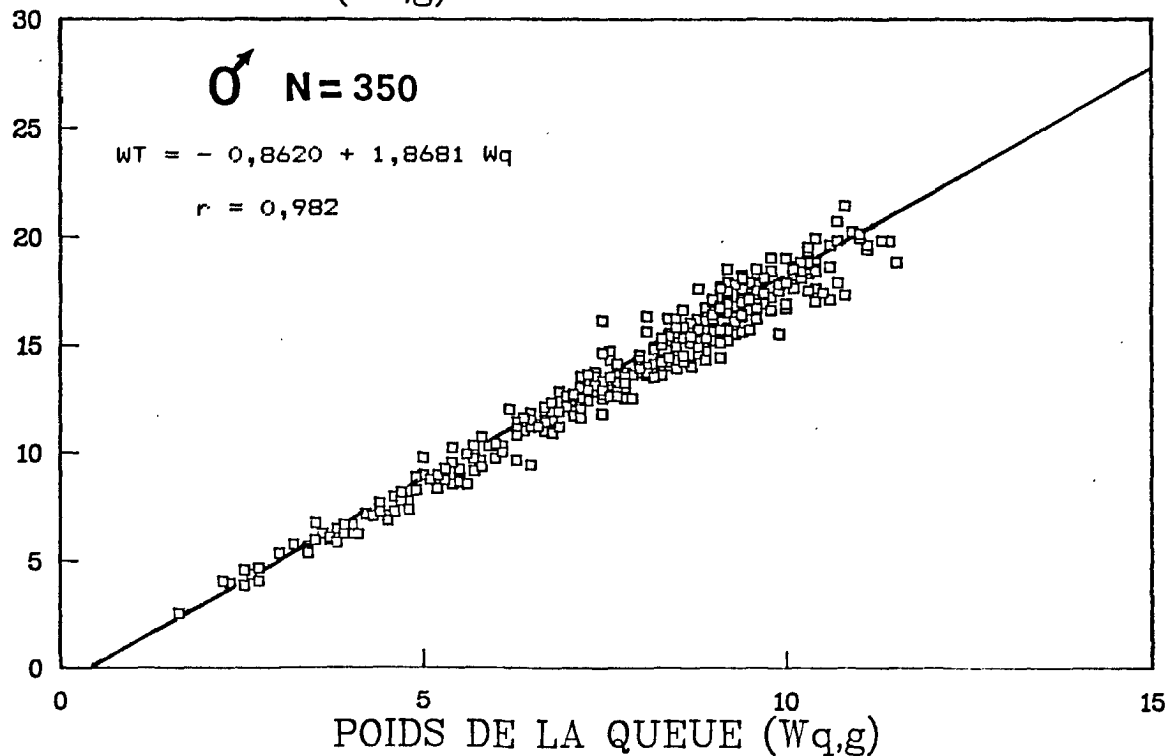
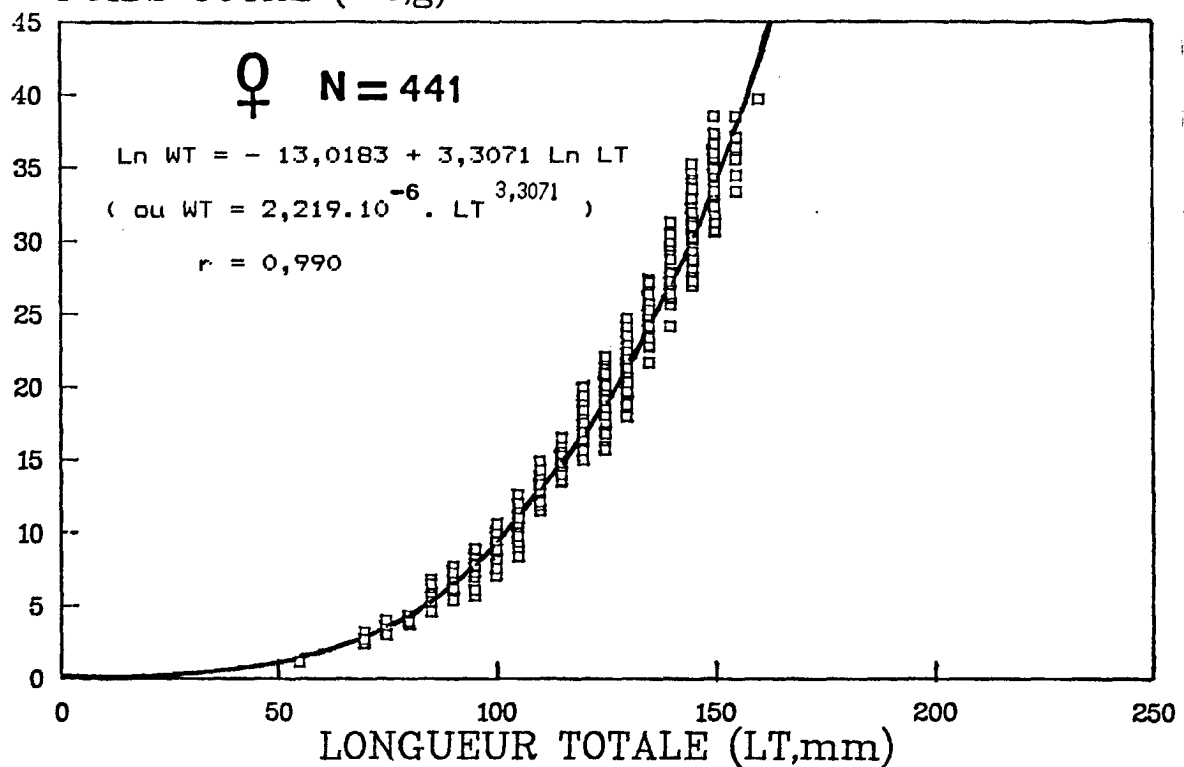


Fig.32 : Corrélation entre le poids total et le poids de la queue chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)



SOLENOCERA ACUMINATA

MALES

POIDS TOTAL (WT,g)

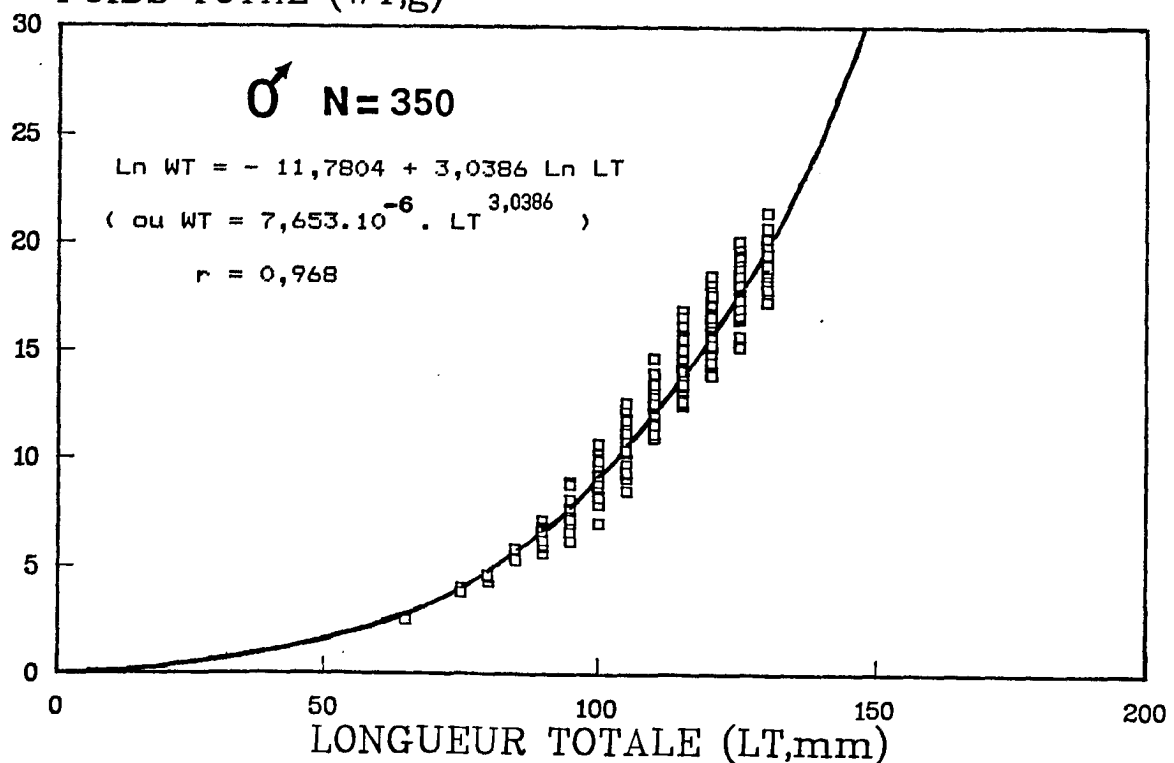
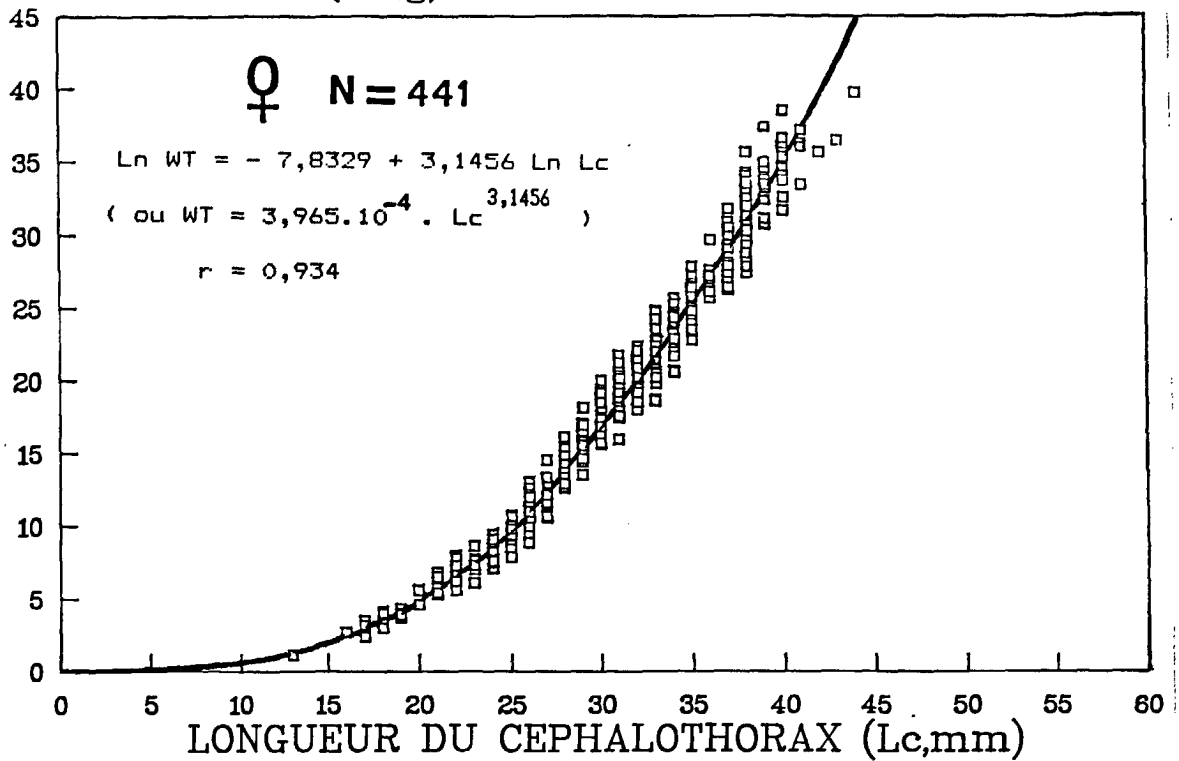


Fig.33 : Corrélation entre le poids total et la longueur totale chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA
FEMELLES
POIDS TOTAL (WT,g)



SOLENOCERA ACUMINATA
MALES
POIDS TOTAL (WT,g)

B

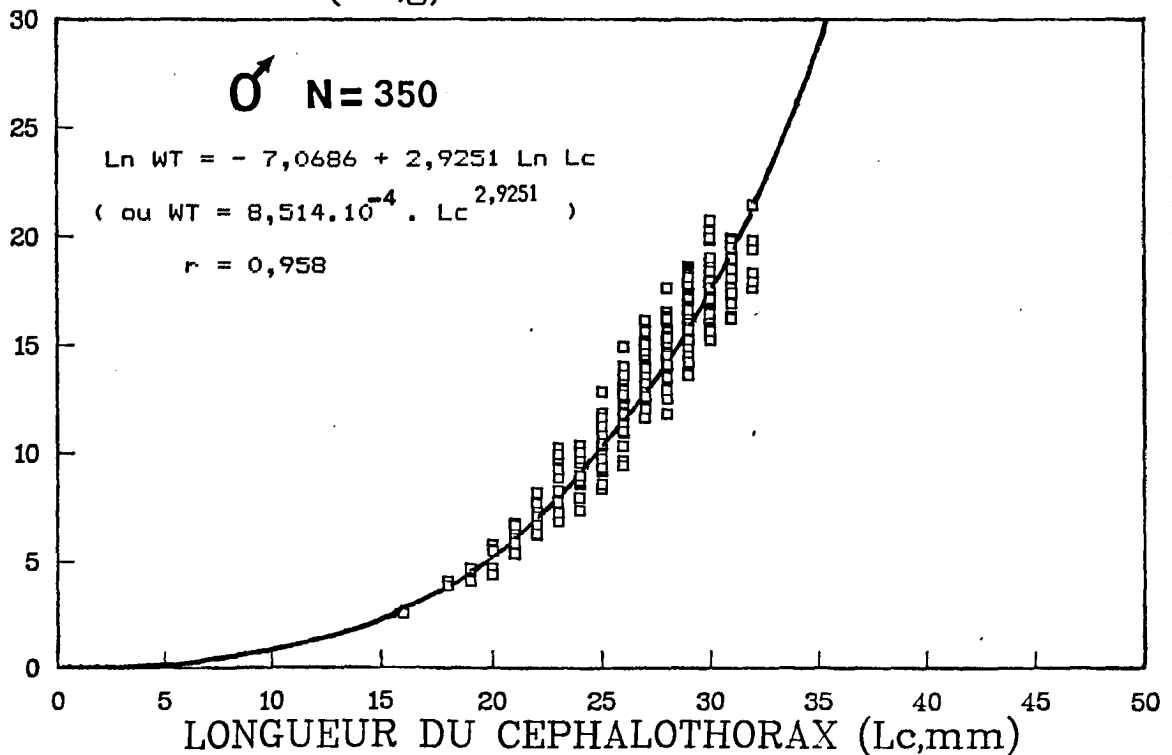


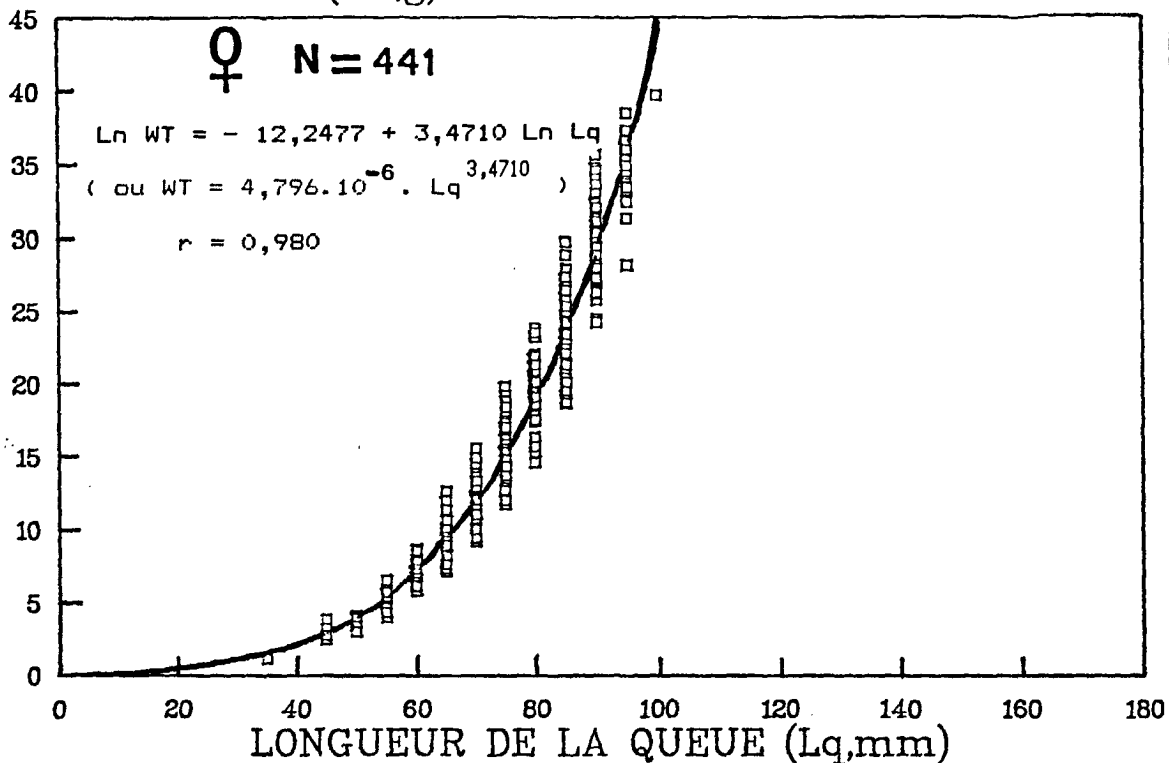
Fig.34 : Corrélation entre le poids total et la longueur du céphalothorax chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA

FEMELLES

POIDS TOTAL (WT,g)

A



SOLENOCERA ACUMINATA

MALES

POIDS TOTAL (WT,g)

B

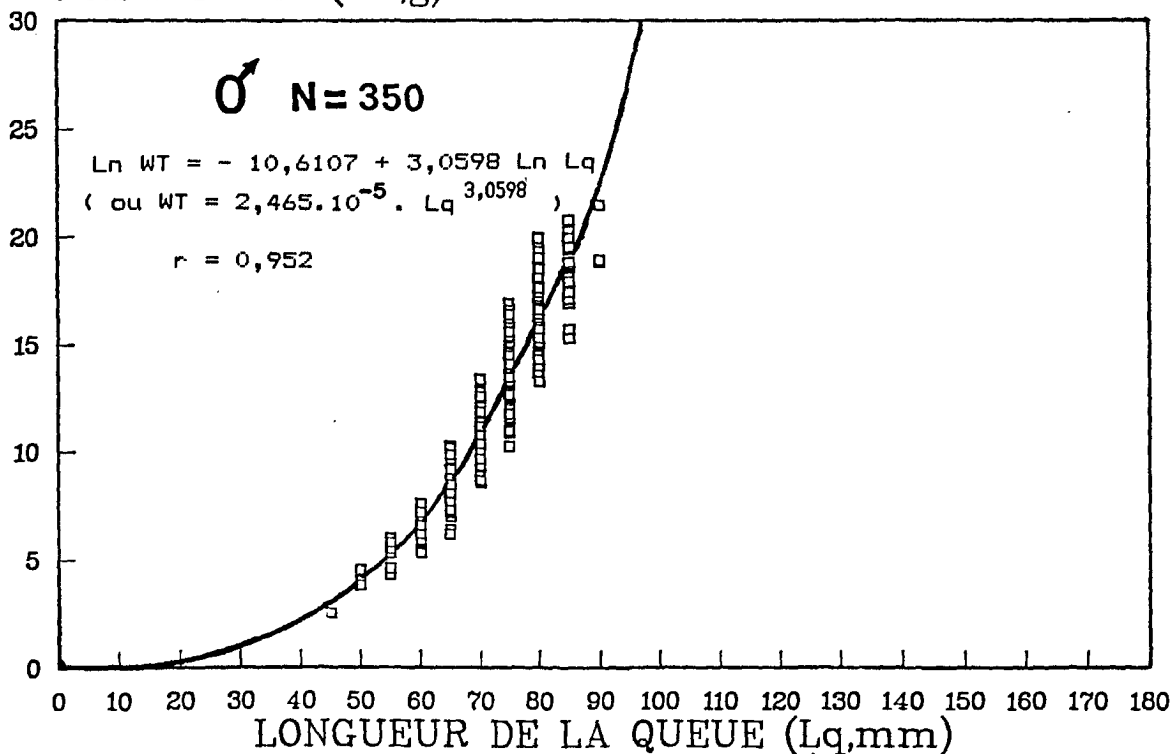
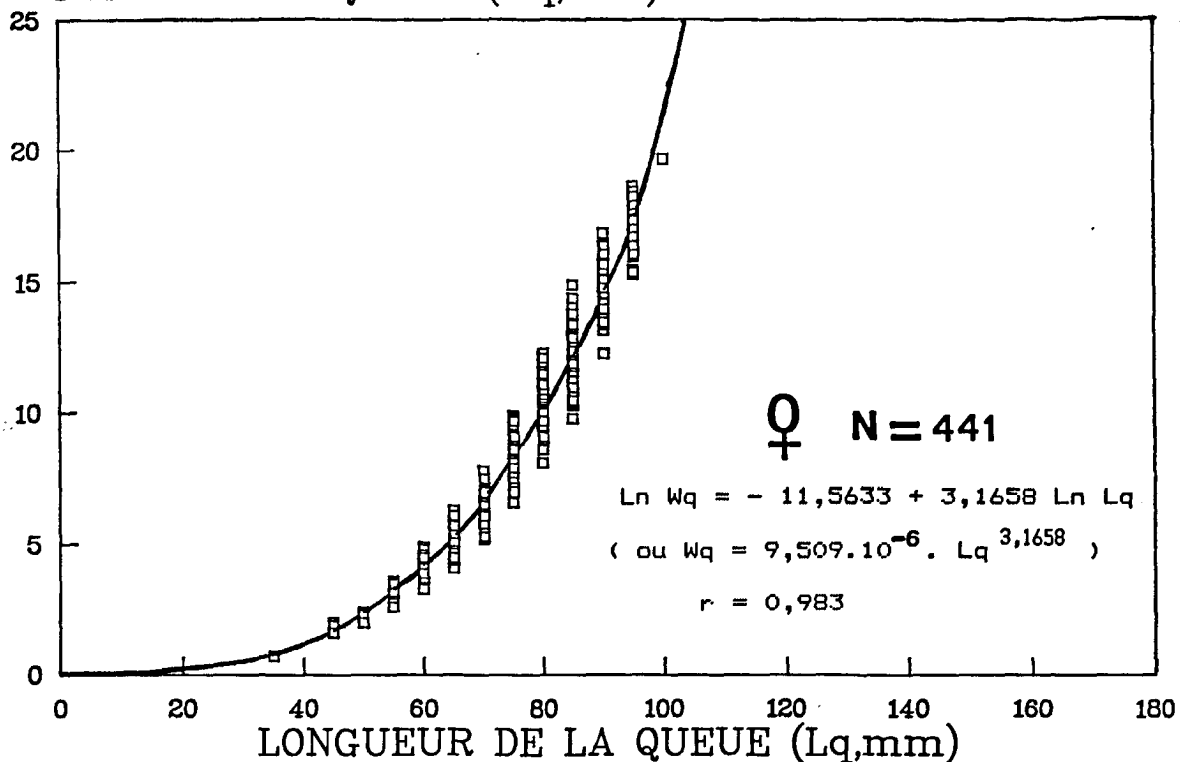


Fig.35 : Corrélation entre le poids total et la longueur de la queue chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA

FEMELLES

POIDS DE LA QUEUE (Wq,mm)



SOLENOCERA ACUMINATA

MALES

POIDS DE LA QUEUE (Wq,g)

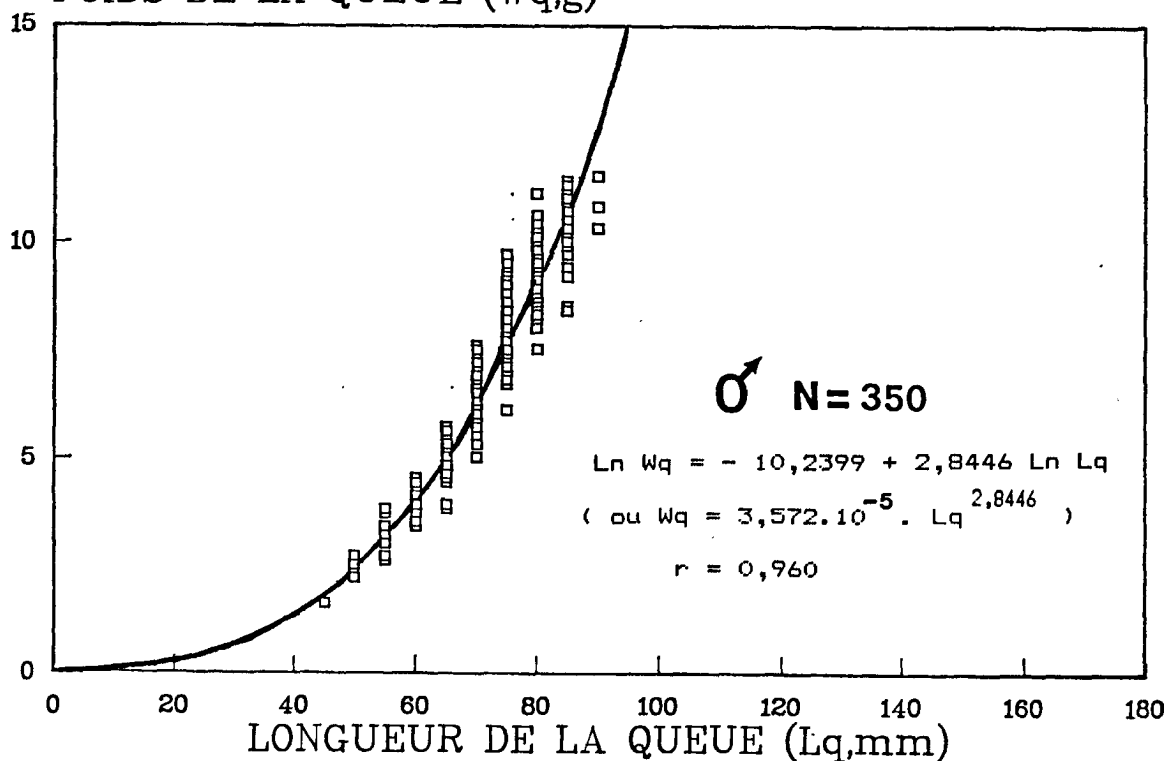
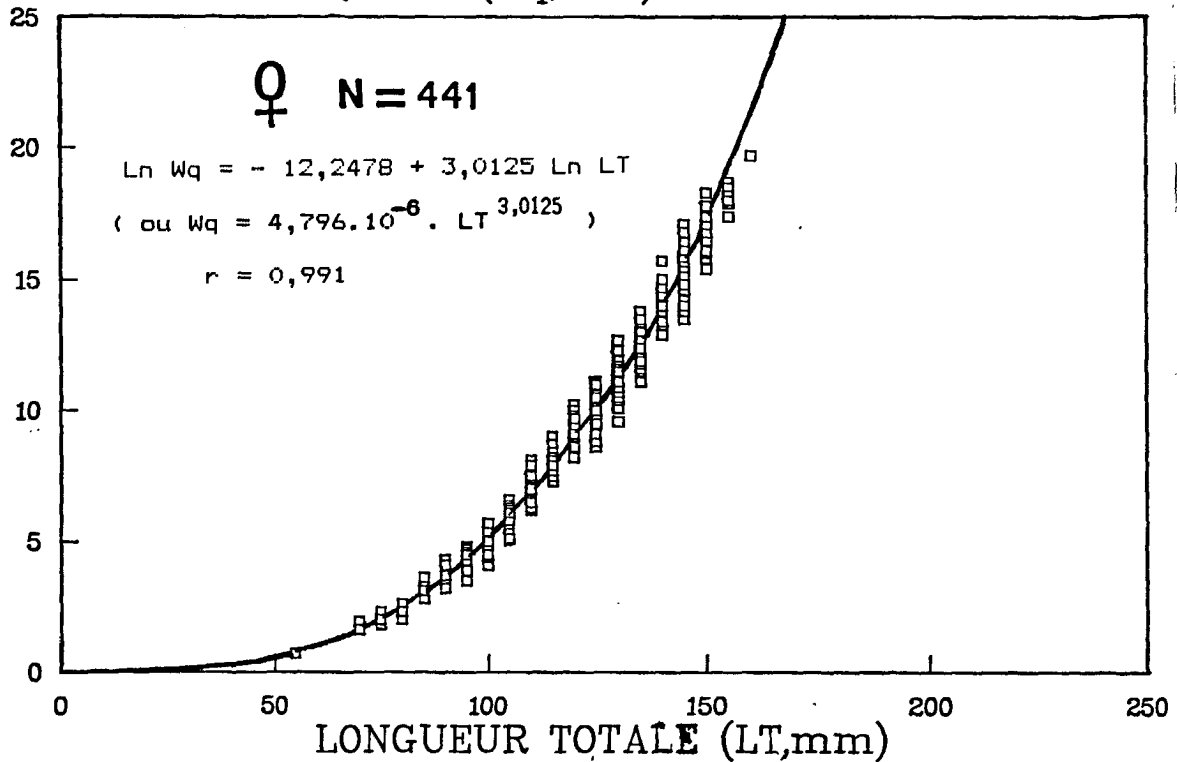


Fig.36 : Corrélation entre le poids de la queue et la longueur de la queue chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA
FEMELLES
POIDS DE LA QUEUE (Wq,mm)



SOLENOCERA ACUMINATA
MALES
POIDS DE LA QUEUE (Wq,g)

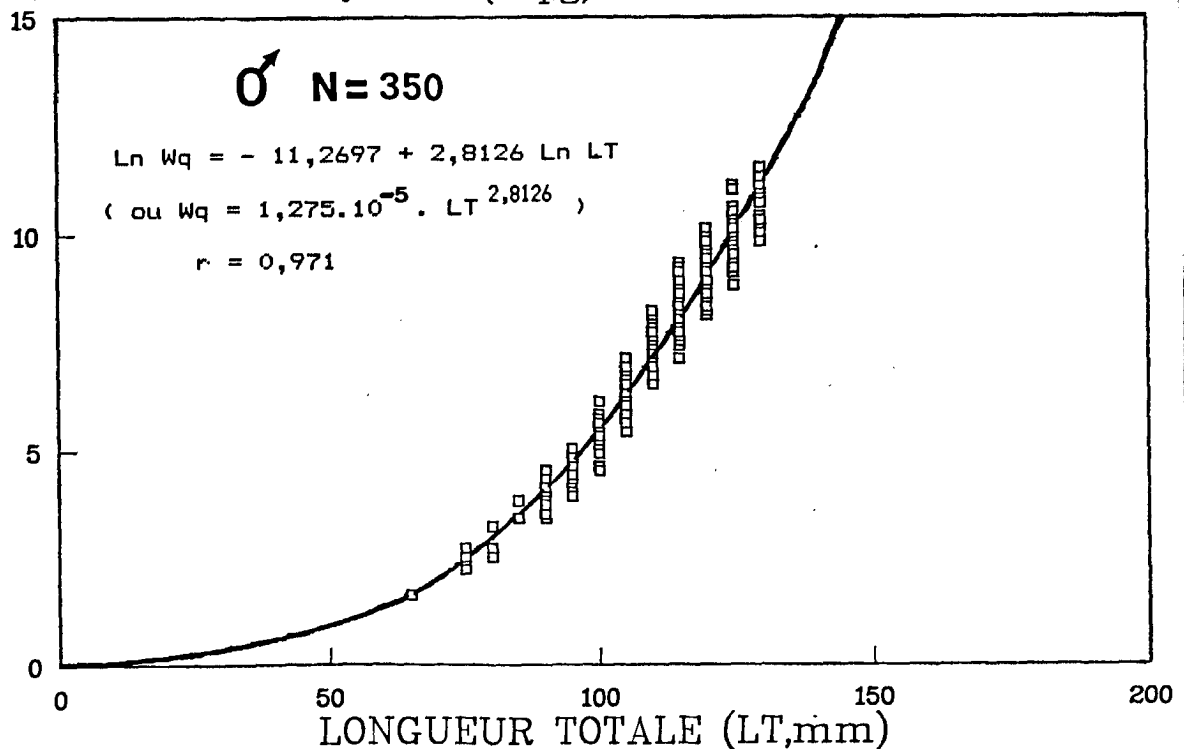
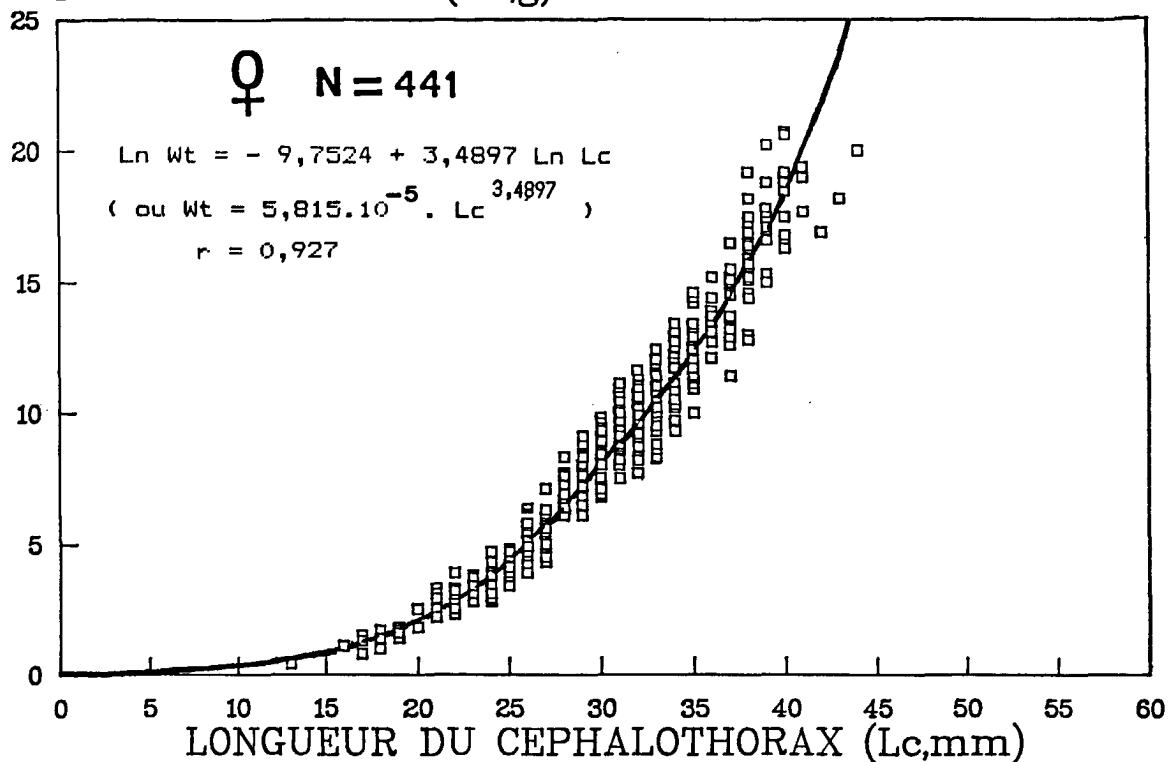


Fig.37 : Corrélation entre le poids de la queue et la longueur totale chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA

FEMELLES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)



SOLENOCERA ACUMINATA

MALES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)

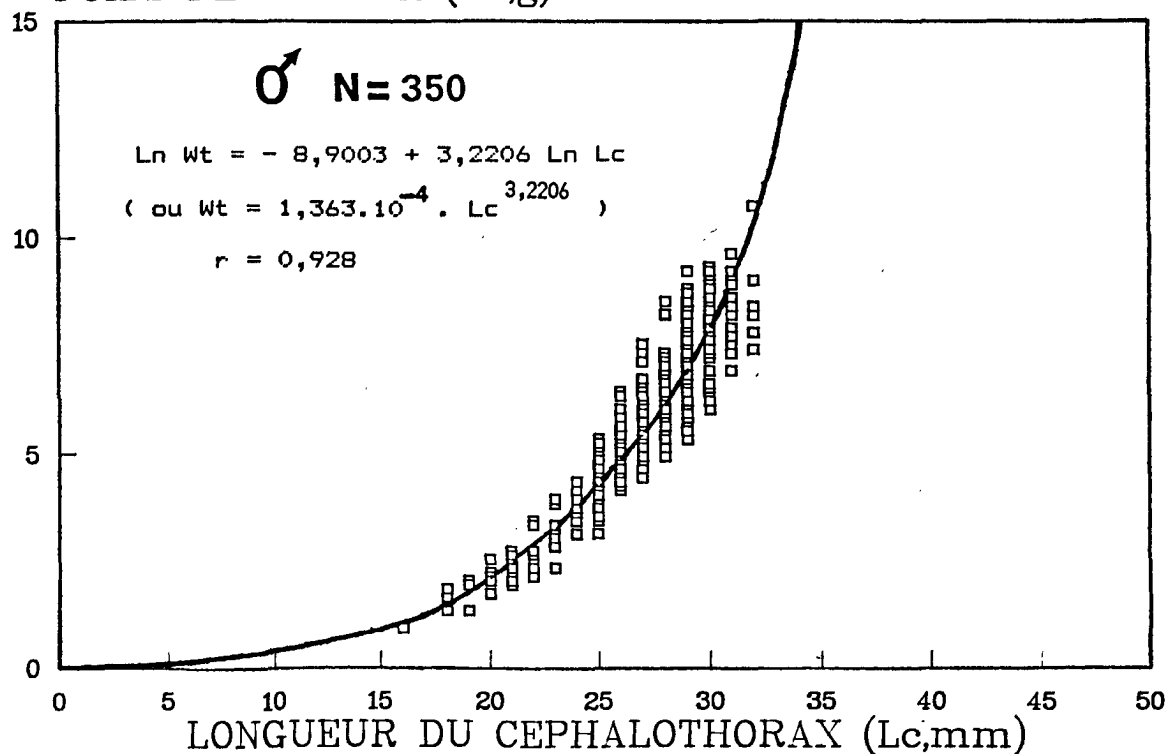
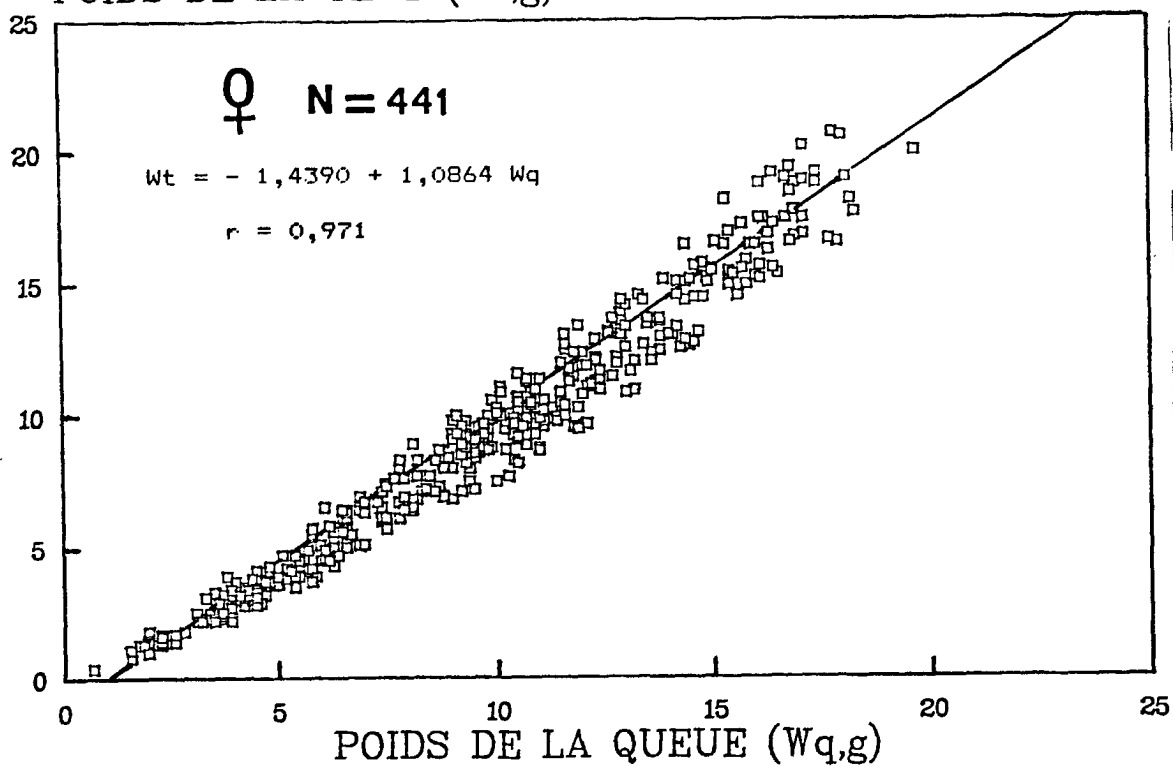


Fig.38 : Corrélation entre le poids de la tête et la longueur du céphalothorax chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA

FEMELLES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)



SOLENOCERA ACUMINATA

MALES

POIDS DE LA TETE (Wt,g)

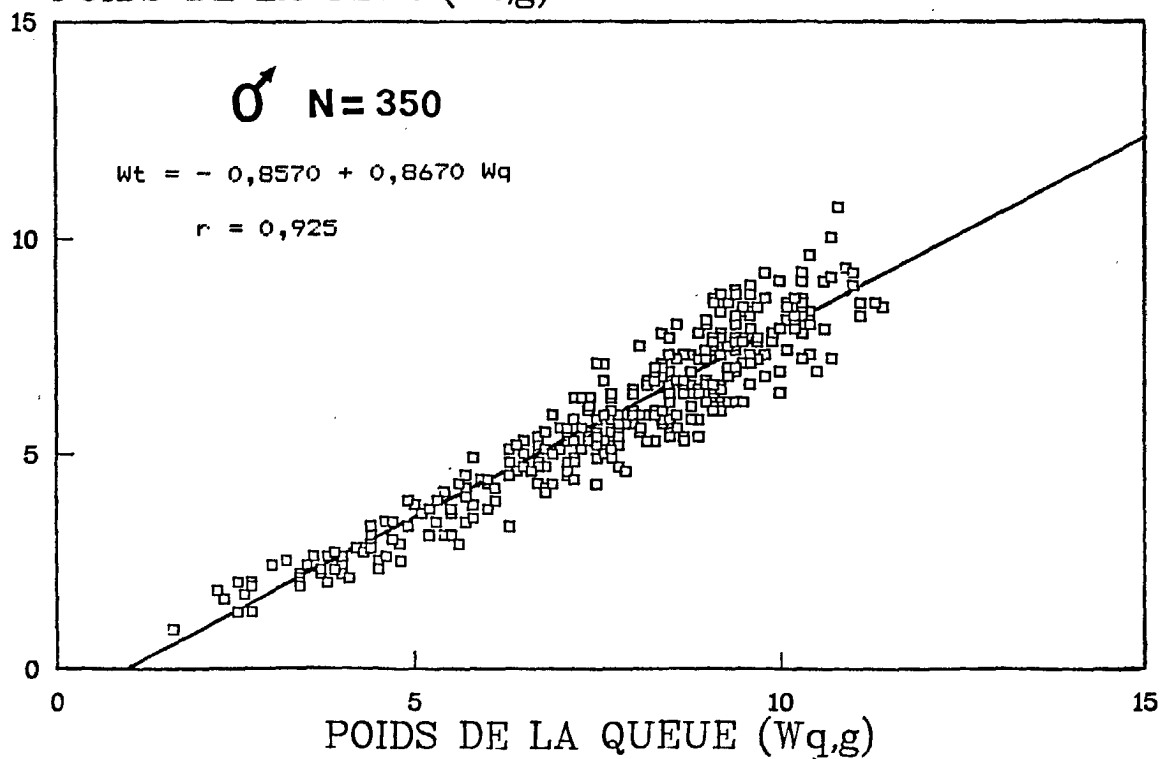


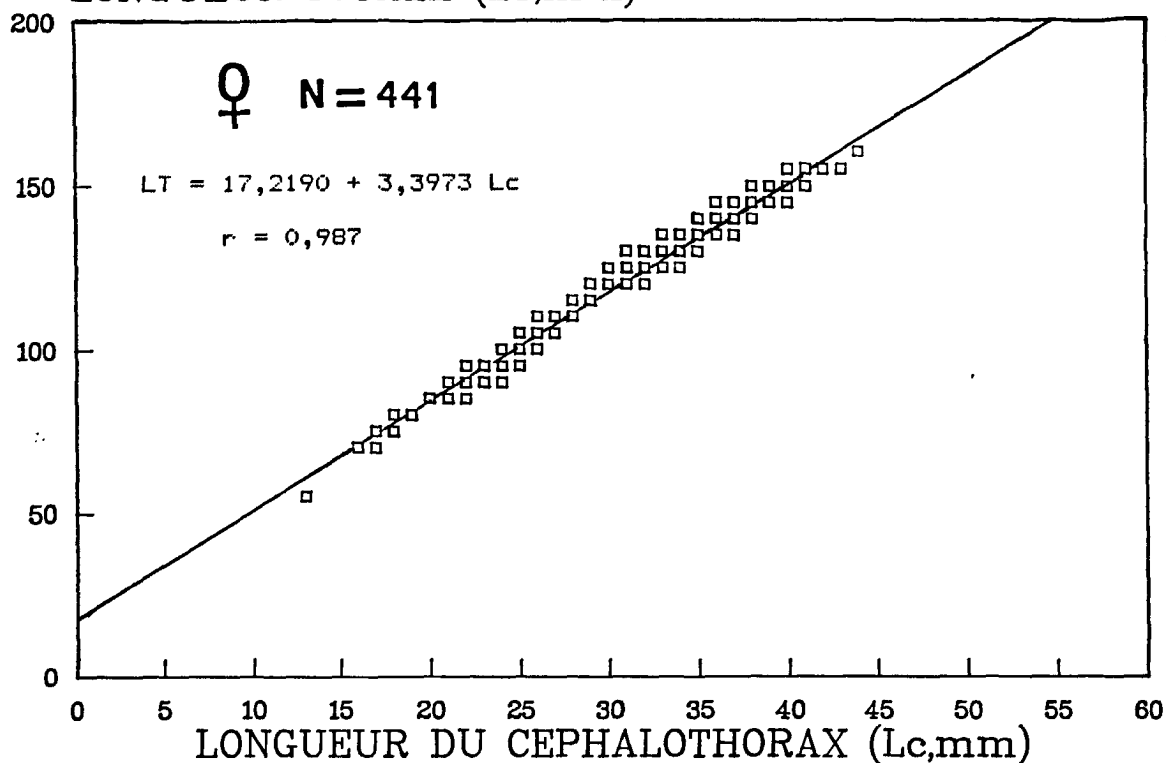
Fig.39 : Corrélation entre le poids de la tête et le poids de la queue chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA

FEMELLES

LONGUEUR TOTALE (LT,mm)

A



SOLENOCERA ACUMINATA

MALES

LONGUEUR TOTALE (LT,mm)

B

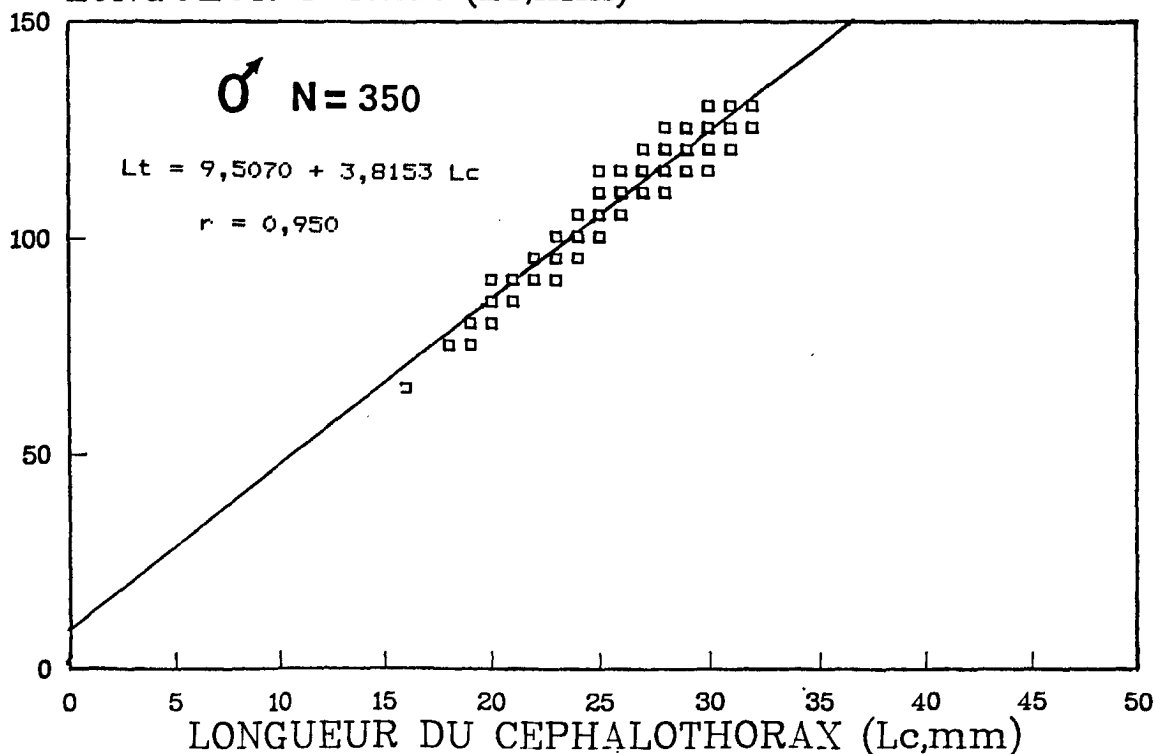
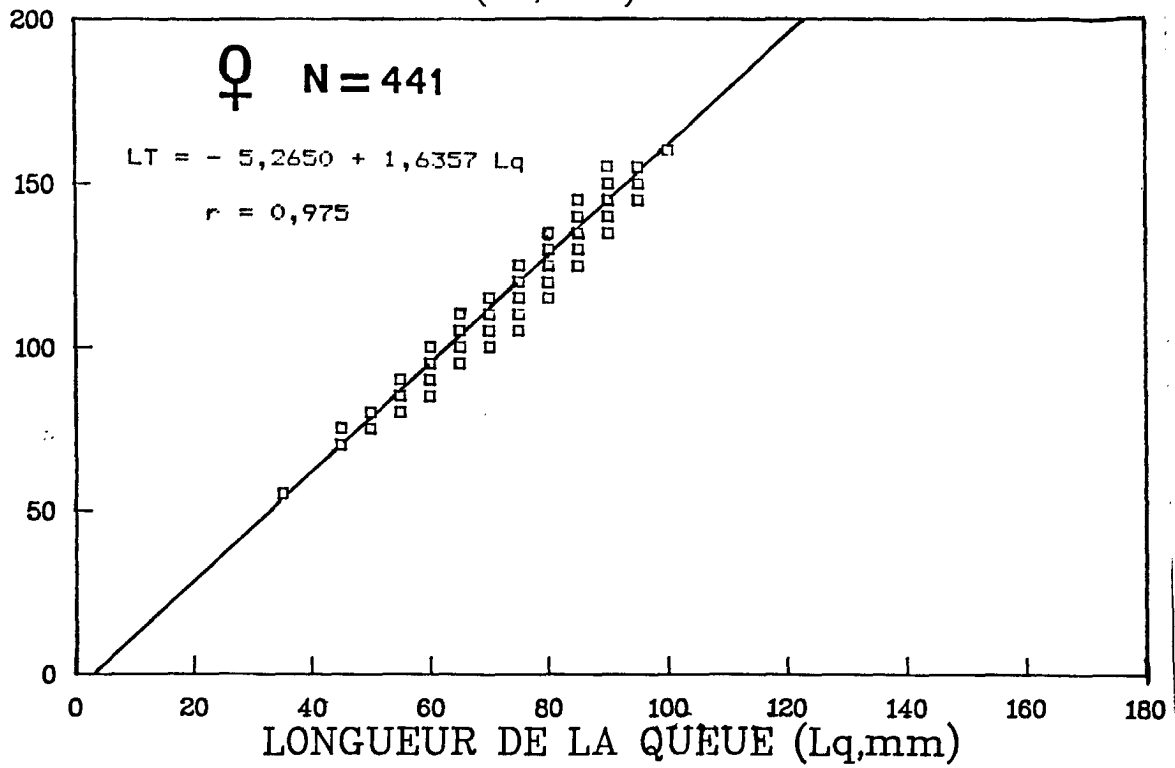


Fig.40 : Corrélation entre la longueur totale et la longueur du céphalothorax chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

SOLENOCERA ACUMINATA

FEMELLES

LONGUEUR TOTALE (LT,mm)



SOLENOCERA ACUMINATA

MALES

LONGUEUR TOTALE (LT,mm)

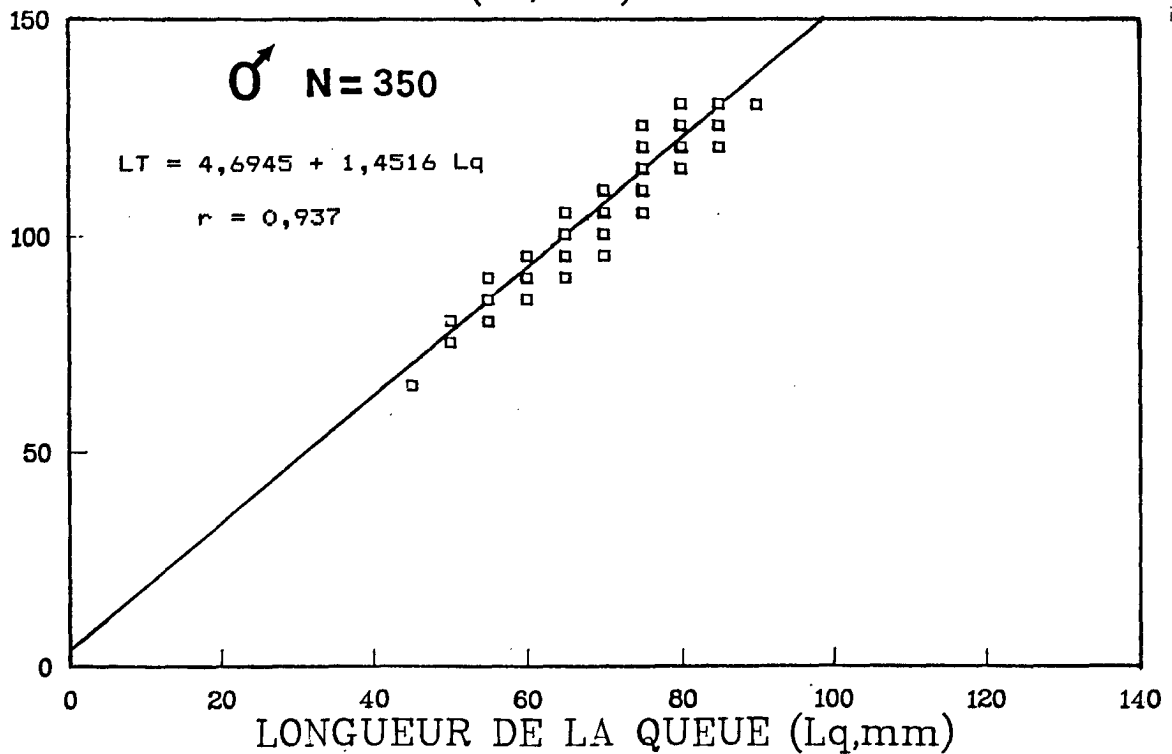


Fig.41 : Corrélation entre la longueur totale et la longueur de la queue chez *Solenocera acuminata* (A : femelles, B : mâles).

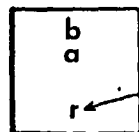
SOLENCERA ACUMINATA

Longueur du céphalothorax (mm)	Longueur totale (mm)	Longueur de la queue (mm)	Poids total (g)	Poids de la queue (g)	Nombre de queues par Kg	Nombre de crevettes entières par Kg
13	60	41	1,4	0,9	1072	716
14	64	44	1,8	1,1	872	571
15	67	46	2,2	1,4	719	463
16	71	48	2,6	1,7	601	381
17	75	50	3,2	2,0	507	317
18	78	52	3,8	2,3	433	266
19	82	55	4,4	2,7	372	226
20	85	57	5,2	3,1	323	194
21	89	59	6,0	3,6	282	167
22	93	61	6,9	4,0	247	145
23	96	63	7,9	4,6	219	127
24	100	66	9,0	5,2	194	111
25	104	68	10,2	5,8	173	98
26	107	70	11,5	6,4	155	87
27	111	72	12,8	7,2	140	78
28	114	74	14,3	7,9	126	70
29	118	77	16,0	8,7	115	63
30	122	79	17,7	9,6	104	57
31	125	81	19,5	10,5	95	51
32	129	83	21,5	11,5	87	46
33	132	85	23,6	12,5	80	42
34	136	88	25,9	13,6	74	39
35	140	90	28,2	14,7	68	35
36	143	92	30,8	15,9	63	33
37	147	94	33,4	17,2	58	30
38	150	96	36,3	18,5	54	28
39	154	99	39,2	19,9	50	25
40	158	101	42,4	21,4	47	24
41	161	103	45,7	22,9	44	22
42	165	105	49,1	24,5	41	20
43	168	107	52,8	26,2	38	19
44	172	110	56,6	27,9	36	18
45	176	112	60,6	29,7	34	17

Tableau 16 : Clé tailles-poids chez *Solenocera acuminata* (valeurs déterminées à partir des longueurs de céphalothorax).

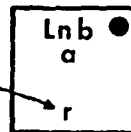
ESPECE : PARAPENAEUS LONGIROSTRIS
 SEXE : FEMELLES
 NOMBRE D'INDIVIDUS (N) : 648

Y \ X	LONGUEUR TOTALE (LT)	LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	POIDS TOTAL (WT)	POIDS de la TETE (Wt)	POIDS de la QUEUE (Wq)
LONGUEUR TOTALE (LT)		-2,4945 0,2526 .950	13,9404 0,5214 .951	-10,5338 2,6654 .955	-13,4401 3,1032 .926	-9,6213 2,3519 .949
LONGUEUR du CEPHALO (Lc)	19,7210 3,5743 .950		23,2668 1,9009 .921	-5,4555 2,3070 .954	-7,6473 2,7228 .935	-5,0784 2,0166 .938
LONGUEUR de la QUEUE (Lq)	-13,4338 1,7332 .951	-6,5190 0,4466 .921		-11,2701 3,1091 .939	-14,1271 3,5799 .900	-10,4085 2,7756 .943
POIDS TOTAL (WT)	4,0181 0,3425 .955	2,4444 0,3941 .954	3,7022 0,2834 .939		-0,5458 0,5042 .981	0,5374 0,4969 .979
POIDS de la TETE (Wt)	4,3850 0,2765 .926	2,8625 0,3214 .935	4,0090 0,2261 .900	1,3275 1,9099 .981		1,3194 0,9123 .924
POIDS de la QUEUE (Wq)	4,1524 0,3829 .949	2,6049 0,4365 .938	3,8079 0,3206 .943	-0,7217 1,9299 .979	-0,7455 0,9353 .924	



$$Y = aX + b$$

Coefficient de correlation



$$Ln Y = a Ln X + Ln b$$

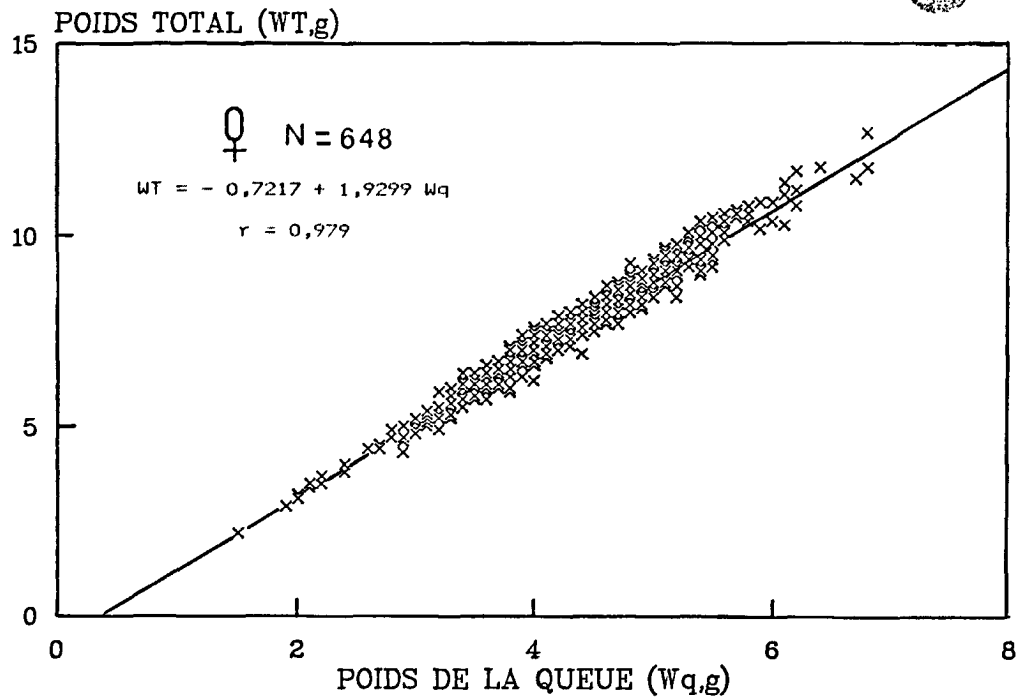
Tableau 17 : Matrice de corrélation entre les différents paramètres morphologiques chez *Parapenaeus longirostris* de sexe femelle.

CORRELATIONS		ESPECE	PARAPENAEUS LONGIROSTRIS		
Y	X	SEXE	EQUATIONS	N	r
Poids Total (WT,g)	Poids de la queue (Wq,g)	FEMELLES	$WT = - 0,7217 + 1,9299 Wq$	648	.979
Poids Total (WT,g)	Longueur totale (LT,mm)	FEMELLES	$LN WT = - 10,5338 + 2,6654 LN LT$	648	.955
Poids Total (WT,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	FEMELLES	$LN WT = - 5,4555 + 2,3070 LN Lc$	648	.954
Poids Total (WT,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	FEMELLES	$LN WT = - 11,2701 + 3,1091 LN Lq$	648	.939
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur de la queue (Lq,mm)	FEMELLES	$LN Wq = -10,4085 + 2,7756 LN Lq$	648	.943
Poids de la queue (Wq,g)	Longueur totale (LT,mm)	FEMELLES	$LN Wq = - 9,6213 + 2,3519 LN LT$	648	.949
Poids de la tete (Wt,g)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	FEMELLES	$LN Wt = - 7,6473 + 2,7228 LN Lc$	648	.935
Poids de la tete (Wt,g)	Poids de la queue (Wq,g)	FEMELLES	$WT = - 0,7455 + 0,9353 Wq$	648	.924
Longueur totale (LT,mm)	Longueur du cephalothorax (Lc,mm)	FEMELLES	$LT = 19,7210 + 3,5743 Lc$	648	.950
Longueur totale (LT,mm)	Longueur de la queue (Lq,mm)	FEMELLES	$LT = - 13,4338 + 1,7339 Lq$	648	.951

Tableau 18 : Equations de dix principales corrélations chez *Parapenaeus longirostris* de sexe femelle (N = nombre d'individus mesurés, r = coefficient de corrélation).

PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

A



PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

B

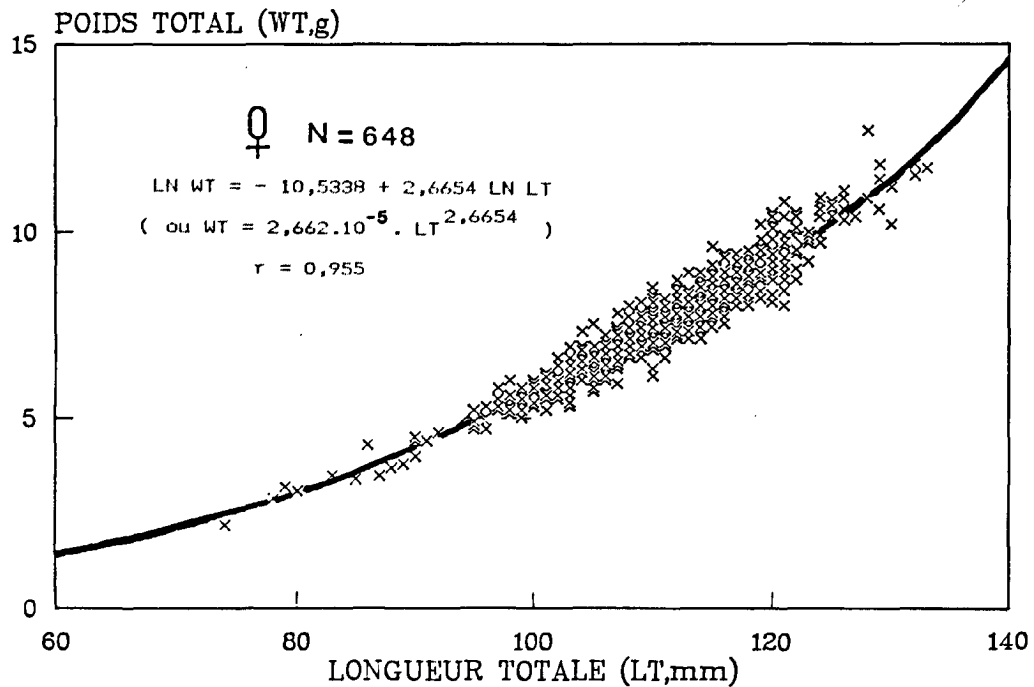
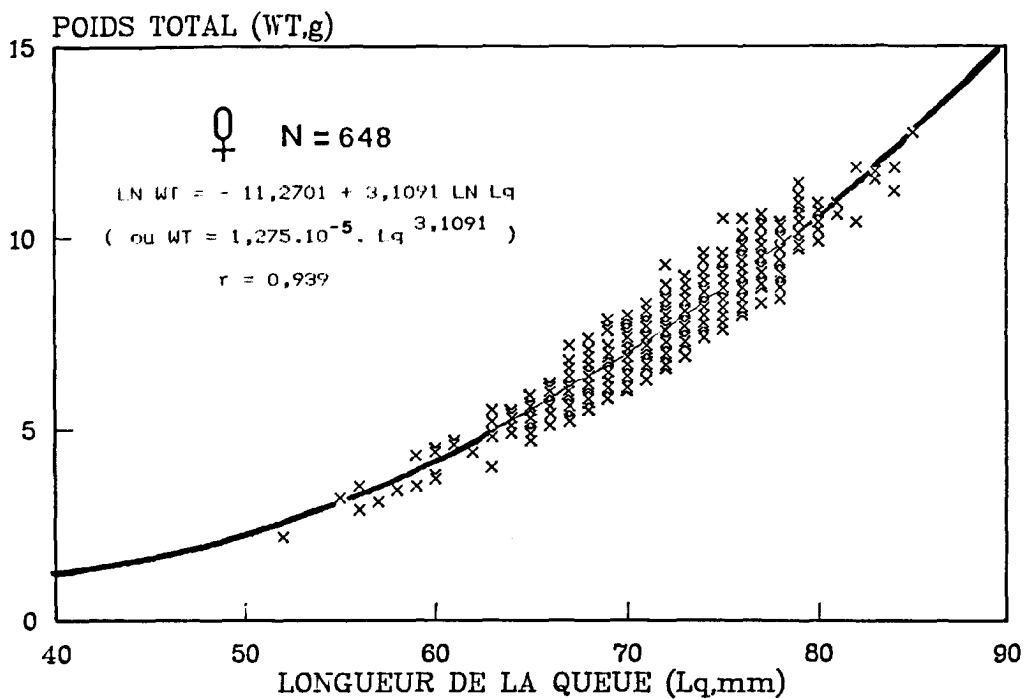


Fig.42 : Corrélation chez l'espèce *Parapenaeus longirostris* femelle entre : (A) poids total/poids de la queue ; (B) poids total/longueur totale.

PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

A



PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

B

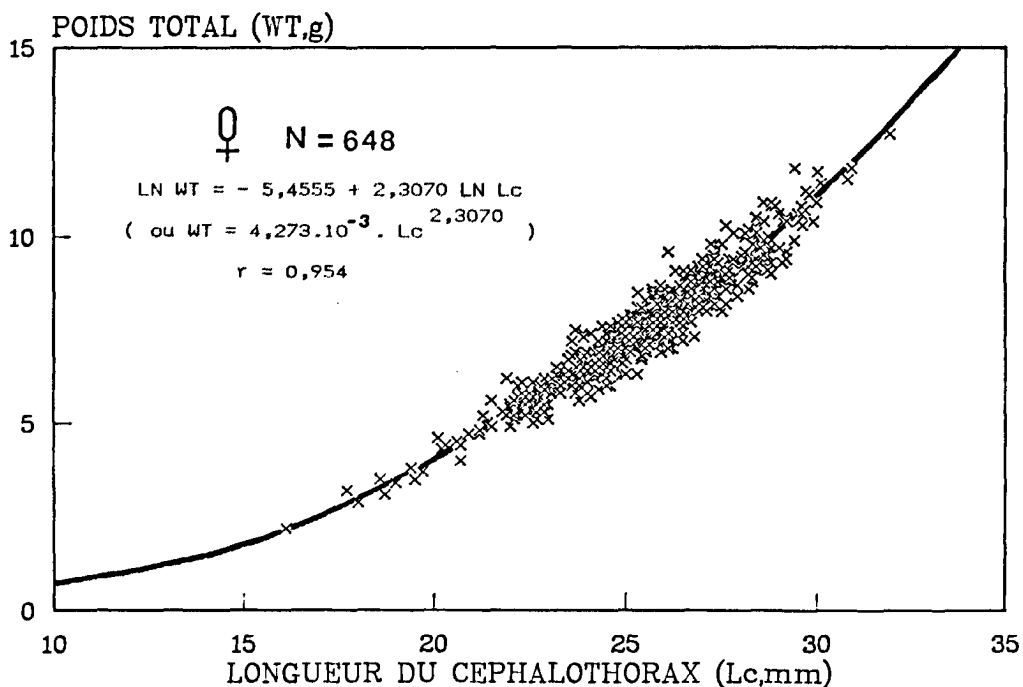
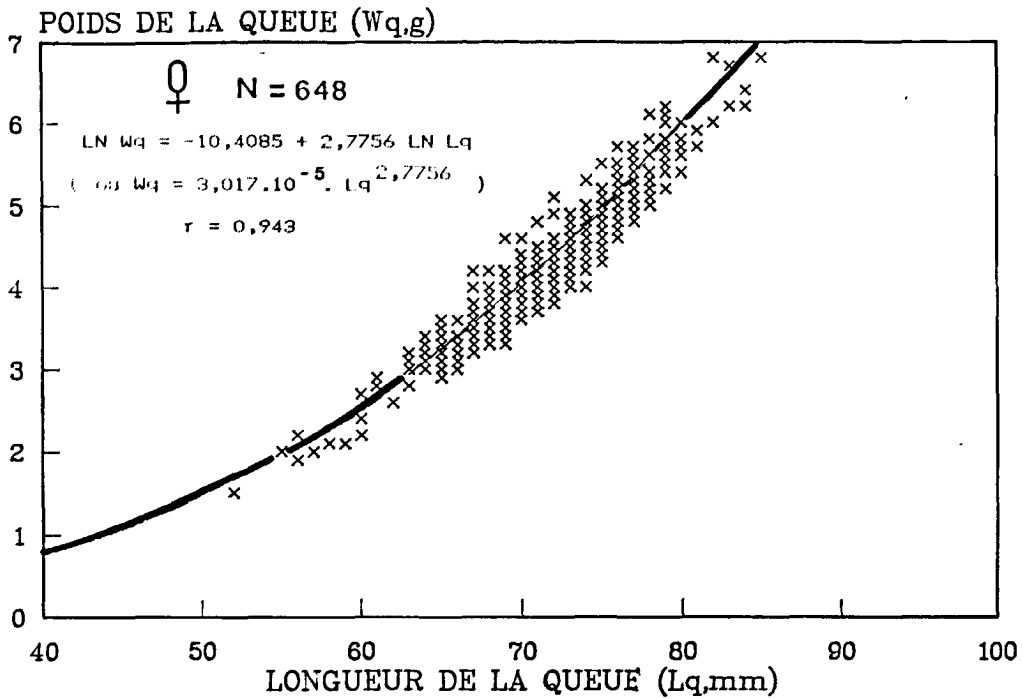


Fig.43 : Corrélation chez l'espèce *Parapenaeus longirostris* femelle entre : (A) poids total/longueur de la queue ; (B) poids total/longueur du céphalothorax.

PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

A



PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

B

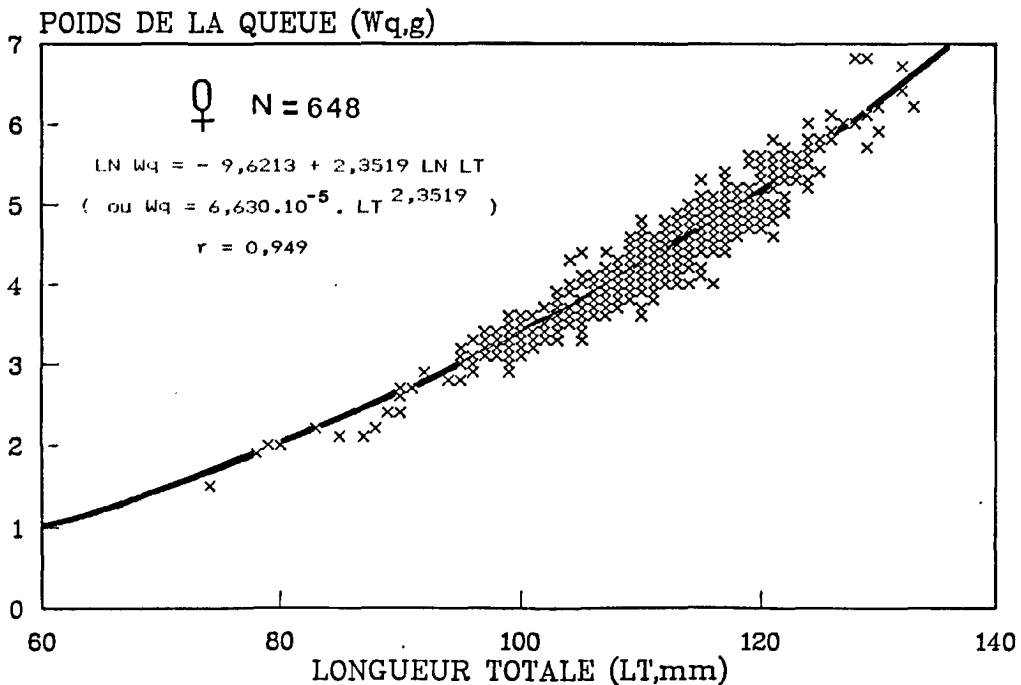
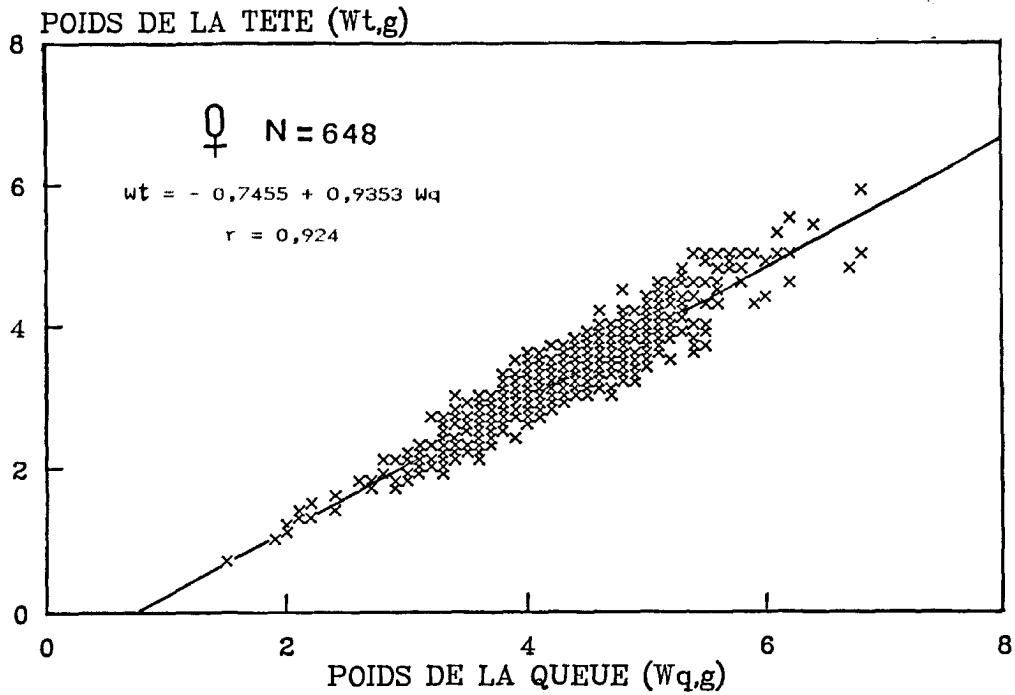


Fig.44 : Corrélation chez l'espèce *Parapenaeus longirostris* femelle entre : (A) poids de la queue/longueur de la queue ; (B) poids de la queue/longueur totale.

PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

A



PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

B

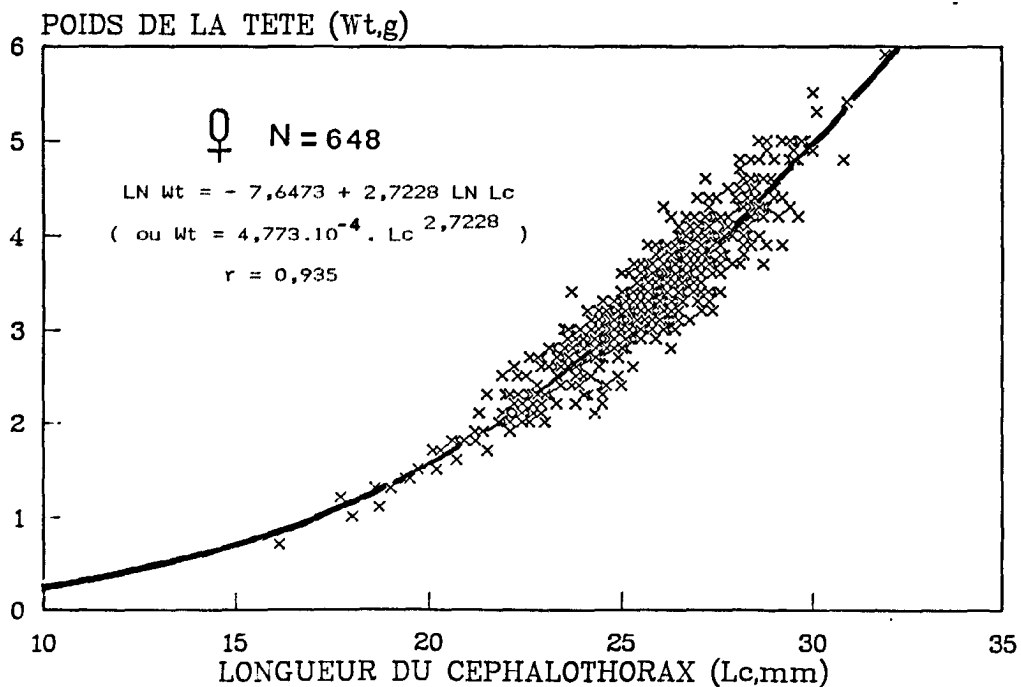
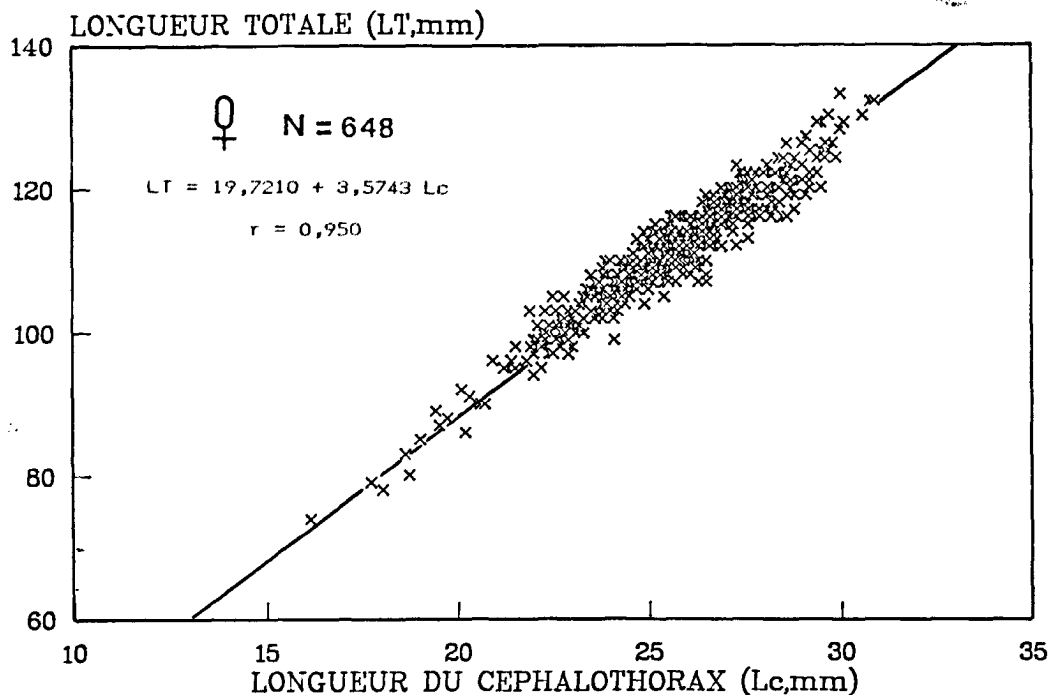


Fig.45 : Corrélation chez l'espèce *Parapenaeus longirostris* femelle entre : (A) poids de la tête/poids de la queue ; (B) poids de la tête/longueur du céphalothorax.

PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

A



PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

B

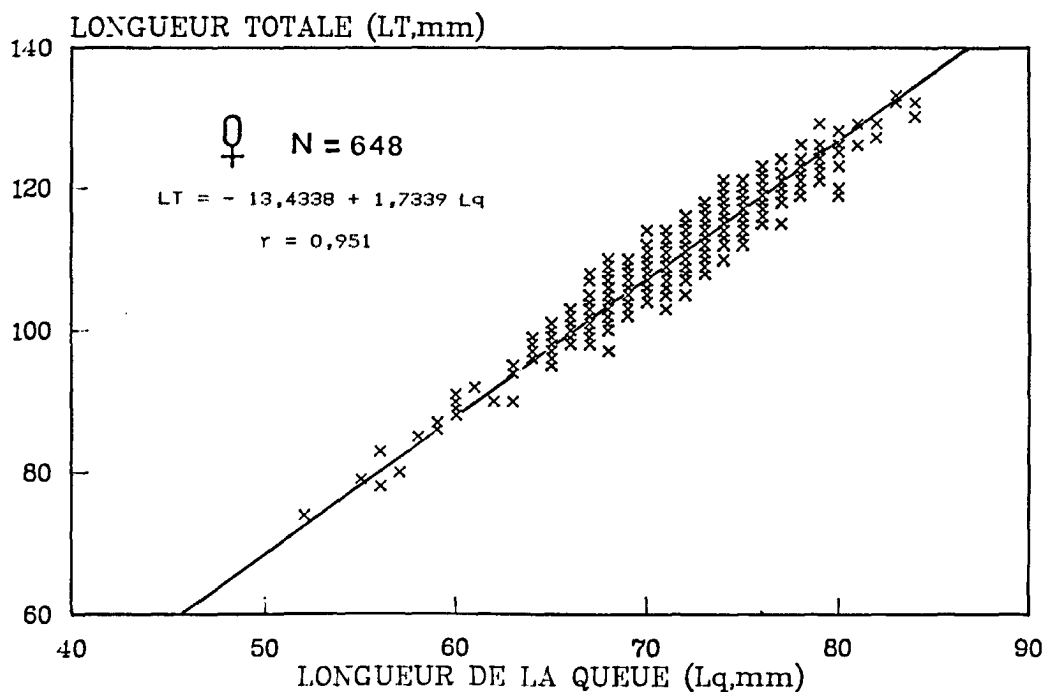


Fig.46 : Corrélation chez l'espèce *Parapenaeus longirostris* femelle entre : (A) longueur totale/longueur du céphalothorax ; (B) longueur totale/longueur de la queue.

PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

Longueur du céphalothorax (mm)	Longueur totale (mm)	Longueur de la queue (mm)	Poids total (g)	Poids de la queue (g)	Nombre de queues par Kg	Nombre de crevettes entières par Kg
15	73	52	2,2	1,5	682	453
16	77	54	2,6	1,7	599	390
17	80	56	2,9	1,9	530	339
18	84	57	3,4	2,1	472	297
19	88	59	3,8	2,4	423	263
20	91	61	4,3	2,6	382	233
21	95	63	4,8	2,9	346	208
22	98	65	5,3	3,2	315	187
23	102	67	5,9	3,5	288	169
24	106	69	6,2	3,8	264	153
25	109	71	7,2	4,1	243	139
26	113	73	7,9	4,4	225	127
27	116	75	8,6	4,8	208	117
28	120	76	9,3	5,2	194	107
29	123	78	10,1	5,5	180	99
30	127	80	10,9	5,9	169	92
31	130	82	11,8	6,3	158	85
32	134	84	12,7	6,8	148	79

Tableau 19 : Clé tailles-poids chez *Parapenaeus longirostris* (valeurs déterminées à partir des longueurs de céphalothorax).

- BIBLIOGRAPHIE -

- BARBOSA, F. I. et J. M. ROCHA, 1977. - Algumas relações * biométricas para o camarão rosa (*Penaeus aztecus subtilis*, Pérez-Farfante, 1967) da costa norte do Brasil. P.D.P. ser. Doc. Tec., Brasília, (26) : 1-24.
- FARMER, A. S. D., 1986. - Morphometric relationships of commercially important species of penaeid shrimp from the Arabian Gulf. Kowait Bulletin of marine Science, (7) : 1-21.
- FONTELES-FILHO, A. A. et H. L. RIBEIRO-PORTO, 1982. - Aspectos da pesca e caracterização biométrica do camarão branco, *Penaeus schmitti* (Burkenroad) na ilha de São Luis. Estado do Maranhão, Brasil, Bol. Lab. Hidrobiol., Saõ Luis, 4 (1) : 97-125.
- LAUREC, A. et J. C. LEGUEN, 1980. - Dynamique des populations marines exploitées. Tome I, Concepts et modèles. Rap. Sci. Tech. CNEOXO, (45) : 118 p.
- MAYRAT, A., 1959a. - Nouvelle méthode pour l'étude comparée d'une croissance relative dans deux échantillons. Application à la carapace de *Penaeus kerathurus* (Forsk.). Bull. Inst. franc. Afr. noire, A, 21 (1) : 21-59.
- MAYRAT, A., 1964. - Croissance et développement chez les crustacés (Leur étude biométrique avec quelques remarques sur les insectes). Mémoires de l'Institut Fondamental d'Afrique noire, (77) : 503-648.
- REEVE, E. C. R., 1940. - Relative growth in the snout of anteaters. A study in the application of quantitative methods to systematics. Proc. zool. Soc. Lond., A, 110 (1-2) : 47-80.
- VENAILLE, L., 1979. - La pêcherie de crevettes pénéidés du plateau Guyano-brésilien. Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit., (279) : 18 p.