

UNIVERSITE LOUIS PASTEUR
STRASBOURG

LORDOSES OU CYPHOSES ?

ETUDE COMPARATIVE
DES COURBURES RACHIDIENNES
DANS LE PLAN SAGITTAL

Mémoire
présenté par: Claire PITTARD
Physiothérapeute FSP
En vue de l'obtention du Diplôme Universitaire
de Reconstruction Posturale
Année 1998
N° 13

REMERCIEMENTS

à Monsieur le Professeur JESEL, à qui nous devons la reconnaissance universitaire de la Reconstruction Posturale.

à Michaël NISAND, pour ses précieux conseils, pour sa disponibilité sans failles et son soutien amical.

à Christian CALLENS, pour sa disponibilité et sa grande rigueur.

à Samy, sans qui ce travail n'aurait certainement pas vu le jour. Sa précieuse collaboration « scientifique » et « graphique » nous a permis de mener ce mémoire à bon port.

à Eric et André pour leur travail informatique.

à Christiane et Jacques, pour leurs conseils et leur aide dans la présentation des tableaux.

à Dorith, pour son travail de statisticienne.

aux 23 personnes qui ont volontiers prêté leur colonne vertébrale à cette étude.

RESUME

Par une étude de la composition des courbes dessinées à partir de clichés radiologiques de profil de rachis mobiles de 23 personnes, ce travail permet de vérifier le bien-fondé d'une base de la Reconstruction Posturale, à savoir que les troubles de la statique humaine se traduisent principalement par un excès de lordose.

Malgré la limite de la recherche que représente la simple comparaison des longueurs de lordoses aux longueurs de cyphoses, nous obtenons néanmoins un résultat favorable à la prédominance des lordoses.

SOMMAIRE

RESUME

1. INTRODUCTION	1
2. PRESENTATION DE L'ETUDE	2
3. MATERIELS ET METHODES	3
3.1. MATERIELS	3
3.1.1. Population	3
3.1.2. Matériel	5
3.2. METHODE	5
3.2.1. Protocole	5
3.2.2. Travail en cabinet de radiologie :	7
3.2.3. Travail avec le négatoscope	7
3.2.4. Etude de la courbe	8
3.2.5. Examen des marges d'erreur	11
3.2.6. Localisations vertébrales des points d'inflexion	12
4. RESULTATS	12
4.1. RESULTATS	12
4.1.1. En position SA	13
4.1.2. En position AL	13
4.1.3. Localisations vertébrales des points d'inflexion	14
4.2. DESCRIPTION DES TABLEAUX	15
4.2.1. Tableau II (Annexe II et III) Longueurs des lordoses et longueurs des cyphoses	15
4.2.2. Tableau III (Annexe IV) Totaux minimaux et maximaux	16
4.2.3. Tableau IV (Annexe V) Résumé des comparaisons entre lordoses et cyphoses	17
4.2.4. Tableau V (Annexe V) Position relative à l'intervalle (Intlord)	17
4.3. DESCRIPTION DES GRAPHIQUES	18
4.3.1. Statistiques	18
4.3.2. Histogrammes	19
4.3.3. Courbes	20
5. DISCUSSION	24
5.1. LIMITES DE L'ETUDE	24
5.2. INTERETS DE L'ETUDE	25
6. CONCLUSION	29
BIBLIOGRAPHIE	
LEXIQUE	
ANNEXES	

1. INTRODUCTION

Dans une discipline et particulièrement une discipline médicale l'élaboration d'une méthodologie thérapeutique est étroitement dépendante de l'hypothèse pathogénique*. A telle enseigne que, bien souvent, ces hypothèses tiennent lieu d'épistémologie*, de principe fondateur à ces techniques.

Ainsi, en masso-kinésithérapie et en particulier en gymnastique médicale, ces hypothèses pathogéniques, qu'elles soient conscientes ou pas pour le praticien, vont modifier jusqu'au regard que celui-ci va jeter sur les troubles de la statique et orienter l'analyse qu'il en fera. A terme, ce processus débouchera sur des techniques qui peuvent être considérablement divergentes.

Françoise Mézières, précurseur de la Reconstruction Posturale avait coutume de dire : « Il n'est que des lordoses » (1). Par cet aphorisme* elle s'opposait aux fondements de la gymnastique médicale de son époque dont le principe fondateur était l'inaptitude de certains individus à résister à la gravité par manque de force dans les muscles érecteurs. D'où une déformation à dominante cyphotique et une rééducation à dominante de renforcement musculaire. De fait, à l'examen de la très grande majorité des patients, le kinésithérapeute concluait à un excès de cyphose*.

Le principe fondateur de la Reconstruction Posturale est une aptitude de certains groupes de muscles à devenir hypertoniques. Ces groupes musculaires étant essentiellement

* : tout mot suivi d'un astérisque renvoie au lexique

postérieurs, il en résulte une déformation dominante en lordose*. De fait, à l'examen de la très grande majorité des patients, le reconstructeur conclue à un excès de lordose.

Il nous a semblé intéressant de tenter, très modestement, de vérifier cette hypothétique supériorité des lordoses.

2. PRESENTATION DE L'ETUDE

Le reconstructeur admet l'existence d'une cyphose mais celle-ci est courte (morphologiquement, elle se réduit à un groupe de 1 à 5 vertèbres en général). Il explique son existence par l'orientation divergente des lordoses cervicale et lombaire (voir fig. 1). Comme elle est consécutive aux lordoses, ce sont les lordoses qu'il faut traiter en les réduisant pour améliorer la morphologie.

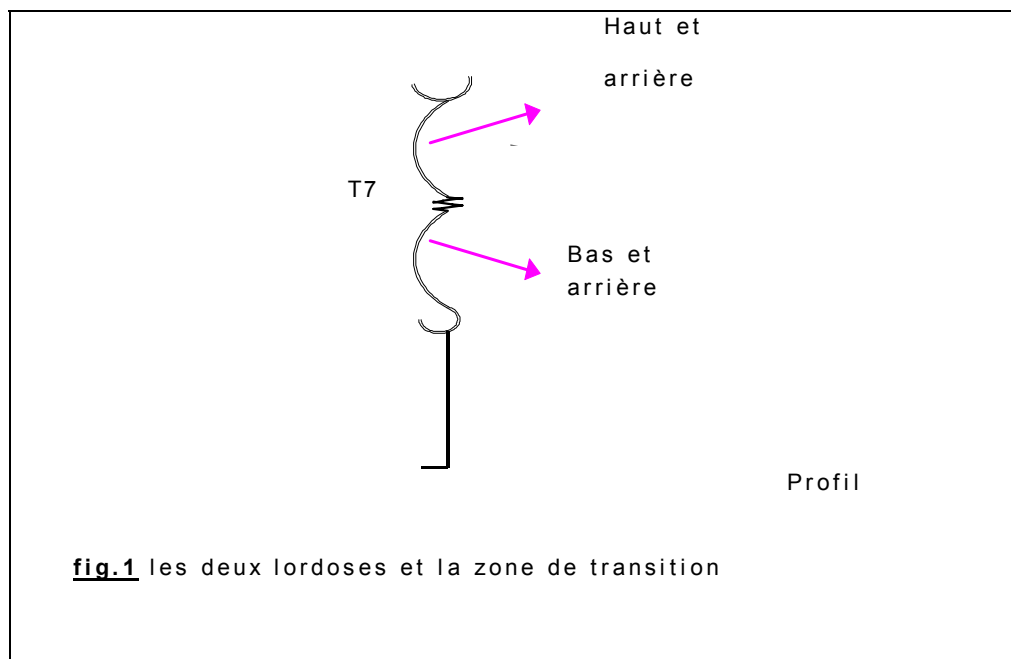
En terme de nombre de vertèbres, les 12 vertèbres thoraciques données habituellement comme constituant de la cyphose seraient sensées faire jeu égal avec les 7 vertèbres cervicales et les 5 vertèbres lombaires constituant des deux lordoses. La longueur des deux lordoses additionnées devrait donc être équivalente à la longueur de la cyphose physiologique.

Tenter de supprimer toute subjectivité et donc tout parti pris dans l'évaluation de l'importance respective de ces deux courbures rachidiennes, impose une grande rigueur dans le protocole d'expérimentation et en particulier dans le mode de détermination du point d'inflexion*:

- à quel endroit précis la lordose cervicale s'arrête-t-elle pour céder la place à la cyphose thoracique ?

- à quel endroit précis cette convexité thoracique se transforme-t-elle en dépression lombaire ?

Tel est l'objet de ce mémoire.



3. MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1. MATÉRIELS

3.1.1. Population

23 personnes : 12 femmes et 11 hommes âgés de 17 à 52 ans.

3.1.1.1.Critères d'inclusion :

- adultes dont la croissance est terminée,
- population qui se rapproche le plus possible de la norme en terme de statique.

3.1.1.2.Critères d'exclusion :

- personnes en position antalgique chez qui l'image radiologique ne donnerait pas le vrai reflet de leur rachis,
- personnes présentant une scoliose trop importante (au-delà de 15 °) car l'étude se fait dans un plan sagittal,
- personnes dont la croissance n'est pas terminée.

3.1.1.3.Difficultés de recrutement

Ayant décidé d'étudier ce sujet sur la base de clichés radiologiques, à raison de deux clichés par personnes, nous avons été limités dans le choix et le nombre de personnes participant à cette étude. Parce que, d'une part, il nous fallait trouver un radiologue et des personnes en nombre suffisant, prêts à collaborer à cette étude et, d'autre part, une personne représentant deux courbes à étudier, matériellement le temps nous manquait pour étudier un grand nombre de cas.

Nous avons trouvé un médecin radiologue intéressé par notre étude qui a accepté de travailler avec nous. Un maximum de 23 personnes entrant dans les critères d'inclusion consultants dans son cabinet ont bien voulu se prêter à l'étude. Il ne s'agit pas de nos patients.

Enumération des 23 cas ayant participé à l'étude (voir tableau I, annexe I).

3.1.2. Matériel

- 46 clichés radiologiques de profil incluant la tête, la colonne vertébrale et le bassin, soit deux clichés par personne :
 - 1 cliché de la personne debout, pieds joints, de profil, droite,
 - 1 cliché de la personne debout, pieds joints, de profil, la tête, la région dorsale, le bassin, les talons dans le même alignement, c'est-à-dire appuyés contre un plan vertical.
- un négatoscope (1m.x 0,50m.),
- des blocs de papier calque et de feuilles conférence,
- matériel de dessinateur : une table, une règle de 50 cm. une règle T, une règle maléable graduée de 40 cm (permettant de mesurer des courbes) et autres matériels tels que pistolets, équerres, stylos à mine et encre etc...

3.2. METHODE

3.2.1. Protocole

Nous avons choisi d'utiliser des clichés radiologiques de 23 rachis.

Les clichés ont été faits dans deux positions :

- Position Numéro 1 : Debout, de profil, pieds joints en se tenant droit. C'est une position neutre proche de la position naturelle. Nous parlerons dans ce cas de position sans alignement (SA),

- Position Numéro 2 : Debout, de profil, pieds joints, en alignant sur un même plan vertical l'occiput, le scapulum, le sacrum et les talons. Nous parlerons dans ce cas de position en alignement (AL).

Dans les deux cas les pieds sont joints pour les besoins d'une position standard.

Pourquoi ces deux positions ?

Selon le principe de base de la Reconstruction Posturale qui dit que la lordose est plus importante que la cyphose, une observation attentive de la position numéro 1 devrait déjà nous permettre de voir une déformation dominante en lordose.

La position numéro 2 permet un début de recrutement de la chaîne des muscles postérieurs qui devraient réagir en creusant davantage la colonne vertébrale donc en créant davantage de lordoses que dans la position numéro 1.

Nous avons étudié la longueur des courbes relevées à partir de la ligne antérieure

des vertèbres de C1 à L5 sur les clichés radiologiques. En comparant la somme des longueurs de lordoses et la somme des longueurs de cyphoses nous avons tenté de déterminer qui des lordoses ou des cyphoses prédominaient.

3.2.2. Travail en cabinet de radiologie :

- Tous les clichés radiologiques ont été réalisés dans le même cabinet de radiologie par le même manipulateur,
- L'appareil était situé à 2m.40 des sujets qui étaient tous dans la même position et placés au même endroit,
- 2 clichés de profil par personne ont été tirés :
 - a) le sujet debout, droit, pieds serrés, coudes pliés sur la poitrine (afin de dégager la colonne thoracique de la superposition des humérus),
 - b) le sujet debout en alignement, c'est-à-dire la tête, le dos (niveau des scapulae), le sacrum, les talons, appuyés sur la tranche d'une planche métallique fixée verticalement, les coudes pliés sur la poitrine.

Les clichés comprennent la tête, la colonne vertébrale et le bassin.

3.2.3. Travail avec le négatoscope

La confection d'un négatoscope personnel de 1m. x 50 cm. a été nécessaire afin de pouvoir lire les clichés radiologiques et travailler à partir de ceux-ci.

méthode de travail :

- Dans la lecture de chaque cliché posé sur le négatoscope nous choisissons d'étudier la courbe présentée par le mur antérieur des vertèbres, du bord supérieur de C1 au bord inférieur de L5. Cette courbe n'est pas exactement la même que celle de l'axe de la colonne vertébrale mais elle en est très voisine et c'est elle que nous repérons le mieux sur le cliché,

- Sur un papier calque superposé au cliché, nous traçons la courbe enveloppante des bords antérieurs des vertèbres car ils ne sont pas rectilignes. Nous marquons sur cette courbe l'emplacement des vertèbres caractéristiques : 1ère vertèbre cervicale (C1), 7ème vertèbre cervicale (C7), 7ème vertèbre thoracique (T7) , 5ème vertèbre lombaire (L5),

C1 (plateau supérieur) représente l'extrémité supérieure de la courbe et L5 (plateau inférieur) l'extrémité inférieure de la courbe.

Une fois cette courbe tracée sur le papier calque le cliché radiologique est mis de côté et la courbe est reportée sur une feuille blanche superposée au papier calque resté sur le négatoscope. Cette courbe sur papier est notre base de travail.

3.2.4. Etude de la courbe

Afin de pouvoir mesurer les longueurs des lordoses et des cyphoses sur une courbe nous devons savoir où se trouvent les points d'inflexion.

Pour ce faire nous plaçons la courbe dans un plan abscisse ordonnée. Pour référence (abscisse = 0) nous prenons la droite tangente au points les plus creux des lordoses allant du bord supérieur de C1 au bord inférieur de L5.

Nous changeons l'échelle des abscisses. Pour ce faire nous traçons, à partir de la droite de référence, des perpendiculaires à l'ordonnée tous les 2 cm ou les 1 cm aux endroits proches des points d'inflexion.

Sur ces perpendiculaires nous reportons la distance multipliée par 4 de la courbe à la droite de référence et nous relient les points ainsi obtenus entre eux. Une nouvelle courbe apparaît, plus accentuée que la première. Nous y déterminons les points d'inflexion en déplaçant, à l'aide d'une règle, une droite tangente le long de la courbe jusqu'à l'endroit où cette courbe se trouve des deux côtés de la tangente.

Ces endroits correspondent aux points d'inflexion que nous reportons sur la courbe initiale.

A l'aide de la règle graduée malléable et en considérant les points C1, L5 et les points d'inflexion nous mesurons les longueurs des concavités et les longueurs des convexités que nous pouvons alors comparer.

Il est bien entendu que toutes les opérations de traçage et de mesure sont effectuées sur le dessin en grandeur nature. Pour être introduits en annexes dans le mémoire, les dessins ont été réduits en format A4 par scanners (voir fig. 2).

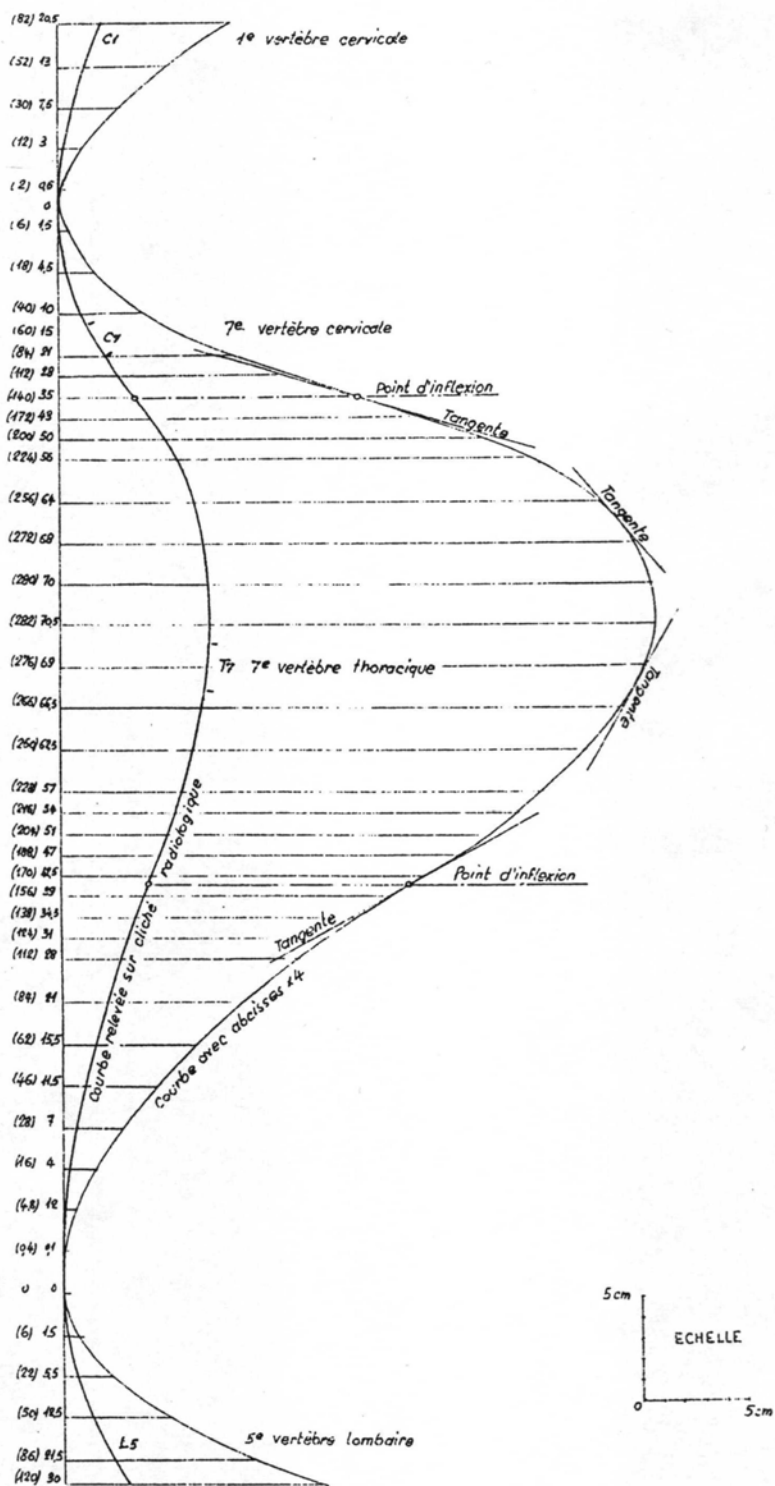


FIG. 2 RACHIS PROFIL GAUCHE CAS No 16 AL
EXEMPLE D'ETUDE GRAPHIQUE

3.2.5. Examen des marges d'erreur

Il est nécessaire de connaître les sources d'erreurs inhérentes aux données de l'étude et à la méthode utilisée pour sa réalisation. Ce sont notamment :

- l'irrégularité de la position de la personne considérée et l'influence de la morphologie (position des bras),
- les options prises pour le relevé sur les clichés radiologiques,
- l'imprécision du relevé sur calque d'après le cliché radiologique et son tracé sur papier,
- les marges d'erreur des mesures, des reports et du tracé lors du changement d'échelle des abscisses,
- les marges d'erreur dans la détermination des points d'inflexion. Ces marges d'erreur varient très sensiblement selon la forme de chaque courbe. La position du point d'inflexion est plus difficile à situer lorsqu'il se trouve dans une partie droite d'une certaine longueur. Dans ces cas là nous tenons compte des courbures plus ou moins prononcées aux extrémités de la partie droite.

Les marges d'erreurs sont pratiquement impossibles à chiffrer pour une courbe et à fortiori pour l'ensemble des courbes. Nous avons donc décidé de confronter les résultats de l'examen des courbes avec les données de départ pour juger de leur concordance. Nous déterminons les marges d'erreurs pour chaque courbe par superposition du tracé sur papier au cliché radiologique correspondant en contrôlant à deux personnes le point d'inflexion choisi. Nous déterminons ainsi une zone dans laquelle se trouve le point d'inflexion. Cette zone est

limitée par un minimum estimé et un maximum estimé.

3.2.6. Localisations vertébrales des points d'inflexion

En superposant tous les calques des rachis sans alignement à chaque cliché radiologique correspondant sur le négatoscope nous déterminons les vertèbres correspondantes aux points d'inflexion.

4. RESULTATS

4.1. RESULTATS

Tous les résultats sont en faveur de la prédominance des lordoses, tant dans la position sans alignement (SA) que dans la position en alignement (AL). Nous avons comparé quatre moyennes de longueurs entre elles :

- les longueurs mesurées,
- les longueurs moyennes (entre le minimum et le maximum),
- les longueurs minimum,
- les longueurs maximum.

Chacune de ces comparaisons donne un résultat en faveur des lordoses. Toutes les valeurs P sont significatives (voir annexe V, tableaux IV et V)

4.1.1. En position SA

13 cas sur 23 présentent une longueur de lordose supérieure à celle de la cyphose.

4.1.1.1. Différence des moyennes de chacune des longueurs :

- longueurs mesurées = 5 cm,
- longueurs moyennes = 5,5 cm,
- longueurs minimum = 5,6 cm,
- longueurs maximum = 5,5 cm.

4.1.1.2. Pourcentages

(calculés à partir des longueurs mesurées) (voir annexe XIII, fig. 14)

En moyenne, les longueurs des lordoses représentent le **53,7 %** de la longueur totale de la colonne vertébrale (le rachis mobile).

En moyenne, les longueurs des cyphoses représentent le **46,3 %** de la colonne vertébrale (le rachis mobile).

4.1.2. En position AL

16 cas sur 23 présentent une longueur de lordose supérieure à celle de la cyphose.

4.1.2.1. Différence des moyennes de chacune des longueurs :

- longueurs mesurées = 7,8 cm,
- longueurs moyennes = 8,1 cm,
- longueurs minimum = 8 cm,
- longueurs maximum = 8 cm.

4.1.2.2. Pourcentages

(calculés à partir des longueurs mesurées) (voir annexe XIII, fig. 15).

En moyenne, les longueurs des lordoses représentent le **55,9 %** de la longueur totale de la colonne vertébrale (le rachis mobile).

En moyenne, les longueurs des cyphoses représentent le **44,1 %** de la longueur totale de la colonne vertébrale (le rachis mobile).

4.1.3. Localisations vertébrales des points d'inflexion

Les points d'inflexion cervico-thoraciques se situent majoritairement sur la vertèbre T2 (voir annexe XIV fig. 16).

Les points d'inflexion thoraco-lombaires se situent majoritairement sur la vertèbre T12 (voir annexe XIV fig. 17).

4.2. DESCRIPTION DES TABLEAUX

4.2.1. Tableau II (Annexe II et III) Longueurs des lordoses et longueurs des cyphoses

Sur ce tableau nous avons les longueurs des lordoses et cyphoses notées à partir de la courbe tracée sur papier, d'après grandeur nature, pour chaque cas de 1 à 23 sans et avec alignement (SA AL). Ce sont :

- les longueurs mesurées (NUQ1MES, NUQ2MES, TOTNMES, LOMB1MES, TOTLORDM, NUQCYMES, DORSMES, TOTCYPME),

- les longueurs estimées à un minimum et à un maximum selon la détermination des marges d'erreurs (voir page 12) . (NUQUE1A, NUQUE1B, NUQUE2A, NUQUE2B, LOMBE1A, LOMBE1B, TOTMINL, TOTMAXL, NUQCYPHA, NUQCYPHB, DORS1A, DORS1B, TOTMINCY, TOTMAXCI),

- les longueurs moyennes entre le minimum et le maximum estimés (NUQ1MOY, NUQ2MOY, LOMBE1MOY, TOTLMEAN, CYPNUMOY, CYPDORSM, TOTCYPM).

Les variables suivantes : NUQUE2A, NUQUE2B, NUQ2MOY, NUQ2MES correspondent à une double courbure au niveau de la nuque.

Nous avons également les longueurs totales de colonnes mesurées (TOTCOL) ainsi que les pourcentages des longueurs des lordoses et des cyphoses par rapport à la

longueur totale de la courbe (PCTLORD,PCTCYPH). Ces pourcentages ont été calculés sur la base des longueurs mesurées sans tenir compte de l'intervalle entre le minimum et le maximum.

Les résultats inscrits dans la dernière colonne (Intlord) ont été notés en fonction de l'intervalle entre le minimum et le maximum estimés. C'est à partir des chiffres compris dans l'intervalle entre le minimum et le maximum estimés que nous avons comparé les longueurs des lordoses et des cyphoses. Dans les deux cas, sans alignement et avec alignement, nous voyons la supériorité des lordoses (1) sur les cyphoses (2). Le chiffre 0 veut dire : égal (lord =cyp), c'est à dire que dans ce cas les chiffres compris dans les intervalles (total minimum lordose, total maximum lordose) et (total minimum cyphose, total maximum cyphose) se recourent.

Sur la base de ce tableau, des statistiques ont été effectuées. Comme il s'agit d'une comparaison des mêmes individus concernant leurs lordoses et leurs cyphoses (et non de deux groupes indépendants) nous avons utilisé le test de Student (T) pour échantillons appariés pour comparer les valeurs de lordoses et de cyphoses (2).

4.2.2. Tableau III (Annexe IV) Totaux minimaux et maximaux

Ce tableau met en évidence les longueurs minimum et maximum estimées ainsi que les longueurs totales mesurées des lordoses et des cyphoses, sans alignement (de 1 à 23) et avec alignement (de 24 à 46).

A partir de ce tableau les graphiques « comparaison lordoses - cyphoses minimum - mesuré - maximum »- sans et avec alignement ont été dessinés (fig 11 et 12 , annexes X et XI).

4.2.3. Tableau IV (Annexe V) Résumé des comparaisons entre lordoses et cyphoses

Dans ce tableau les valeurs représentent les moyennes + ou - écart type (ET).

Si $P < 0.05$ le test est statistiquement significatif. Ici nous pouvons voir que tous les tests sont statistiquement significatifs. C'est à dire que dans chaque type de comparaison la supériorité des lordoses sur les cyphoses est suffisante pour être reconnue.

4.2.4. Tableau V (Annexe V) Position relative à l'intervalle (Intlord)

Ce tableau a été effectué à partir des résultats notés dans la dernière colonne du tableau II (intlord). Il nous donne le nombre de cas où les longueurs des lordoses et des cyphoses sont égales ($\text{lord} = \text{cyp}$), le nombre de cas où les longueurs des lordoses sont supérieures à celles des cyphoses ($\text{lord} > \text{cyp}$), le nombre de cas où les longueurs des cyphoses sont supérieures à celles des lordoses ($\text{cyp} > \text{lord}$). Ceci sans alignement (SA) et avec alignement (AL). Dans les deux cas (SA et AL) il apparaît une supériorité des lordoses.

4.3. DESCRIPTION DES GRAPHIQUES

4.3.1. Statistiques

A partir du tableau IV des graphiques ont été dessinés qui sont démonstratifs de cette supériorité des lordoses.

Les 5 graphiques sans alignement (fig 3, fig 4, fig 5, fig 6, fig 11) montrent une différence moins importante entre les longueurs de lordoses et les longueurs de cyphoses que les 5 graphiques avec alignement (fig 7, fig 8, fig 9 et fig 10. fig 12) où l'écart entre la partie lordose et la partie cyphose est plus grand. La fig 12 est une comparaison générale de toutes les longueurs minimum et maximum entre elles. Là aussi un plus grand espace apparaît en alignement, entre les dessins représentant les lordoses (partie supérieure) et les dessins représentant les cyphoses (partie inférieure) que entre les mêmes dessins sans alignement.

Ceci image bien les résultats du tableau V et confirme l'hypothèse selon laquelle la position AL engendre un début de recrutement de la chaîne des muscles postérieurs et crée donc davantage de lordose que dans la position SA.

Toutefois statistiquement parlant, la proportion de personnes avec $\text{lord} > \text{cyp}$, $\text{cyp} > \text{lord}$ ou $\text{lord} = \text{cyp}$ n'est pas significativement différente, que ce soit avec ou sans alignement car $P = 0,4$.

Donc tous ces graphiques nous montrent que les comparaisons de toutes les

longueurs de lordoses et de cyphoses prises en considération aboutissent à un résultat en faveur des lordoses.

4.3.2. Histogrammes

Il s'agit de deux graphiques (fig.16 et 18, annexe XIV) qui nous montrent sous forme d'histogrammes, sur quelle vertèbre se situent les points d'inflexion des 23 personnes. Ceci uniquement dans la position « sans alignement ».

4.3.2.1.figure 16

Elle concerne les points d'inflexion cervico-thoraciques. Volontairement nous n'avons tenu compte que des personnes n'ayant qu'un seul point d'inflexion à ce niveau. 4 personnes sont à comptabiliser dans la partie « manquante » de ce graphique. Il s'agit de :

- 1 personne ne présentant qu'une grande cyphose cervico-thoracique (fig. 23, annexe XVI/4),
- 2 personnes à double courbure cervico-thoracique (fig. 27, annexe XVI/8 et fig. 36, annexe XVI/17),
- 1 personne à triple courbure cervico-thoracique (fig. 32, annexe XVI/13).

Nous constatons que majoritairement les points d'inflexion cervico-thoraciques se situent sur la vertèbre T2.

4.3.2.2. Figure 17

Elle concerne les points d'inflexion thoraco-lombaires. Nous constatons que majoritairement les points d'inflexion thoraco-lombaires se situent au niveau de la vertèbre T12.

4.3.3. Courbes

4.3.3.1. Présentation :

Nous avons décidé de présenter les 46 courbes sous 2 formes différentes :

1) Un dessin complet comprenant la courbe initiale, les mesures et les tracés utilisés pour dessiner la courbe avec abscisses $\times 4$ et chercher les points d'inflexion, les tangentes, les points d'inflexion, les vertèbres repères (C1, C7, T7, L5). Ceci afin de bien imaginer le procédé utilisé. Pour ces exemples nous avons choisi 3 courbes de formes relativement différentes, ce sont les figures 2, 18, 19. La fig 2 est placée dans le texte, les fig 18 et 19 sont dans l'annexe XV,

2) Un dessin dépouillé de toutes mesures mais contenant la courbe initiale, la courbe avec abscisses $\times 4$, la référence (abscisse = 0) et sa longueur, les points d'inflexion et les vertèbres repères. Les 46 courbes sont représentées sous cette forme. Elles sont classées dans l'ordre de 1 à 46. Les cas sont indiqués de 1 à 23 SA et de 1 à 23 AL. Ces 46 graphiques sont compris dans l'annexe XVI. Ce sont les figures 20 à 65.

4.3.3.2.Constatations

En examinant ces courbes nous constatons que la majorité présente une lordose cervicale, une cyphose thoracique et une lordose lombaire. Cependant certaines (11 cas sur 46) sont différentes et présentent une anomalie au niveau cervical :

- Un cas nous montre une colonne cervicale déformée sans alignement qui se corrige en alignement. C'est le cas 8 : sur la figure 27 (cas 8 SA) la région cervicale est composée d'une petite cyphose qui précède une petite lordose, sur la figure 50 (cas 8 AL) par contre, la région cervicale n'est qu'une lordose,

- Trois cas ont une colonne cervicale déformée sans alignement qui ne se corrige pas en alignement ou du moins pas suffisamment pour que la colonne cervicale ne soit plus qu'une lordose :

- C'est le cas 4.(4 SA et 4.AL) (fig.23 et fig.46) où la région cervicale n'est qu'une cyphose qui se prolonge dans la cyphose dorsale,

- C'est le cas 13 (13 SA et 13 AL) (fig.32 et fig 55) où le rachis cervical est constitué d'une petite lordose suivie d'une petite cyphose, elle-même suivie d'une petite lordose. Ici l'alignement fait diminuer la petite cyphose cervicale qui, néanmoins, ne disparaît pas,

- C'est le cas 17 (17 SA et 17 AL) (fig.36 et fig.59) Le rachis cervical de 17 SA est composé d'une petite cyphose suivie d'une petite lordose. Dans ce cas l'alignement crée une nouvelle petite lordose cervicale, donc le rachis cervical de 17 AL présente une lordose suivie d'une cyphose suivie d'une lordose,

- Quatre cas ont une lordose cervicale sans alignement qui se déforme lors de l'alignement, ce sont les cas :

- 3 AL (fig.45) où la lordose cervicale disparaît complètement et se transforme en une cyphose,
- 11 AL, 18 AL et 23 AL (fig.53, fig.60, fig.65) où la lordose cervicale se fragmente en une petite lordose, une petite cyphose et une petite lordose.

Donc, sur ces 46 courbes nous pouvons constater que lorsqu'il y a anomalie de la forme, cela se produit toujours au niveau cervical, partie la plus mobile du rachis donc peut-être la plus déformable.

4.3.3.2.1. Cas au comportement imprévisible :

1) Trois des quatre derniers cas (3 AL, 11 AL, 18 AL) (fig.45, fig.53, fig.60) se comportent de façon imprévisible. En effet le rachis, relativement normal en position sans alignement, se déforme en position d'alignement en augmentant sa longueur de cyphoses,

2) D'autres cas voient leur longueur de lordoses diminuer lors de l'alignement mais sans que le rachis se déforme. Ce sont :

- Cas No 4 où la longueur des cyphoses prédominante en 4 SA (fig.23) augmente en 4 AL (fig.46),

- Cas No 5 et 19 où la longueur des lordoses prédominante en 5 SA et 19 SA (fig.24 et fig.38) diminue en 5 AL et 19 AL (fig.47 et fig 61) tout en restant majoritaire,

- Cas No 12 et 15 où la longueur des cyphoses prédominante en 12 SA et 15 SA (fig.31 et fig.34) augmente en 12 AL et 15 AL (fig.54 et fig 57).

Tous les autres cas augmentent leur longueur de lordoses dans la position AL.

4.3.3.2.2. Zones de changements

En examinant les courbes SA et AL des 23 sujets nous avons constaté que lorsqu'il y a augmentation des longueurs de lordoses ou de cyphoses entre la position SA et la position AL, cela se produit de façon égale au niveau cervical ou lombaire. Autrement dit, sur les 46 courbes il n'y a pas de prédominance cervicale ou lombaire à propos des augmentations ou diminutions de lordoses entre les deux positions.

4.3.3.2.3. Localisation de C7 :

- Sur les 46 courbes, C7 se trouve majoritairement dans la lordose cervicale : (32 fois),

- C7 se trouve dans une cyphose cervico-thoracique: (8 fois 3 SA, 3 AL, 4 SA, 4 AL, 7 SA, 15 SA, 15 AL, 23 SA),

- C7 se trouve à la limite du point d'inflexion: (1 fois 12 SA),

- C7 se trouve dans un fragment lordosé du rachis cervical: (4 fois 17 SA, 17 AL, 18 AL, 23 AL),

- C7 se trouve dans un fragment cyphosé du rachis cervical: (1 fois 11 AL).

Les mesures des longueurs de droites reliant C1 à L5 (abscisse = 0) augmentent dans chaque cas de 1 à 23 de la position SA à la position AL.

5. DISCUSSION

5.1. LIMITES DE L'ETUDE

Plusieurs raisons font que cette étude est incomplète.

Françoise Mézières, puis les reconstituteurs, considèrent le corps humain comme un tout, dans le mouvement, et pour eux, chaque concavité examinée dans chaque plan de l'espace est assimilée à une lordose, y compris au niveau des membres inférieurs. Or nous avons volontairement limité notre champ d'observation au rachis mobile (C1 à L5) dans le seul plan sagittal et ceci à partir d'un examen statique : les clichés radiologiques.

Ceux-ci ont l'avantage de nous montrer la forme précise de la colonne vertébrale débarrassée du trompe l'oeil que constituent les scapulae, les côtes, les muscles paravertébraux et autres tissus mous. Mais l'approche radiologique n'est pas comparable à l'étude clinique que permet le bilan visuel morphologique d'un patient, effectué par un praticien lors d'un traitement de reconstruction posturale.

Nous avons également limité notre étude dans notre façon de comparer les lordoses aux cyphoses. Nous n'avons envisagé que le calcul des longueurs des concavités et des convexités sans tenir compte de leur profondeur.

Le nombre de 23 sujets étudiés représente également une limite : statistiquement un nombre de 30 personnes aurait été souhaitable. Cela n'a pas été possible pour les raisons citées plus haut (voir population, difficultés de recrutement, p.3).

5.2. INTERETS DE L'ETUDE

Néanmoins, malgré toutes ces limites l'étude est intéressante en ce qu'elle confirme à nos yeux une acceptation de l'aphorisme de Françoise Mézières : « Il n'est que des lordoses ».

La simple comparaison entre les longueurs de lordoses et de cyphoses sur une partie limitée du corps humain (le rachis mobile) dans un plan sagittal uniquement, sur un nombre trop limité de personnes a fait apparaître malgré tout, de façon statistiquement significative, une prédominance des lordoses sur les cyphoses.

Il n'est pas impossible qu'une étude plus complète, tenant compte du corps intégralement, dans tous les plans de l'espace, effectuée avec une population plus large, donnerait des résultats plus probants encore.

Un autre intérêt de ce travail a été d'étudier le comportement du rachis lors du passage de la position sans alignement (SA) à la position en alignement (AL) et nous avons pu vérifier que, à l'exception de 8 cas au comportement inopiné (qui voient leur lordose diminuer en position d'alignement) la position en alignement accentue les lordoses par rapport à la position sans alignement, ceci tant au niveau cervical qu'au niveau lombaire.

Nous avons constaté que dans tous les cas de figure, ce changement de position engendre un allongement de la droite reliant C1 à L5 (abscisse = 0) c'est-à-dire que chaque personne semble grandir lorsqu'elle se met en alignement indépendamment du fait que ses lordoses augmentent ou diminuent.

Aucune vérification mesurée n'a été faite à l'aide d'une toise mais nous pensons pouvoir expliquer ce phénomène par le fait qu'en s'alignant la personne réaligne ses masses (sa tête et son bassin) autour de sa zone de transition (T7). Alors le rachis se déplie et la verticale reliant C1 à L5 s'allonge (voir fig.63).

D'autre part, nous avons fait un essai de comparaison entre deux modes d'alignement :

- 1) en prenant un fil à plomb comme référence et en guidant la personne afin qu'elle s'y aligne,
- 2) en lui demandant de s'appuyer contre un plan vertical fixe (selon le protocole utilisé dans ce mémoire).

En mesurant la personne à l'aide d'une toise, sans alignement, en alignement 1, en alignement 2, nous avons constaté qu'il y a allongement en alignement par rapport à la position sans alignement, mais de façon moins évidente avec le fil à plomb qu'avec le plan fixe. Le plan fixe permet donc un plus grand déploiement du rachis, or cette méthode est celle de notre étude. Ceci peut donc participer à l'explication du phénomène de l'allongement

même si l'essai ne constitue bien sûr pas une recherche en soi : il n'a été pratiqué que sur une seule personne.

Grâce à cette étude nous avons également pu déterminer la localisation vertébrale des points d'inflexion, ceci en position naturelle (SA). Majoritairement sur les 23 cas étudiés :

- la lordose cervico-thoracique va de **C1 à T2**,
- la cyphose thoraco-lombaire va de **T2 à T12**,
- la lordose lombaire va de **T12 à L5**.

Nous constatons donc que l'étendue de la cyphose thoraco-lombaire déterminée par l'examen radiologique est plus importante (11 vertèbres) que celle visualisée par le reconstructeur lors de l'examen morphologique du patient (1 à 5 vertèbres en général).

Il serait intéressant d'étudier les raisons de cette discordance. Ceci pourrait peut-être faire l'objet d'un autre mémoire.

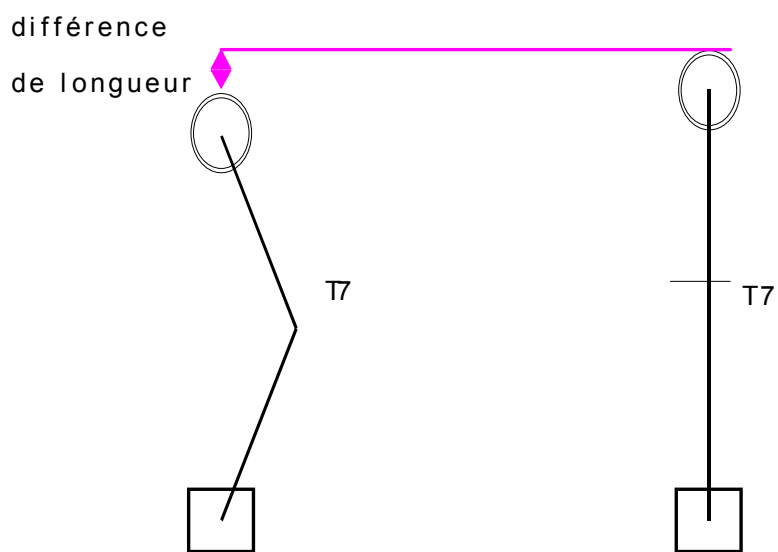


fig.66 a) profil sans alignement

b) profil avec alignement

6. CONCLUSION

Par cette étude nous avons cherché à vérifier de façon partielle qu'une hypothèse fondatrice de la Reconstruction Posturale n'était pas erronée, à savoir qu'il y a prédominance des déformations en lordose dans les troubles de la statique humaine.

Toutes les comparaisons entre les mesures des longueurs des cyphoses et des lordoses examinées dans ce travail ont donné des résultats favorables à la prédominance des lordoses qui représentent le 53,7 % de la longueur totale du rachis mobile.

Nous pouvons donc dire que, malgré nos moyens limités et les imperfections de cette approche, nous avons commencé à démontrer la cohérence de l'analyse morphologique de la Reconstruction Posturale.

BIBLIOGRAPHIE

(1) : Mézières F. Retour à l'harmonie morphologique par une rééducation spécialisée. Minutes des journées Mézières 1973.

(2) : Spiegel Murray R. Statistiques. Cours et problèmes. Série Schaum 2^{ème} édition 1972, 1993 Mac Graw - Hill Inc. Parie ; 121 : 190-2.

LEXIQUE

Pathogénie : Etude du mécanisme de la cause et du développement des maladies.

Epistémologie : Etude critique des sciences, destinée à déterminer leur origine logique, leur nature et leur portée.

Aphorisme : Enoncé, à la fois très court et très dense, résumant un point de science, de philosophie, ou de morale.

Cyphose : Courbure de la colonne vertébrale à convexité postérieure.

Lordose : Courbure de la colonne vertébrale à concavité postérieure.

Point d'inflexion : Point d'une courbe où la courbure change de sens. Point où la courbe se trouve de part et d'autre de la tangente.

Annexes

Annexe I

Tableau I : Énumération des cas

CAS	SEXE	ANNEE NAISSANCE	PROFESSION	SPORTS REGULIEREMENT PRATIQUES	SPORTS INTENSIVEMENT PRATIQUES
cas n°1	masculin	1956	musicien, contrebassiste	VTT, ski alpin	/
cas n°2	féminin	1973	animatrice jeunes enfants	/	/
cas n°3	masculin	1946	animateur de vacances	équitation, marche	équitation
cas n°4	masculin	1979	étudiant	équitation	/
cas n°5	féminin	1950	kinésithérapeute	marche	/
cas n°6	féminin	1955	artiste peintre	marche, montagne, yoga, vélo	/
cas n°7	masculin	1970	animateur	VTT, course à pied, ski, planche à voile, équitation	VTT
cas n°8	masculin	1970	kinésithérapeute	marche, montagne, parapente	/
cas n°9	masculin	1968	kinésithérapeute	marche en montagne, ski	/
cas n°10	féminin	1958	éducatrice jeunes enfants	natation, yoga	/
cas n°11	féminin	1981	étudiante section sport	ski alpin, ski de fond, vélo, marche	ski de fond, muscultation, vélo, course à pied
cas n°12	masculin	1977	travailleur temporaire	marche	/
cas n°13	féminin	1963	infirmière	/	/
cas n°14	masculin	1961	infirmier	/	/
cas n°15	féminin	1979	étudiante	/	/
cas n°16	masculin	1951	architecte	VTT, marche en montagne	/
cas n°17	masculin	1952	enseignant	tennis, vélo, planche à voile, natation	tennis
cas n°18	féminin	1952	kinésithérapeute	marche	/
cas n°19	masculin	1976	moniteur auxil handicapés	vélo, gymnastique	/
cas n°20	féminin	1960	enseignante	ski de fond	/
cas n°21	féminin	1979	étudiante	/	/
cas n°22	masculin	1978	étudiant	ski alpin	/
cas n°23	féminin	1981	étudiante	/	/

Annexe III

Tableau II (suite) : Description des variables

Position	Nom de la variable	Explication
1	ID	Identité
2	SA-AL	Sans ou avec alignement
3	NUQUE1A	Lordose nuque 1 minimum estimé
4	NUQUE1B	Lordose nuque 1 maximum estimé
5	NUQ1MOY	Lordose moyenne nuque 1 (minimum, maximum)
6	NUQ1MES	Lordose nuque 1 mesurée
7	NUQUE2A	Lordose nuque 2 minimum estimé
8	NUQUE2B	Lordose nuque 2 maximum estimé
9	NUQ2MOY	Lordose nuque 2 moyenne (minimum, maximum)
10	NUQ2MES	Lordose nuque 2 mesurée
11	TOTNMES	Total lordose nuque mesuré
12	LOMBE1A	Lordose lombaire minimum estimé
13	LOMBE1B	Lordose lombaire maximum estimé
14	LOMBE1MOY	Lordose lombaire moyenne (minimum, maximum)
15	LOMB1MES	Lordose lombaire 1 mesurée
16	TOTMINL	Total minimum lordose
17	TOTMAXL	Total maximum lordose
18	TOTLORDM	Total lordose mesuré
19	TOTLMEAN	Total des moyennes lordose
20	PCTLORD	Pourcentage lordose
21	NUQCYPHA	Cyphose nuque minimum
22	NUQCYPHB	Cyphose nuque maximum
23	CYPNUMOY	Cyphose nuque moyenne (minimum, maximum)
24	NUQCYMES	Cyphose nuque mesuré
25	DORS1A	Cyphose dorsale minimum
26	DORS1B	Cyphose dorsale maximum
27	CYPDORSM	Cyphose dorsale moyenne (minimum, maximum)
28	DORSMES	Cyphose dorsale mesurée
29	TOTMINCY	Total minimum cyphose
30	TOTMAXCY	Total maximum cyphose
31	TOTCYPM	Total des moyennes cyphoses
32	TOTCYPME	Total cyphose mesurée
33	PCTCYPH	Pourcentage cyphose
34	TOTCOL	Total colonne mesuré
35	INTLORD	Dans l'intervalle value label 0 lord = cyp 1 lord > cyp 2 cyp > lord

Annexe IV

Tableau III : Liste des observations pour les totaux minimaux et maximaux

Identité patient	Total minimum lordose	Total maximum lordose	Total lordose mesurée	Total minimum cyphose	Total maximum cyphose	Total cyphose mesurée
1	33,70	39,20	35,7	28,70	34,20	32,2
2	31,20	35,20	33,2	26,00	30,00	28,0
3	34,60	38,60	35,6	34,00	38,00	35,0
4	19,20	21,20	20,2	44,30	46,30	45,3
5	36,90	40,90	39,9	23,20	27,20	24,2
6	27,50	31,00	28,5	27,50	31,90	30,9
7	38,20	43,20	38,2	34,00	39,00	39,0
8	30,20	37,20	34,2	32,10	39,10	35,1
9	44,50	48,00	46,5	24,20	27,70	25,7
10	32,80	35,80	35,3	21,60	24,60	22,1
11	38,80	43,30	40,8	21,80	26,30	24,3
12	36,70	39,20	37,7	27,80	30,30	29,3
13	33,10	38,60	35,1	25,30	31,30	28,3
14	34,00	37,00	35,0	28,90	31,90	30,9
15	25,20	31,20	28,2	34,60	40,60	37,6
16	44,90	48,90	46,9	23,60	27,60	25,6
17	26,80	33,90	31,3	34,70	42,70	38,2
18	38,10	43,10	40,1	22,00	27,00	25,0
19	39,20	42,20	40,2	22,50	28,50	27,5
20	39,60	43,60	41,6	21,90	23,90	22,9
21	31,30	35,30	32,3	24,80	28,80	27,8
22	35,10	39,10	36,1	25,90	29,90	28,9
23	21,80	23,80	22,3	35,00	37,00	36,5
24	40,20	46,20	43,2	22,90	28,90	25,9
25	33,80	37,80	35,3	24,30	28,30	26,8
26	25,20	28,20	26,2	42,90	45,90	44,9
27	19,50	21,50	20,5	48,20	50,20	49,2
28	34,90	38,40	37,4	27,30	30,80	28,3
29	34,60	38,60	36,1	23,50	27,50	26,0
30	43,50	49,50	45,5	28,90	34,90	32,9
31	50,50	54,50	53,5	15,40	19,40	16,4
32	46,50	50,00	49,5	23,60	27,10	24,1
33	37,50	40,50	40,0	18,70	21,70	19,2
34	23,30	29,80	26,3	36,20	42,70	39,7
35	35,70	36,70	36,7	28,60	31,60	30,6
36	35,00	41,00	38,0	25,30	31,30	28,3
37	37,90	40,90	39,4	26,30	29,30	27,8
38	25,00	30,00	27,0	37,00	42,00	40,0
39	47,20	51,20	49,2	22,40	26,40	24,4
40	34,80	42,80	38,8	27,90	35,90	31,9
41	31,90	37,90	33,9	28,70	34,70	32,7
42	36,60	41,60	37,6	26,70	31,70	30,7
43	41,90	45,40	43,9	20,00	23,50	21,5
44	34,10	38,10	36,1	21,80	25,80	23,8
45	38,80	43,80	40,8	22,60	26,60	24,6
46	26,30	30,30	28,3	30,30	34,30	32,3

Annexe V

Tableau IV : Résumé des comparaisons entre lordoses et cyphoses

		Lordose (moyennes±ET)	Cyphose (moyennes±ET)	P
Sans alignement (SA)	total mesuré	35.4 ± 6.5	30.4 ± 6.0	0.05
	total des moyennes	35.7 ± 6.6	30.2 ± 6.0	0.03
	total minimum	33.6 ± 6.5	28.0 ± 5.9	0.03
	total maximum	37.8 ± 6.7	32.3 ± 6.1	0.03
Avec alignement (AL)	total mesuré	37.5± 8.1	29.7± 7.9	0.02
	total des moyennes	37.7± 7.9	29.6± 7.6	0.02
	total minimum	35.4± 7.9	27.4± 7.6	0.02
	total maximum	39.8± 8.0	31.8± 7.6	0.02

Tableau V : Position relative à l'intervalle (Intlord)

	SA	AL
Lord=Cyp	7	3
Lord>Cyp	13	16
Cyp>lord	3	4
Total	23	23

P=0.04

Annexe VI

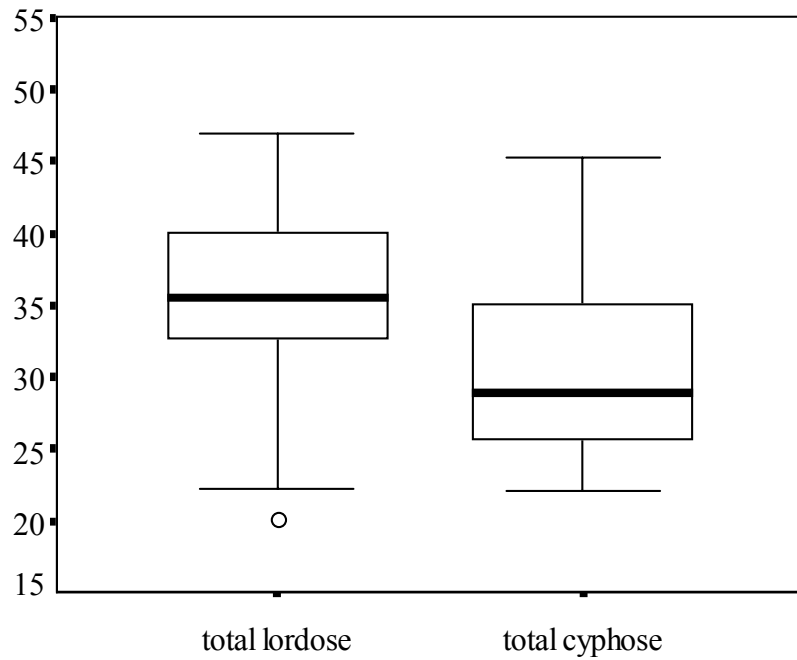


Figure 3 : Comparaison lordose/cyphose mesurée (sans alignement)

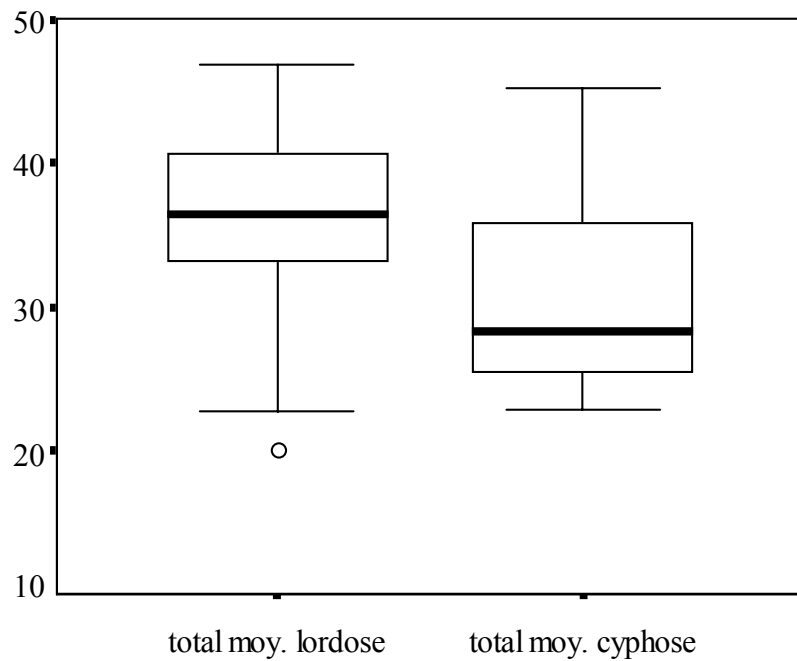


Figure 4 : Comparaison lordose/cyphose totale moyennes (sans alignement)

Annexe VII

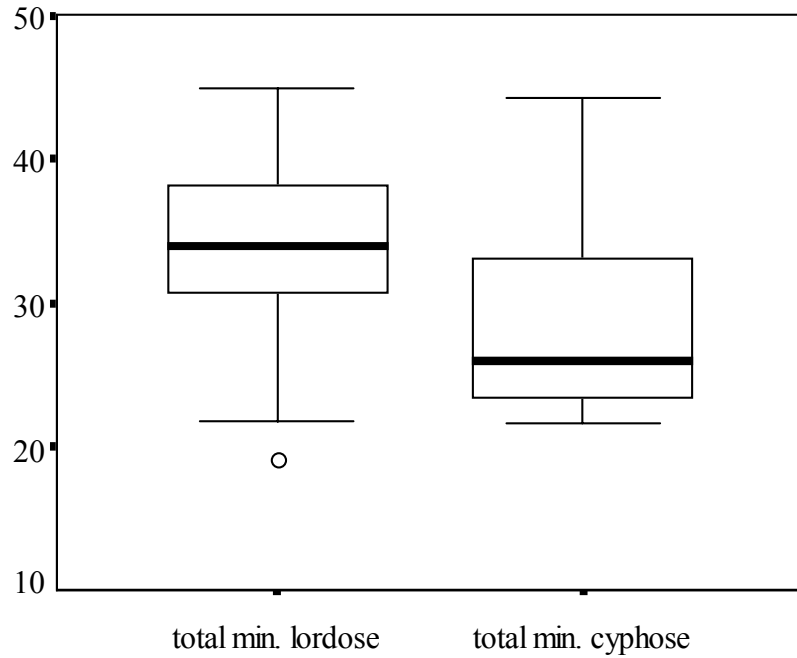


Figure 5 : Comparaison lordose/cyphose total minimum (sans alignement)

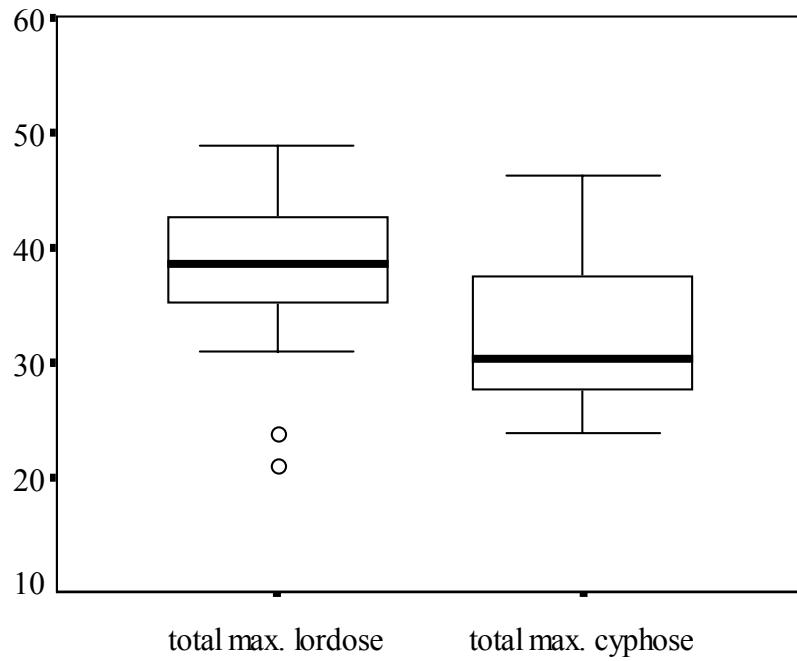


Figure 6 : Comparaison lordose/cyphose total maximum (sans alignement)

Annexe VIII

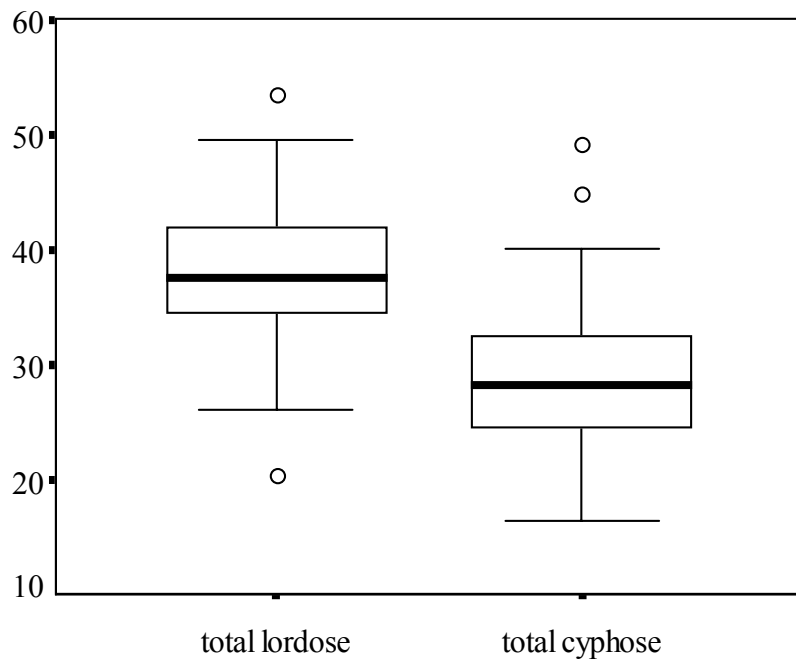


Figure 7 : Comparaison lordose/cyphose mesurée (avec alignement)

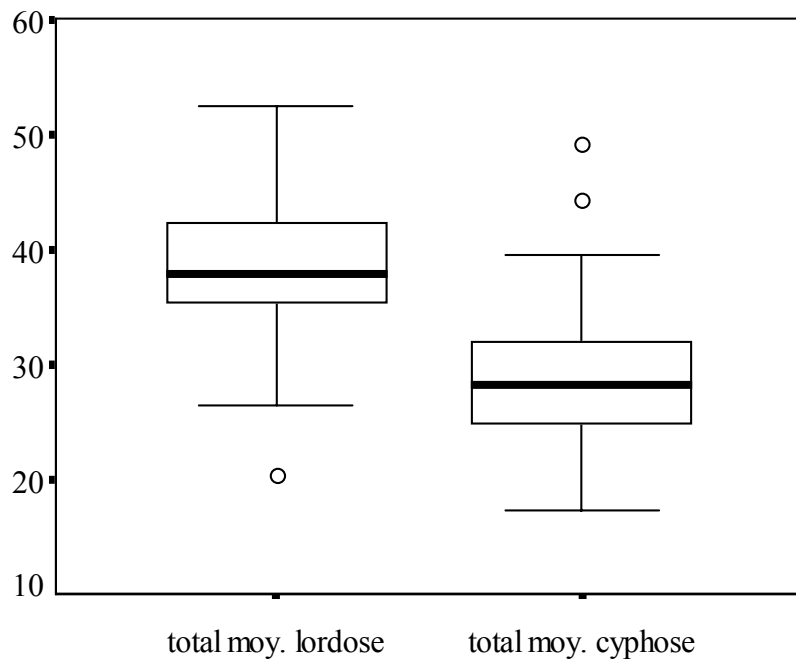


Figure 8 : Comparaison lordose/cyphose totale moyenne (avec alignement)

Annexe IX

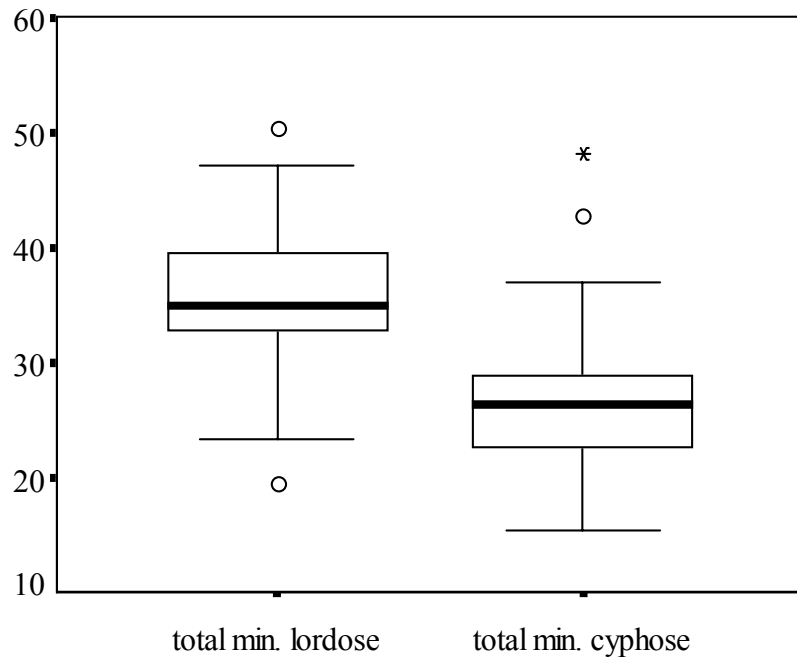


Figure 9 : Comparaison lordose/cyphose total minimum (avec alignement)

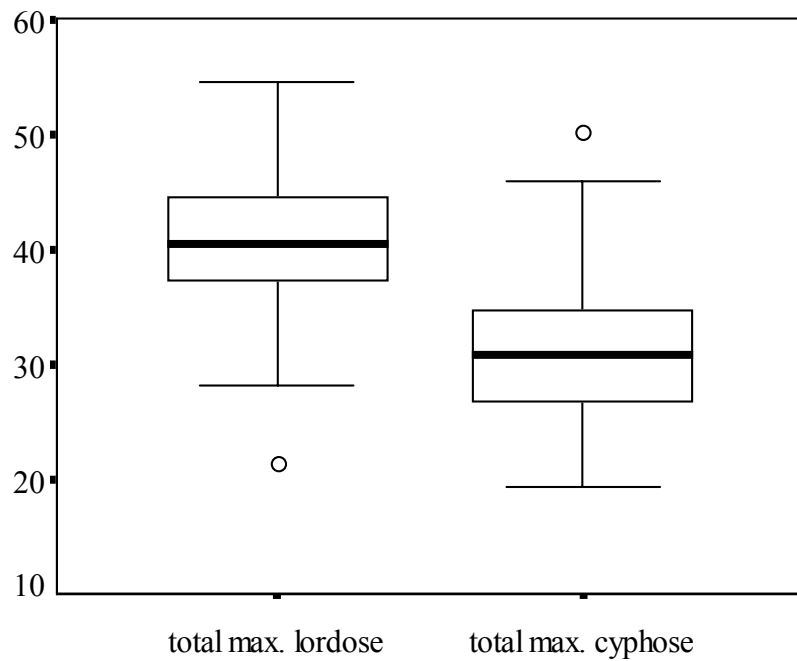


Figure 10 : Comparaison lordose/cyphose total maximum (avec alignement)

Annexe X

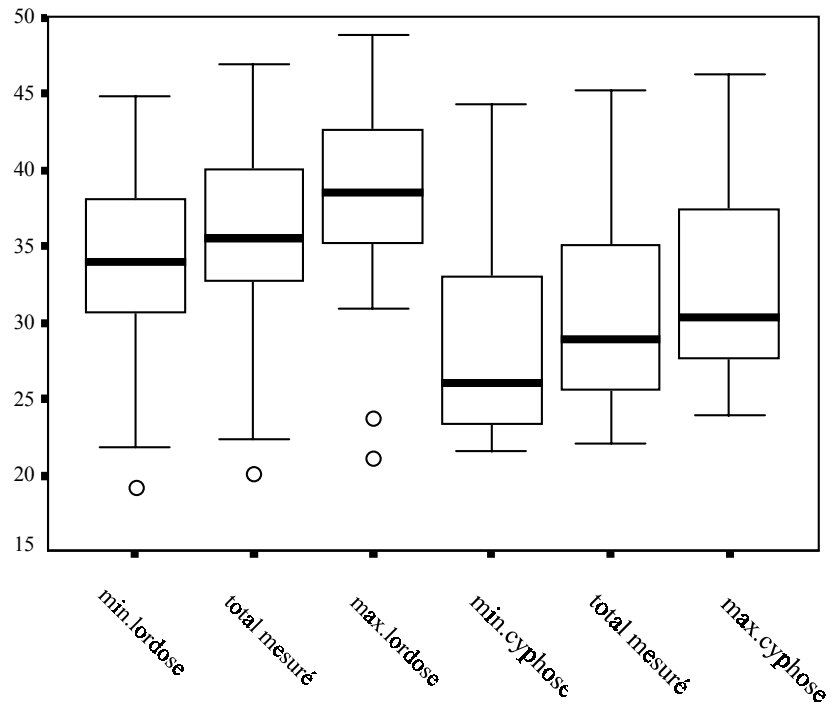


Figure 11 : Comparaison lordose/cyphose sans alignement totaux minimum/mesuré/maximum

Annexe XI

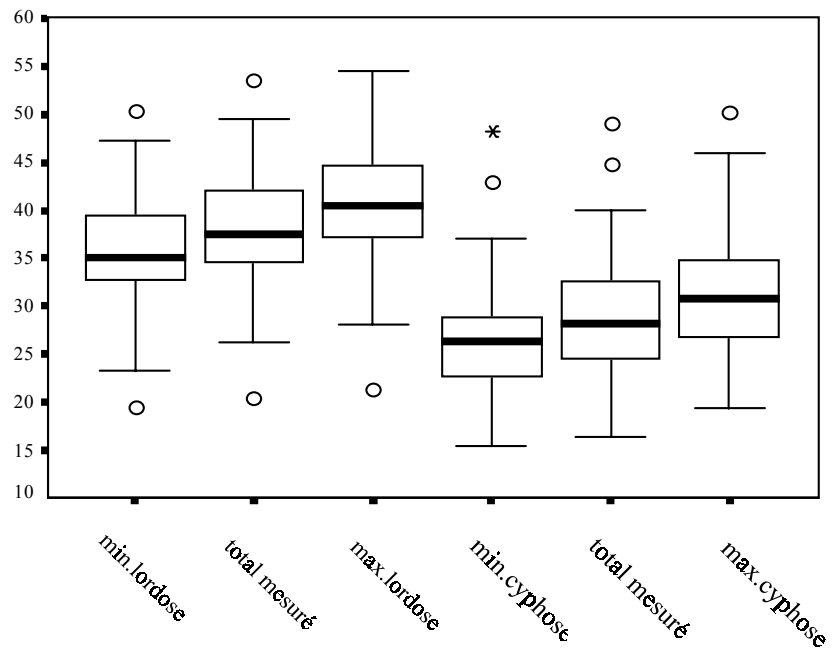


Figure 12 : Comparaison lordose/cyphose avec alignement totaux minimum/mesuré/maximum

Annexe XII

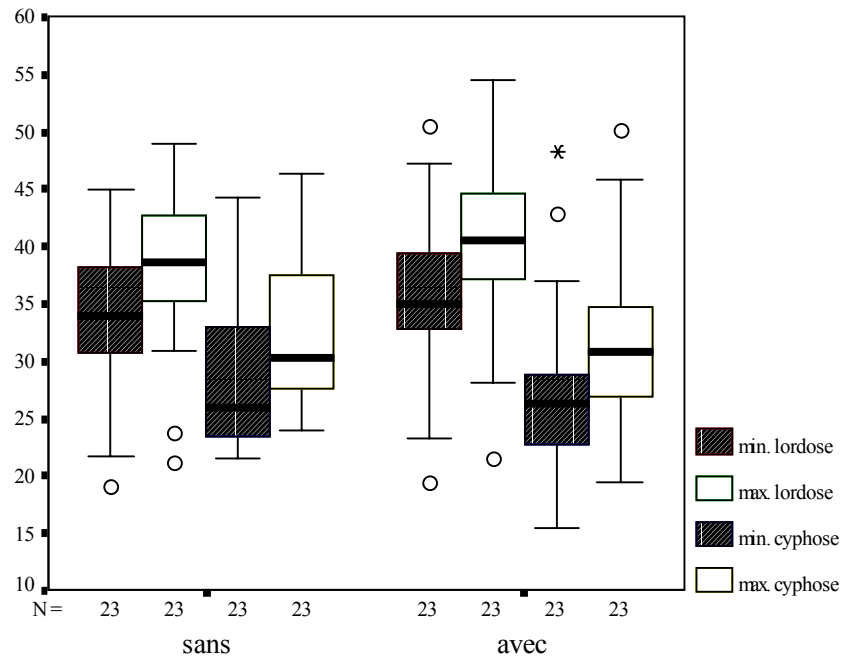


Figure 13 : Comparaison total lordose et cyphose sans/avec alignement

Annexe XIII

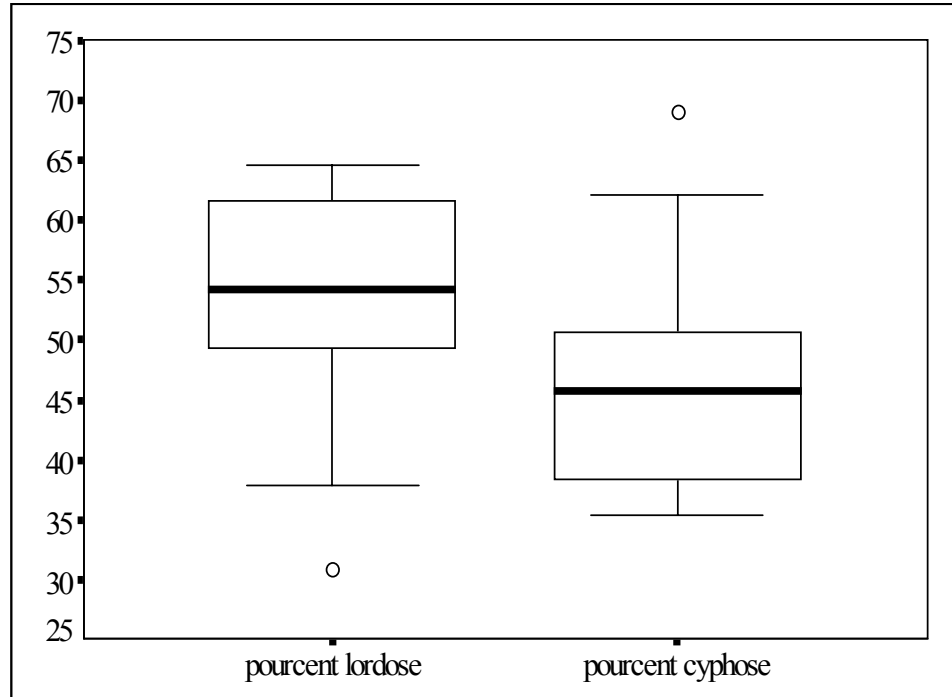


Figure 14 : Pour-cent lordose et cyphose sans alignement

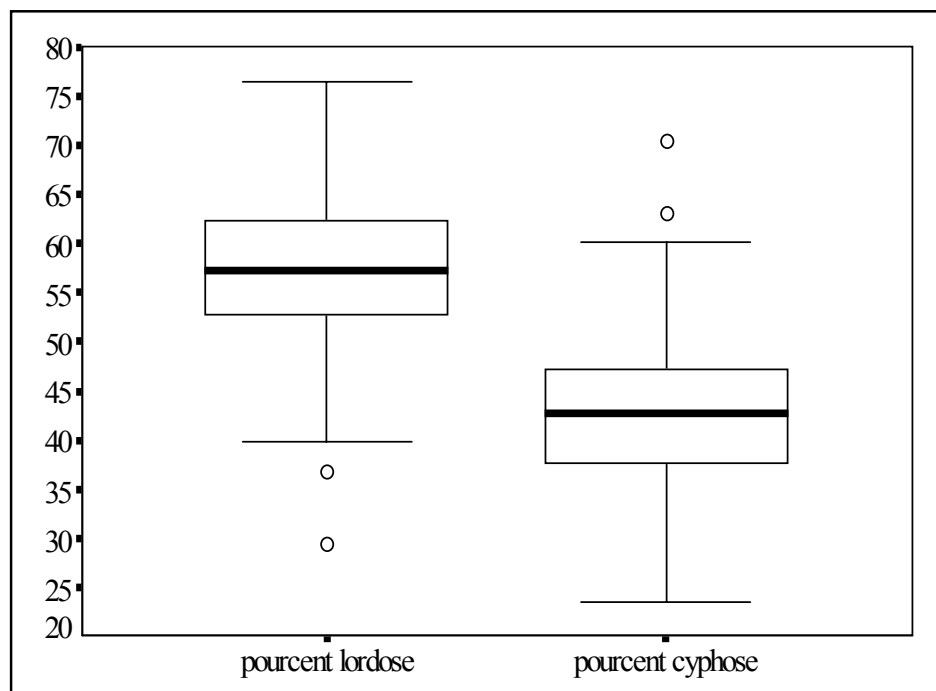


Figure 15 : Pour-cent lordose et cyphose avec alignement

Annexe XIV

