

## ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE DES ÉCOLIERS BRUXELLOIS DE 1948 À 1960

par

Élisabeth DEFRISE-GUSSENHOVEN \*

### 1. Matériel

A deux reprises, le Professeur TWIESELDMANN a eu la possibilité de mesurer les enfants fréquentant les écoles de la Ville de Bruxelles.

En 1948, 1942 garçons et 1524 filles, âgés de 5 1/2 à 15 1/2 ans, ont été mesurés par le personnel du Laboratoire d'Anthropologie et de Préhistoire dépendant de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. La taille, le poids, les périmètres du bras étendu, du bras fléchi en contraction et de la cuisse furent ainsi prélevés.

En 1960, on put adjoindre à cette première équipe plusieurs mesurateurs appartenant au Centre National de Radiobiologie et de Génétique. Le groupe ainsi formé, composé de six personnes, travailla pendant 15 mois dans le Centre de Santé dirigé par M. MERTENS, Médecin Chef des écoles de la Ville de Bruxelles. Au total, 14.377 sujets de 2 1/2 à 25 ans furent mesurés ; nous n'avons retenu que ceux dont un parent au moins est belge. L'échantillon, comprenant tous les enfants qui passent annuellement une visite médicale au Centre de Santé, se décompose ainsi :

842 garçons + 827 filles = 1.669 enfants des jardins d'enfants (2 1/2 à 6 ans).

6.484 garçons + 5.984 filles = 12.468 élèves des écoles d'enseignement primaire, des athénées, des lycées, des écoles normales et des écoles professionnelles (6 à 25 ans).

Enfin, 185 garçons + 55 filles = 240 employés et ouvriers de la Ville (18 à 25 ans).

Le travail actuel est consacré à la comparaison des mesures prélevées en 1948 et en 1960, c. à d. le poids, la taille et la somme des

---

(\*) Communication présentée le 28 novembre 1966.

périmètres des membres. Nous utilisons également des données fournies par les enfants hébergés dans les Centres de Pro-Juventute ; âgés de 10 à 18 ans, ils appartiennent exclusivement à la classe industrielle des grandes villes (Anvers, Bruxelles, Gand, Liège) ; c'est en 1942, en pleine guerre, qu'ils ont été mesurés par le Prof. TWIESEL-MANN et le Dr. GERKENS. Ils constituent certainement le plus défavorisé de nos trois groupes d'enfants.

## 2. Techniques de mensuration

**T a i l l e :** hauteur du vertex au-dessus du sol.

Pieds nus, le sujet se place le dos à la toise mobile dans une position naturelle, non exagérément raidie, les genoux non fléchis, le dos et la nuque non incurvés, les talons joints et les pieds formant un angle de 45°, le regard fixant l'horizon. La toise est tenue verticalement et la branche mobile est abaissée jusqu'à reposer, sans pression, sur le vertex. Les cheveux sont défaits ou écartés.

**P o i d s :** lors de la pesée, l'enfant n'est vêtu que d'un léger sous-vêtement.

**P é r i m è t r e d u b r a s é t e n d u :** périmètre du bras selon un plan horizontal passant par la pointe inférieure du deltoïde.

Le bras droit pend souplement le long du corps. Au niveau de la pointe inférieure du muscle deltoïde, on entoure le bras du mètre ruban métallique que l'on resserre tout juste assez pour l'empêcher de glisser. On lit la mesure en veillant à ce que le ruban reste dans un plan horizontal.

**P é r i m è t r e d u b r a s f l é c h i :** périmètre du bras selon un plan horizontal passant par la pointe du muscle deltoïde, le bras étant fléchi en contraction énergétique.

Le mètre reste dans la même position que pour la mesure précédente ; on invite l'enfant à serrer le poing droit et à ramener l'avant-bras contre le bras, celui-ci restant parallèle au corps. Dans cette position, le bras et l'avant-bras forment un plan qui fait un angle d'environ 45° avec le plan de symétrie du corps. La contraction du muscle desserre le mètre ruban, on fait la lecture au moment de la contraction maximum en vérifiant que le mètre reste dans un plan horizontal.

Le docteur NOËL, Médecin Chef du Centre de Santé Universitaire de Woluwé-St-Lambert, nous a fait remarquer que si l'on prend le périmètre du bras en contraction, non pas au niveau de la pointe inférieure du muscle deltoïde, mais un peu plus bas, au niveau où le biceps est le plus saillant, on trouve un périmètre *moindre* — du moins chez les écoliers, qui n'ont pas encore, en général, les muscles particulièrement développés. Si l'on désire obtenir des données comparables aux nôtres, il est donc nécessaire de se conformer à la technique décrite ci-dessus.

**Périmètre de la cuisse :** périmètre de la cuisse droite selon un plan horizontal passant en arrière par le pli fessier.

Le poids du corps doit porter sur les deux jambes ; l'opérateur place le mètre au niveau du pli fessier et le maintient à l'horizontale.

Les techniques que nous venons de décrire sont reprises dans TWIESELMANN (1952).

### 3. Évolution de la taille moyenne

Sur les figures 1 et 2, on peut suivre la croissance de la taille moyenne pour les écoliers de 1960 et de 1948 ainsi que pour les enfants de Pro-Juventute. Sous le rapport de la taille, le premier groupe est le plus favorisé, le dernier groupe, le moins.

La figure 3 complète les figures 1 et 2 : l'âge est porté en abscisses, la différence entre les tailles moyennes en ordonnées. La partie supérieure indique, pour chaque sexe, les différences entre les écoliers de 1960 et ceux de 1948. Chez les garçons, l'écart initial de 1,8 cm croît après 6 ans et reste plus ou moins stationnaire aux environs de 3,0 cm jusqu'à 10 ans ; cette différence représente environ une demie année de retard pour les enfants de 1948 ; après 10 ans, l'écart s'accroît pour atteindre la valeur très élevée de 6,6 cm vers 14 1/2, de sorte qu'à cet âge, les enfants de 1948 ont plus d'un an de retard sur ceux de 1960. Chez les filles de 6 ans, la différence de taille est de 1,8 cm comme chez les garçons ; elle oscille ensuite autour de 2,2 cm jusque 10 ans, ce qui correspond à une demie année de retard pour les enfants de 1948 ; elle augmente ensuite pour atteindre à 12 ans un maximum de 5 cm, ce qui représente presque une année entière de retard ; après 12 ans, l'écart diminue pour atteindre 2,4 cm vers 14 1/2 ans ; un mouvement de rattrapage tardif est ainsi amorcé par les filles de 1948.

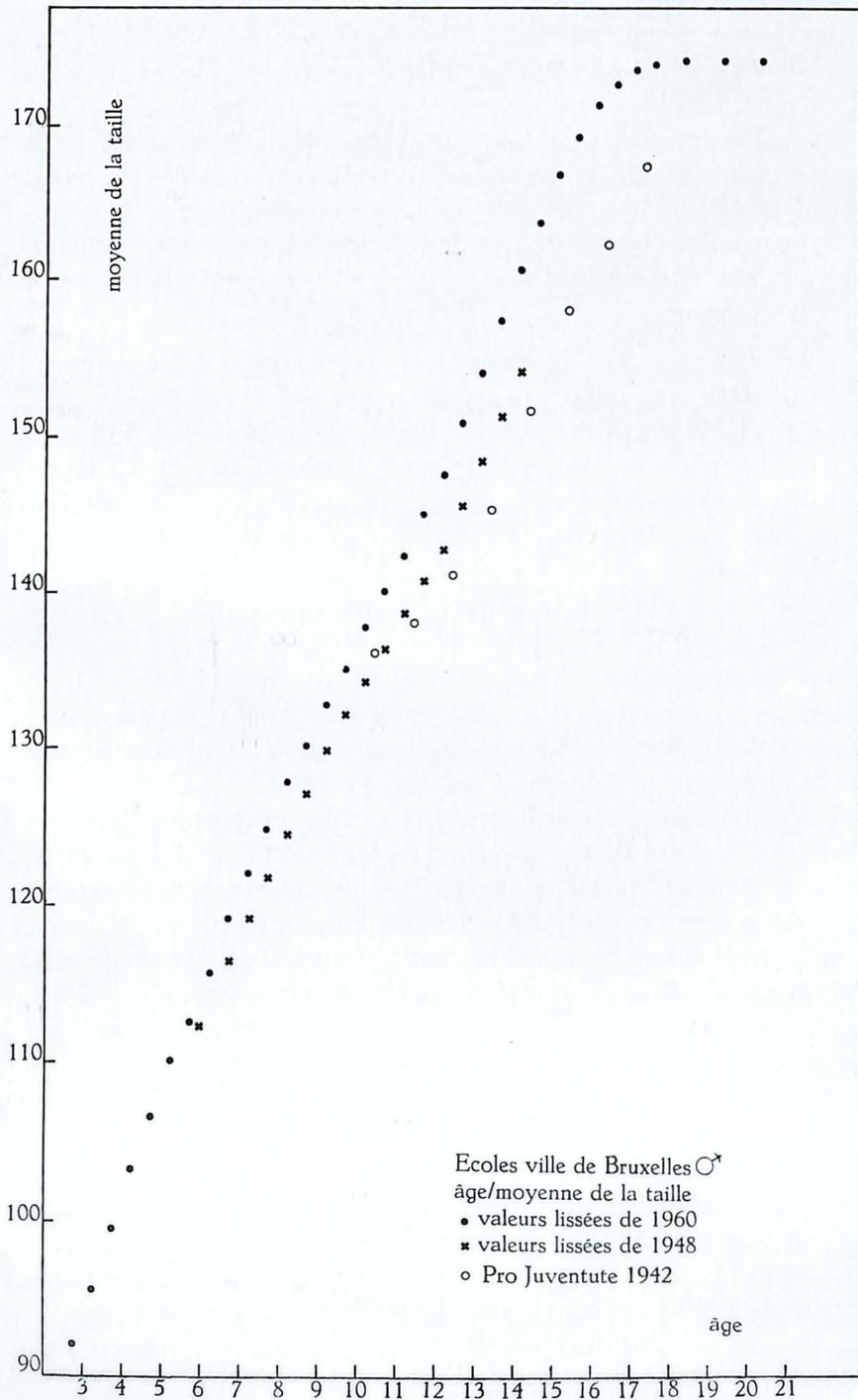


FIG. 1.

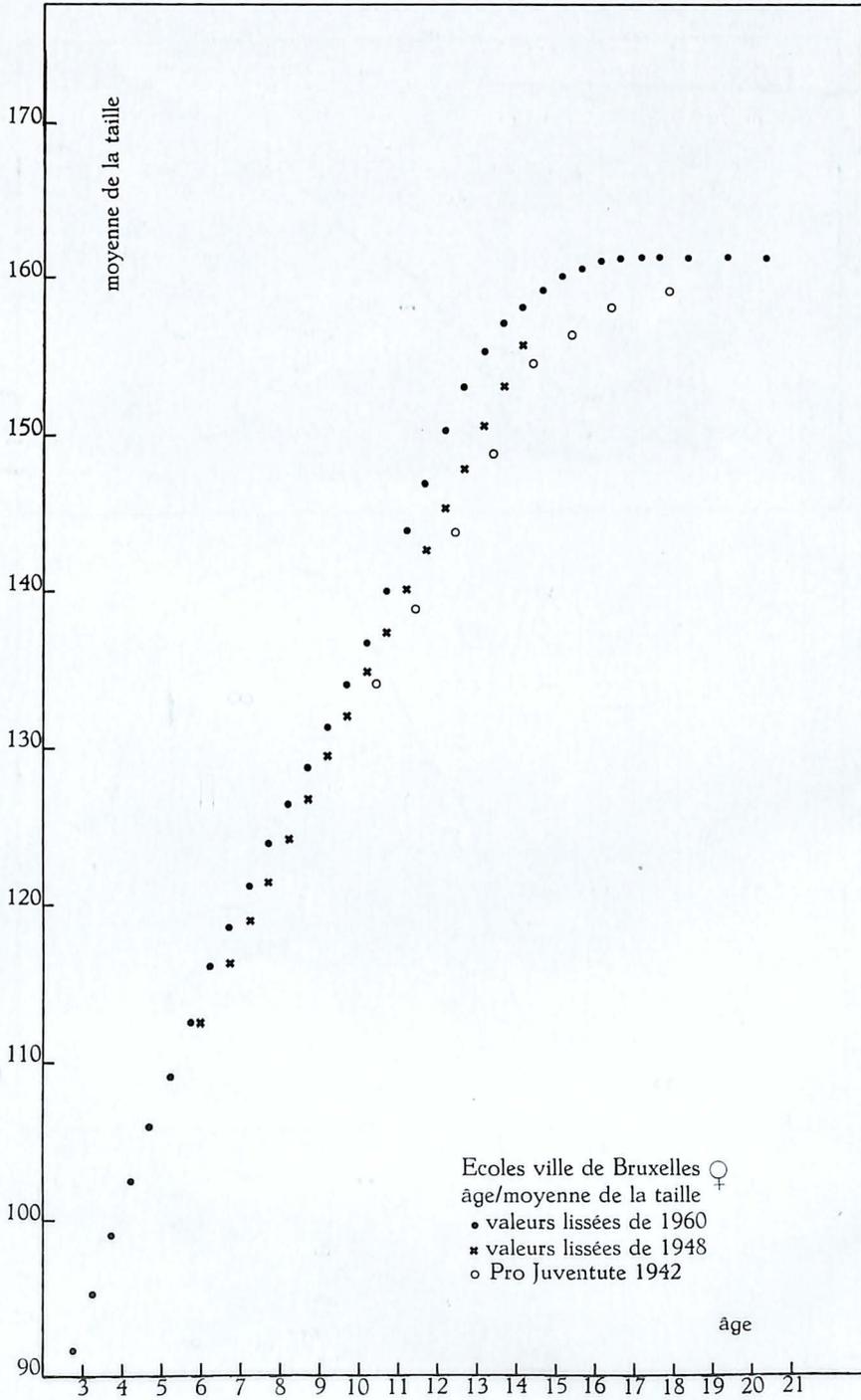


FIG. 2.

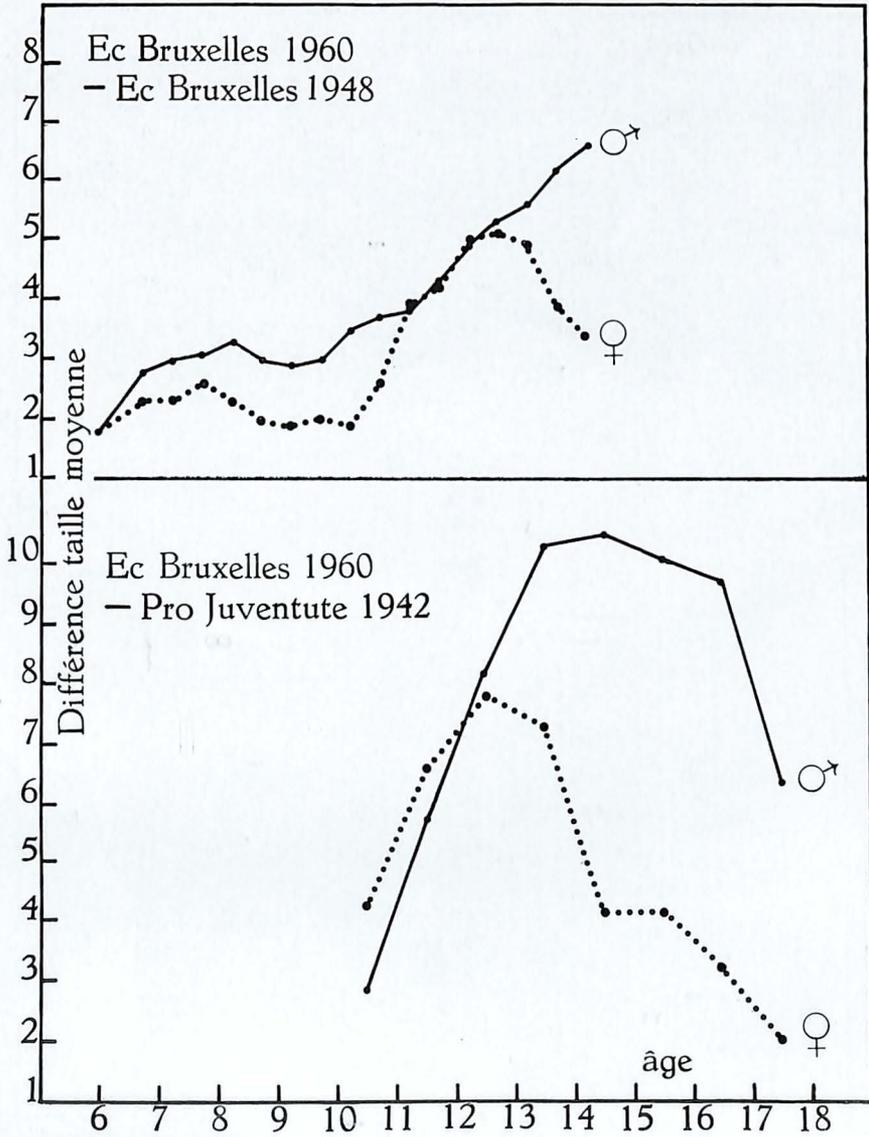


FIG. 3.

Globalement, la situation se présente ainsi : les enfants de 1948 ont, par rapport à ceux de 1960, un retard qui vaut une demie année avant la puberté et qui atteint une année entière à la puberté. Chez les filles, dont la croissance staturale s'achève plus tôt que celle des garçons, le retard de 1948 est partiellement comblé à la période post-pubertaire.

Les écarts entre les enfants de 1960 et ceux de Pro-Juventute sont encore plus grands (bas de la figure 3). Chez les garçons, ils atteignent 10 cm entre 13 1/2 et 15 1/2 ans pour diminuer ensuite jusque 6,3 cm. Ici encore, on voit s'amorcer un rétrécissement de l'écart après la puberté. Chez les filles, les divergences sont moindres ; elles atteignent cependant un maximum de 7,8 cm à 12 et 13 1/2 ans ; vers 17 1/2 ans l'écart a diminué et ne vaut plus que 2,0 cm. On peut donc admettre que la différence moyenne des tailles se stabilise, chez les filles, aux environs de 2,0 cm. Les fortes différences observées vers 12 et 13 ans pourraient n'être dues qu'à un retard de la poussée de croissance pubertaire chez les filles de Pro-Juventute.

Avant de vérifier ce dernier point par l'examen direct du taux de croissance relative de la taille, il n'est pas inutile de mettre en parallèle nos observations sur l'augmentation de la stature avec celles faites par d'autres auteurs. Rappelons d'abord que dans tous les pays où l'on a effectué des mensurations, on constate, depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, un accroissement net de la taille ; des chiffres français, anglais, hollandais, scandinaves, italiens, espagnols, bulgares, japonais et américains en témoignent (MARTIN, L., 1955). Dans son travail sur les caractéristiques des conscrits et recrues belges, L. MARTIN (*loc. cit.*) calcule un accroissement annuel de 0,30 cm pour le rôle français et de 0,23 cm pour le rôle flamand entre la levée de 1938 et celle de 1953. L'augmentation dans les pays voisins du nôtre est du même ordre de grandeur. En adoptant, pour les écoliers bruxellois, un accroissement annuel de  $(0,30 + 0,23) / 2 = 0,265$  cm, on peut prévoir une différence de  $0,265 \times 12 = 3,2$  cm entre les statures terminales des écoliers de 1960 et ceux de 1948. On retrouverait ainsi, en fin de course, l'écart qui séparait déjà les garçons à l'âge de 7 ans (fig. 3). L'écart considérable des tailles observé à la puberté ne semble donc pas se maintenir jusqu'à la fin de la croissance ; il ne serait qu'un effet momentané du décalage des poussées de croissance pubertaire. De même, entre les tailles terminales de 1960 et celles de Pro-Juventute (1942), on peut prévoir une différence moyenne de  $0,265 \times 18 = 4,8$  cm ; cet écart existait

déjà chez les garçons de 11 ans. Ici encore, l'écart énorme de 10 cm, observé entre 13 1/2 et 15 1/2 ans, s'explique par une poussée de croissance pubertaire plus précoce en 1960 ; il s'atténue vers la fin du développement statural.

Il serait naturellement souhaitable de préciser à quel stade du développement les conditions favorables du milieu agissent le plus efficacement sur la stature de nos enfants et à quel âge est déjà atteint l'écart qui subsistera à l'âge adulte entre deux groupes inégalement favorisés par le sort. Nous avons vu que dès l'âge de 7 ans les garçons de 1960 et de 1948 présentent un écart qu'ils conserveront plus tard — du moins si l'on étend à nos écoliers l'accroissement annuel calculé par L. MARTIN. Dans une étude longitudinale, BOYNE *et al.* (1957) ont fait des observations analogues : des enfants anglais de 12 ans, nés respectivement en 1911 et en 1931, accusent un écart de taille déjà observable lorsqu'ils avaient 5 ans ; il n'en est pas de même pour les enfants anglais nés en 1931 et en 1941 ; l'augmentation de taille observée pendant cette décennie n'est acquise qu'entre 5 et 8 ans.

On peut aussi se demander si le gain de taille est actuellement le plus élevé dans les classes les plus défavorisées. En effet, WEIR (1952) met en évidence, chez des enfants de Glasgow, un accroissement de stature, entre 1906 et 1944, d'autant plus considérable que la famille était mal logée. BOYNE (1960), d'autre part, signale qu'entre 1937 et 1957, les statures des écoliers du Collège de Eton n'ont pas changé — comme si chez eux le développement atteint ne pouvait plus être dépassé. Le niveau social des écoliers bruxellois est renseigné par l'enquête de 1960 mais pas par celle de 1948 ; la mise en relation du niveau social avec les différences de taille observées entre les deux périodes n'est donc pas possible chez nous.

Les figures 4 et 5 illustrent l'évolution des taux de croissance relative de la taille dans les deux sexes. Ce taux, appelé aussi vitesse spécifique de croissance, est égal à

$$r = \frac{\bar{t}a' - \bar{t}a}{\bar{t}a (a' - a)} \times 100$$

$\bar{t}a'$  et  $\bar{t}a$  étant les tailles moyennes aux âges successifs  $a'$  et  $a$ , avec  $a' > a$ . On trouvera dans l'étude sur la croissance pubertaire de l'homme (TWIESELNANN, F., 1949) une analyse des vitesses spécifiques de croissance d'autres mensurations.

Sur les figures 4 et 5,  $r$  est porté en ordonnées et l'âge  $(a' + a)/2$  correspondant, en abscisses.

Pour les garçons de 1960 (fig. 4),  $r$  diminue rapidement après l'âge de 3 ans pour remonter vers 11 ans : c'est le début de la poussée de croissance pubertaire ; celle-ci est moins forte en 1948 ; celle de 1942 présente, sur celle de 1960, un retard très net, le début se situant à 12 1/2 ans.

De même, diminution de  $r$  depuis l'âge de 3 ans et remontée vers 10 ans chez les filles de 1960 (fig. 5) ; celles de 1948 ne présentent pas de poussée de croissance pubertaire ; celles de 1942 augmentent leur vitesse de croissance, mais plus tardivement que les filles de 1960.

La prospérité accrue de 1960 semble avoir rapproché l'époque de la poussée de croissance pubertaire chez les filles comme chez les garçons. Parallèlement à cette précocité, on constate une augmentation de la taille, comme si les deux phénomènes dépendaient partiellement des mêmes causes.

Signalons que BOYNE *et al.* (1957) observent, chez les écoliers anglais des deux sexes, une poussée de croissance pubertaire plus précoce d'année en année ; d'autre part, en 1960, TANNER (in BOYNE, 1960) a signalé qu'en Europe occidentale et aux États-Unis d'Amérique, les filles sont de plus en plus jeunes au moment des premières menstruations. En Norvège, l'âge des premières règles passe de 17 à 13,3 ans entre 1845 et 1950 ! BINNING (1958) décrit chez des enfants canadiens une augmentation de la vitesse de croissance et une tendance probable à une puberté plus précoce. Tous ces travaux montrent l'intérêt qu'il y aurait à mettre en relation nos figures 4 et 5 avec les dates d'apparition des signes annonçant la puberté chez nos écoliers ; ces dernières observations nous manquent malheureusement.

#### 4. Lien entre les moyennes du poids ( $\bar{p}$ ) et de la taille ( $\bar{t}$ )

##### 4.1. COMPARAISON DES COURBES DE 1960, 1948 ET 1942.

En portant en abscisses les moyennes successives du poids et en ordonnées les moyennes correspondantes de la taille, on obtient, pour 1960 et pour 1948, deux ensembles de points qui se superposent sur une même courbe : à taille moyenne égale, la moyenne du poids n'a pas changé en 12 ans bien que la nourriture soit certainement plus abon-

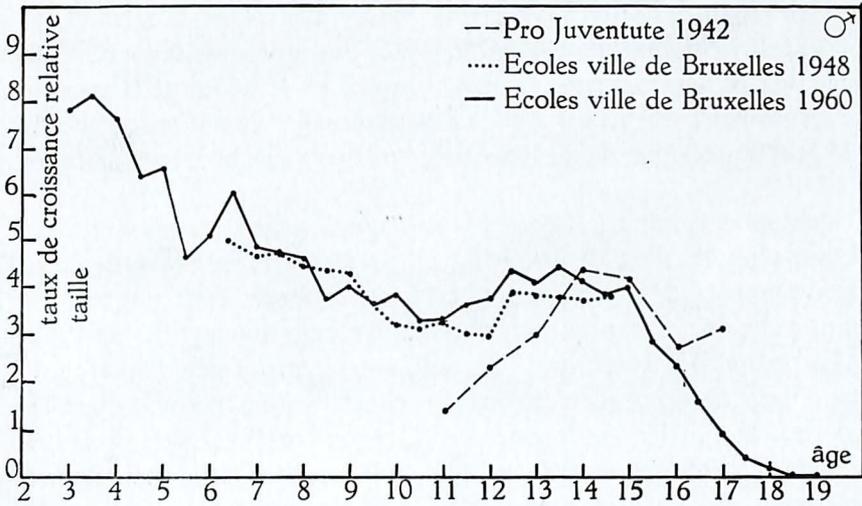


FIG. 4.

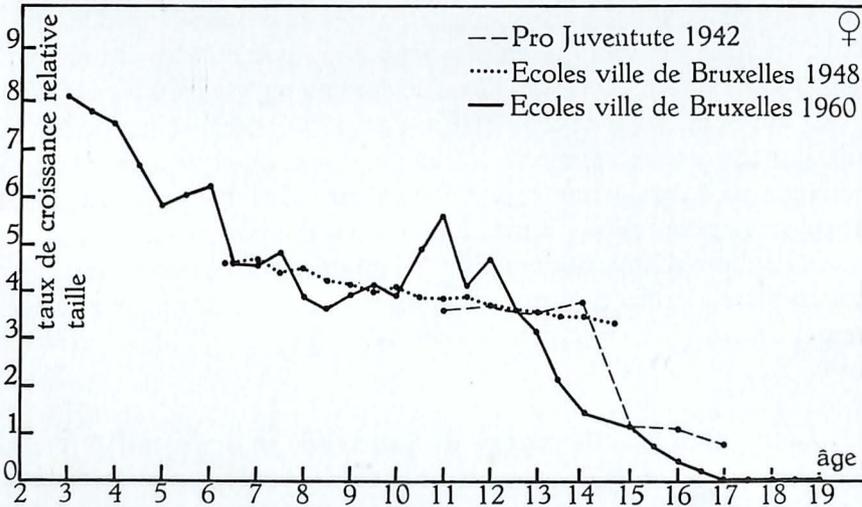


FIG. 5.

dante et plus variée en 1960 qu'en 1948, époque encore proche de la fin des hostilités. Il en est ainsi pour les garçons (fig. 6) comme pour les filles (fig. 7). Les enfants de Pro-Juventute, bien que plus défavorisés que les précédents, ne se rangent cependant que légèrement à gauche de la courbe sur laquelle se superposent les points de 1960 et de 1948. Celle-ci semble bien *figurer une situation moyenne caractéristique du lien poids-taille de nos écoliers*.

#### 4.2. LISSAGE DES COURBES $\bar{p}/\bar{t}$ EN 1960.

Comme les valeurs moyennes du poids et de la taille devaient servir à déterminer des normes (DEFRISE-GUSSENHOVEN, E. et DESHOMMES, M., 1965), il a fallu éliminer les fluctuations dues aux hasards de l'échantillonnage. Celles-ci étaient faibles, étant donné l'étendue des effectifs. Nous avons opéré un lissage très discret afin de ne pas effacer des irrégularités correspondant à une réalité biologique ; ce lissage fut effectué graphiquement sur trois courbes de points moyens :  $\bar{p}/\bar{a}$ ,  $\bar{t}/\bar{a}$  et  $\log \bar{p}/\log \bar{t}$ ,  $\bar{p}$ ,  $\bar{t}$  et  $\bar{a}$  étant les moyennes observées du poids, de la taille et de l'âge par demie année d'âge. Une correction apportée à l'une des courbes était d'emblée contrôlée sur les deux autres. Les figures 8 et 9 montrent les écarts entre les points observés (valeurs brutes) et les points obtenus après lissage.

#### 4.3. DIMORPHISME SEXUEL DES COURBES $\bar{p}/\bar{t}$ EN 1960.

La figure 10 révèle que les courbes  $\bar{p}/\bar{t}$  des deux sexes sont superposées jusque 10 1/4 ans. Après cet âge, les filles ont, à taille moyenne égale, un poids supérieur à celui des garçons, fait que l'on peut rapprocher de l'élargissement du bassin dont la vitesse de croissance relative augmente également vers 9 1/2 ans chez les filles (TWIESSLMANN, F., à paraître). On observe aussi que de 2 3/4 à 10 3/4 ans, la taille masculine dépasse la taille féminine ; mais ensuite, jusque 13 3/4 ans, les filles sont plus grandes que les garçons, l'avance correspondant à une demie année d'âge. Cependant, vers 13 1/4 ans, le taux de croissance relative des filles a déjà baissé tandis que celui des garçons est à son maximum, de telle sorte qu'à 14 1/4 ans, la taille moyenne des garçons dépasse de nouveau, et largement, celle des filles. Sur la figure 11, nous avons superposé les taux de croissance relative des deux sexes en 1960. Le décalage des poussées de croissance pubertaire est nettement mis en évidence ainsi que l'achèvement plus précoce du développement féminin.

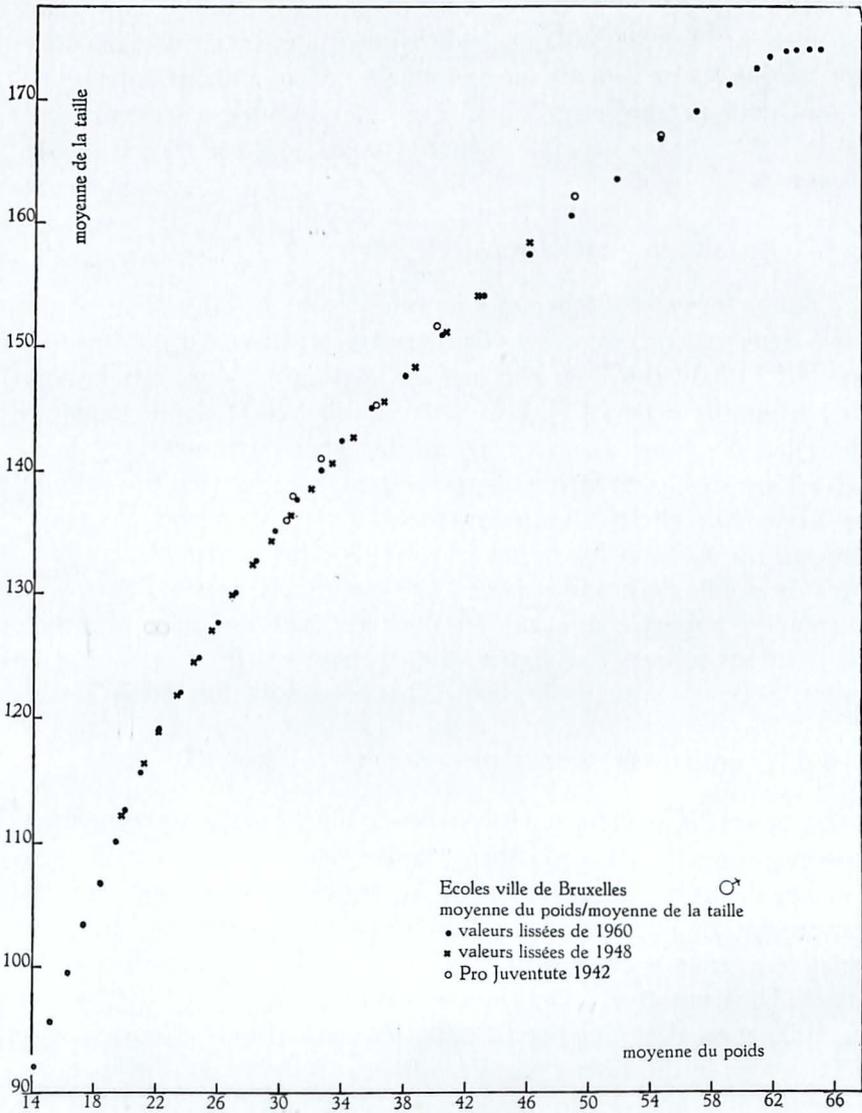


FIG. 6.

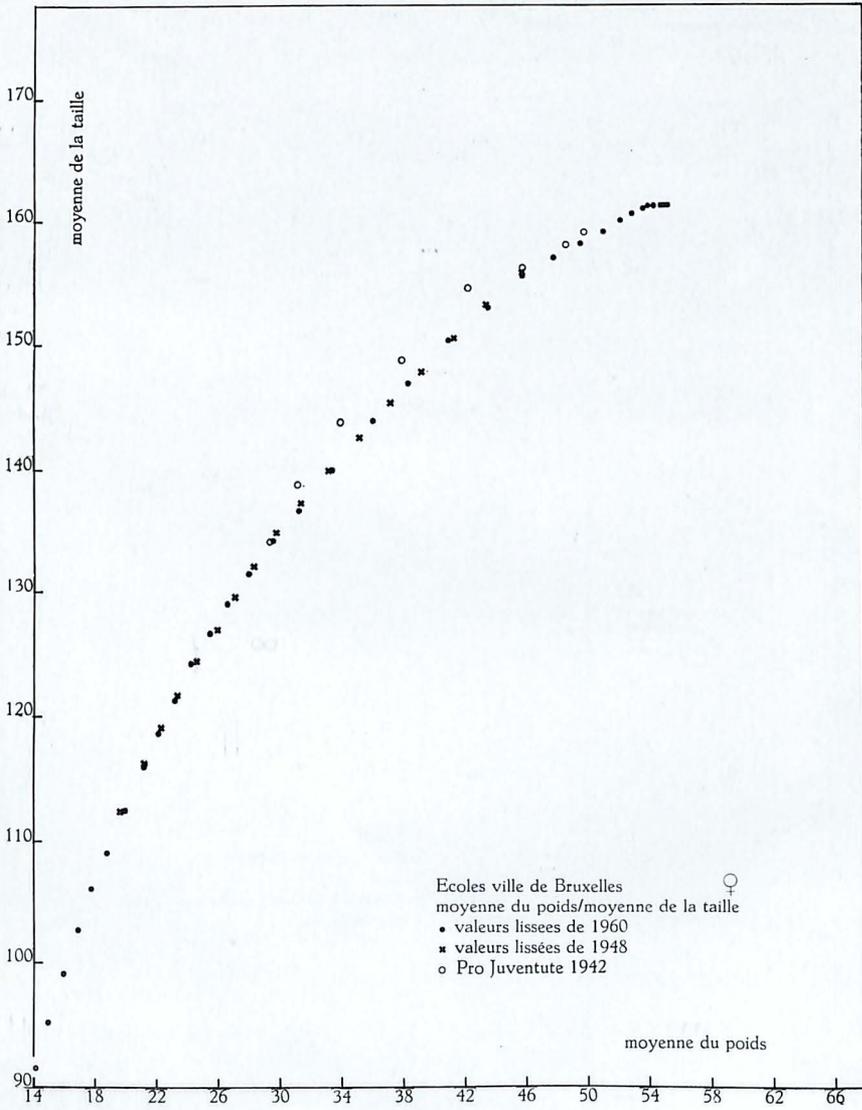


FIG. 7.

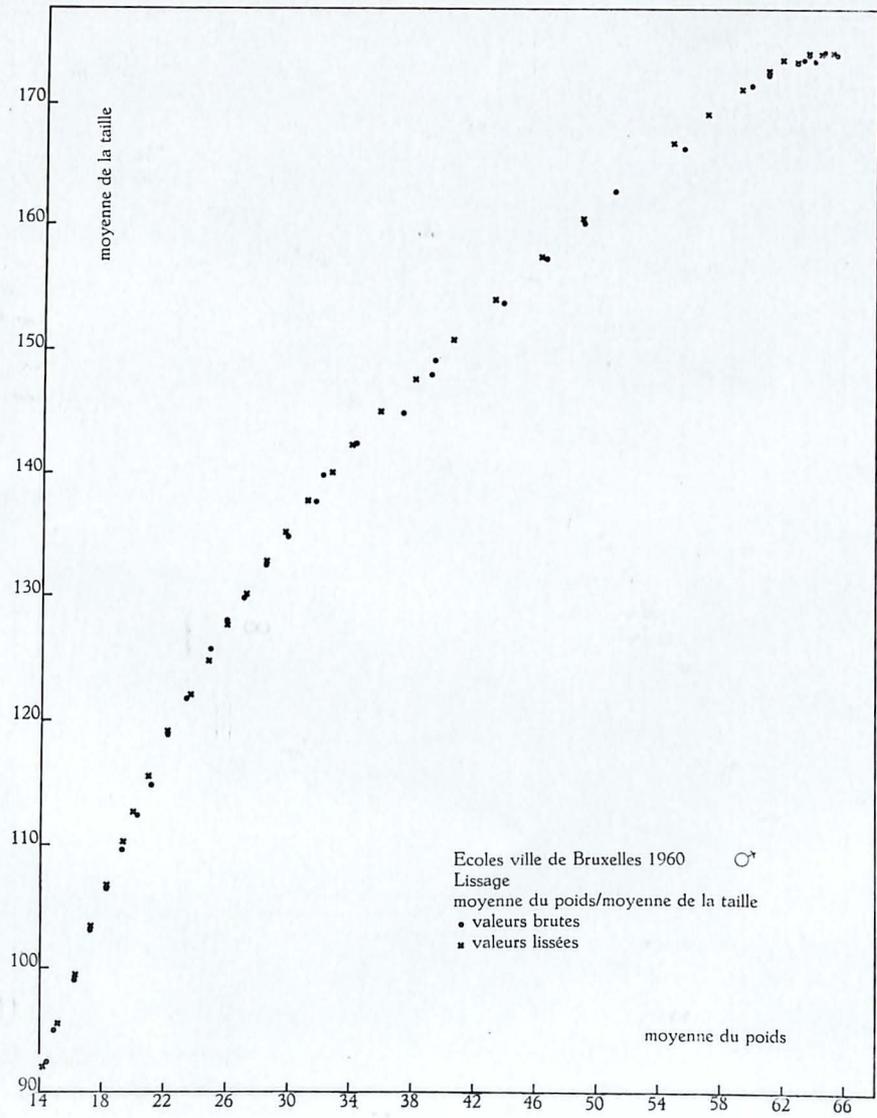


FIG. 8.

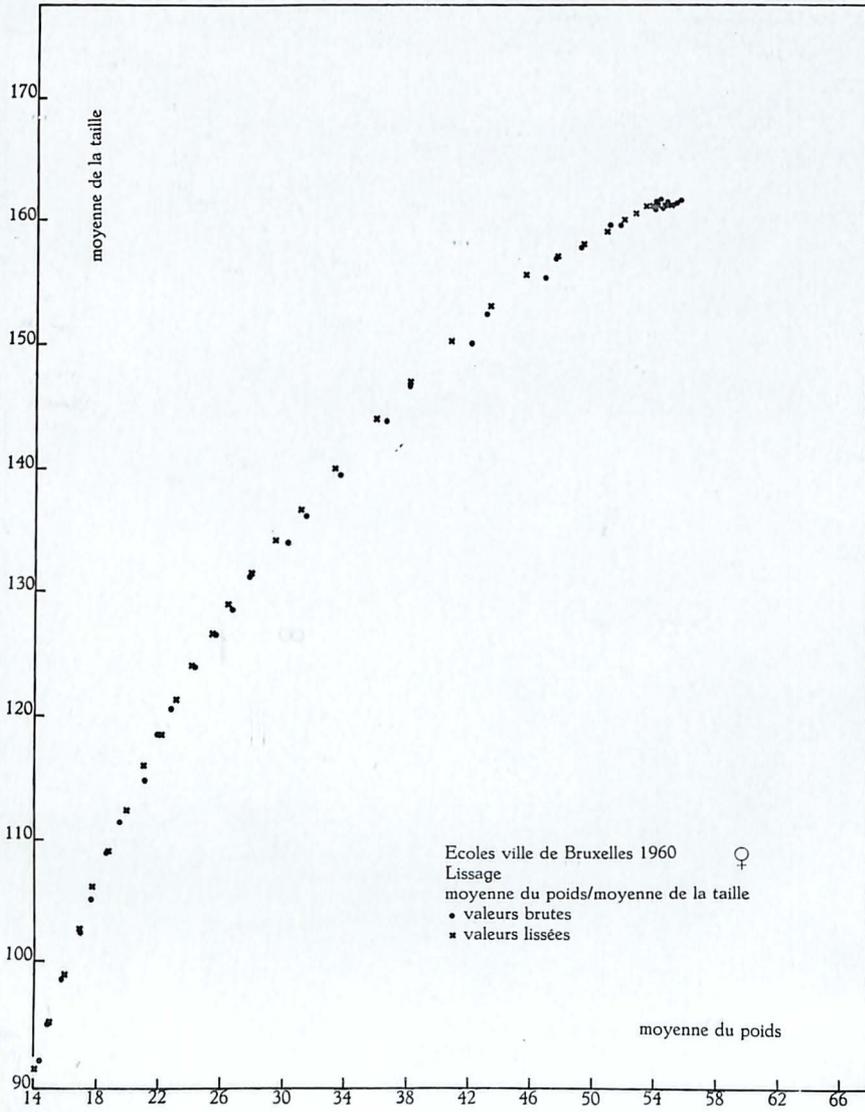


FIG. 9.

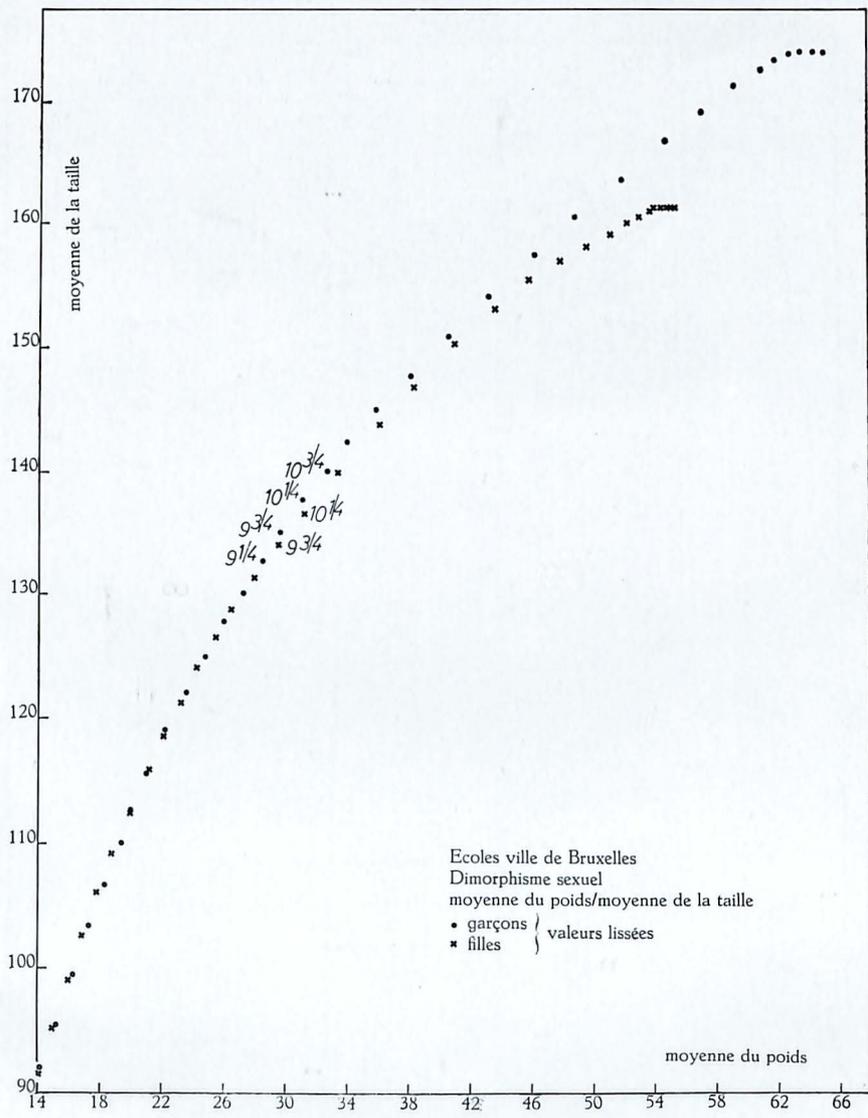


FIG. 10.

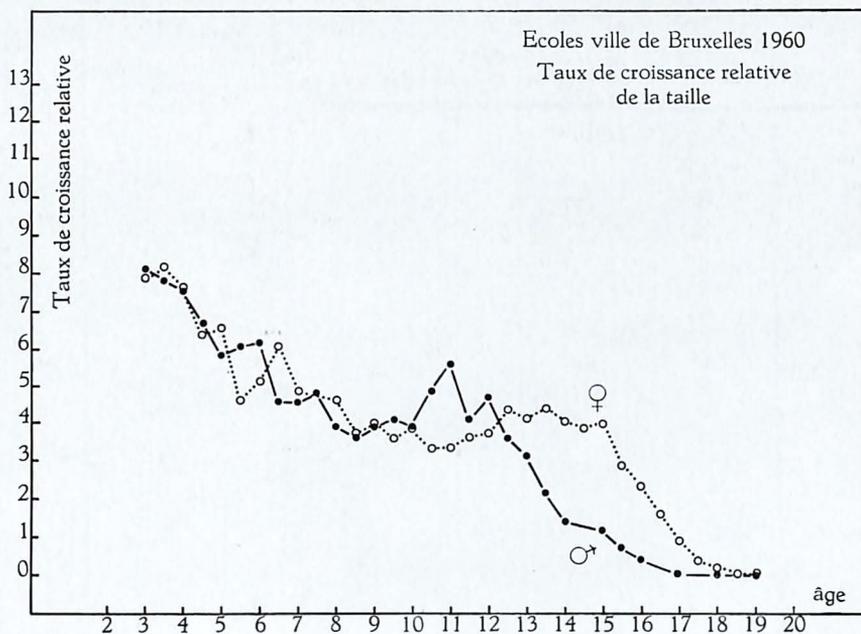


FIG. 11.

4.4. CYCLES DURANT LESQUELS LE LIEN  $\log \bar{p} / \log \bar{t}$  EST LINÉAIRE.  
CHIFFRES DE 1960.

Les figures 12 et 13 illustrent la relation entre  $\log \bar{t}$  et  $\log \bar{p}$ ,  $\bar{t}$  et  $\bar{p}$  étant ici les moyennes lissées pour les enfants de 1960 (groupés par demie année d'âge).

L'ensemble se décompose en tronçons de droites, trois pour les garçons, cinq pour les filles. L'équation de chaque segment rectiligne peut s'écrire

$$\log \bar{p} = a \log \bar{t} + \log k,$$

$k$  étant une constante et  $a$  le coefficient angulaire du segment rectiligne, de sorte que pendant la durée de chaque période ou cycle, les moyennes du poids et de la taille vérifient la relation

$$\bar{p} = k \bar{t}^a \quad (1)$$

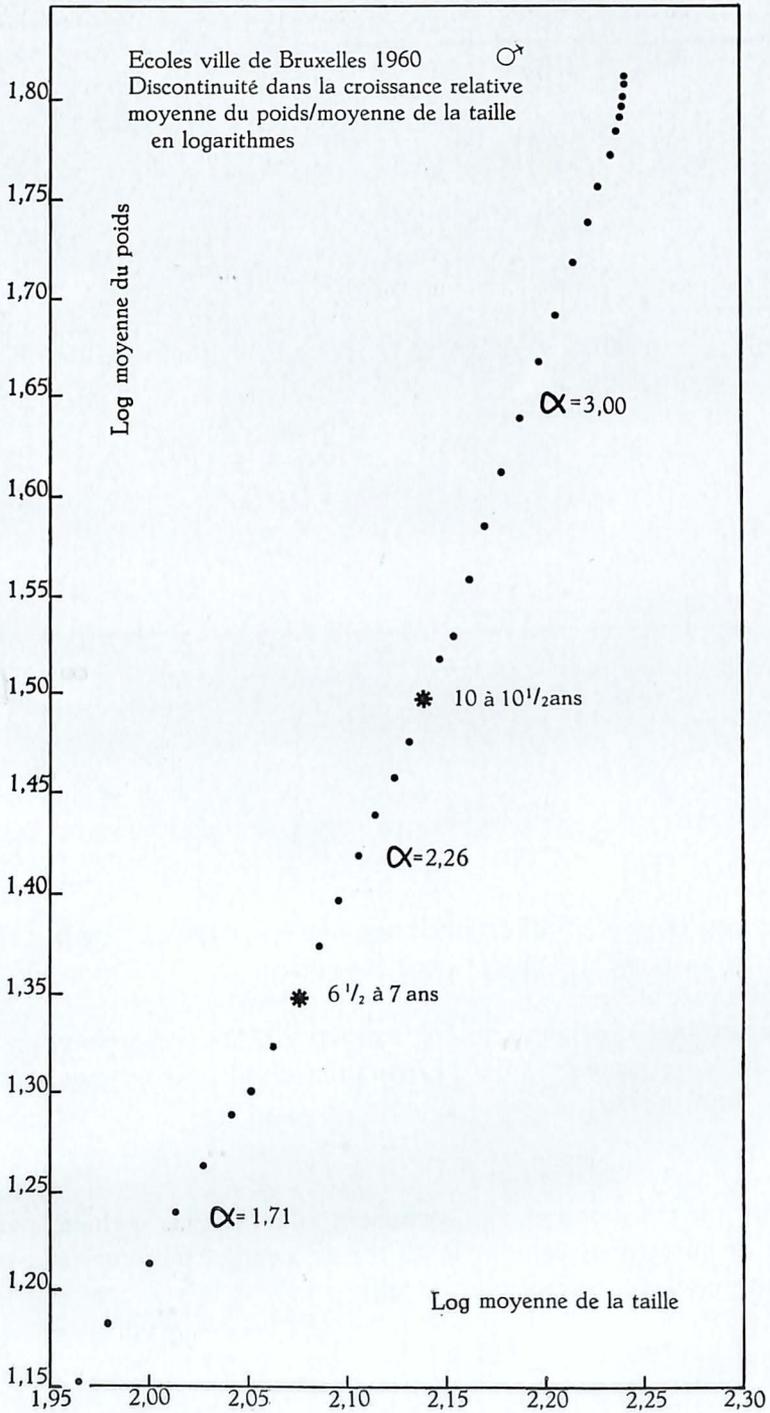


FIG. 12.

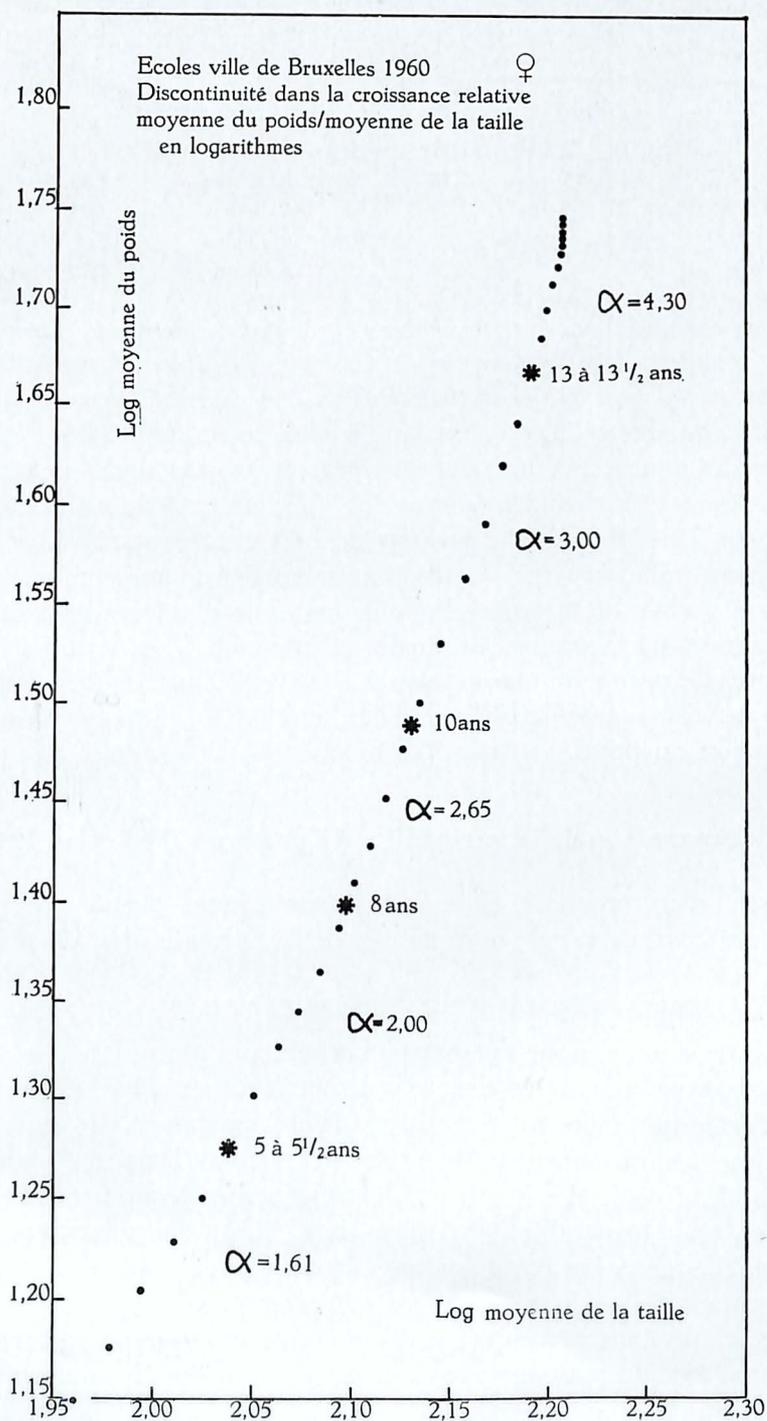


FIG. 13.

Déterminé graphiquement,  $\alpha$  prend les valeurs suivantes

		1960			
		garçons		filles	
âge		$\alpha$		âge	
2 1/2 à 6 1/2 ans		1,71		2 1/2 à 5 ans	1,61
7 à 10 ans		2,26		5 1/2 à 8 ans	2,00
10 1/2 à 21 ans		3,00		8 à 10 ans	2,65
				10 à 13 ans	3,00
				13 à 17 ans	4,3

Une conclusion essentielle s'impose : *la transformation des variables poids et taille en logarithmes n'aboutit pas, chez nos enfants, à une relation linéaire unique, valable pour toute la durée du développement* ; nous voyons, en effet, que le coefficient angulaire  $\alpha$  varie avec l'âge.

On distingue cependant chez les garçons trois périodes pendant lesquelles  $\alpha$  conserve la même valeur ; les ruptures de rythme ont lieu vers 7 et 10 ans, elles correspondent à des réorganisations du lien poids-taille, la vitesse de croissance pondérale augmentent par rapport à celle de la taille ; le poids continue d'ailleurs de croître au moment où la stature terminale est atteinte. Chez les filles, les ruptures de rythme se placent vers 5, 8, 10 et 13 ans ; le développement des tissus musculaires et adipeux accélère à ces époques l'augmentation du poids.

## 5. Comparaison de la variabilité du poids en 1960 et en 1948

Avant d'entreprendre cette comparaison, nous dirons quelques mots des courbes d'égalité normalité et de la normalisation du poids.

### 5.1. COURBES D'ÉGALITÉ NORMALITÉ POIDS/TAILLE.

Afin de situer chaque enfant par rapport aux normes de son âge et de son sexe, nous avons dessiné, par demie année d'âge, des courbes d'égalité normalité relatives au poids et à la stature.

Rappelons brièvement l'origine de ces courbes (DEFRISE-GUSSENHOVEN, E., 1954). Le Professeur TWIESELDMANN avait fait confectonner, pour l'ensemble des écoliers de 1948, un énorme nuage de points, chaque point ayant comme coordonnées le poids et la taille d'un enfant ; nous avons alors pu constater que les ensembles de points relatifs à un même groupe d'âge se recouvrent très largement : un enfant, grand pour son âge, a en moyenne un poids conforme à

sa stature. Autrement dit, le poids dépend plus étroitement de la taille que de l'âge du sujet. C'est la raison pour laquelle nous avons étendu aux variables  $p$  et  $t$  la relation (1) qui lie les moyennes  $\bar{p}$  et  $\bar{t}$ . Pour chaque période pendant laquelle  $\alpha$  est constant, nous avons écrit

$$p = k t^\alpha \text{ ou } p^{1/\alpha} = k^{1/\alpha} \cdot t$$

Or,  $t$  ayant une distribution normale, il n'est pas surprenant qu'on ait pu vérifier que

$$p_r = p^{1/\alpha}$$

a aussi une distribution normale. A cette dernière règle, seules les filles de 13 à 21 ans ( $\alpha = 4,3$ ) font exception ; afin d'obtenir des répartitions gaussiennes pour celles-ci, il a fallu prendre  $\alpha = 3,00$ , la valeur correspondante des garçons. Nous avons alors considéré la distribution bivariée normale des variables

$$p_r, t$$

dont nous avons tiré l'équation des ellipses équiprobables ; enfin, en repassant des variables  $p_r, t$  aux variables  $p, t$ , nous avons pu dessiner les courbes d'égale normalité (fig. 14, coordonnées  $p, t$ ), con-

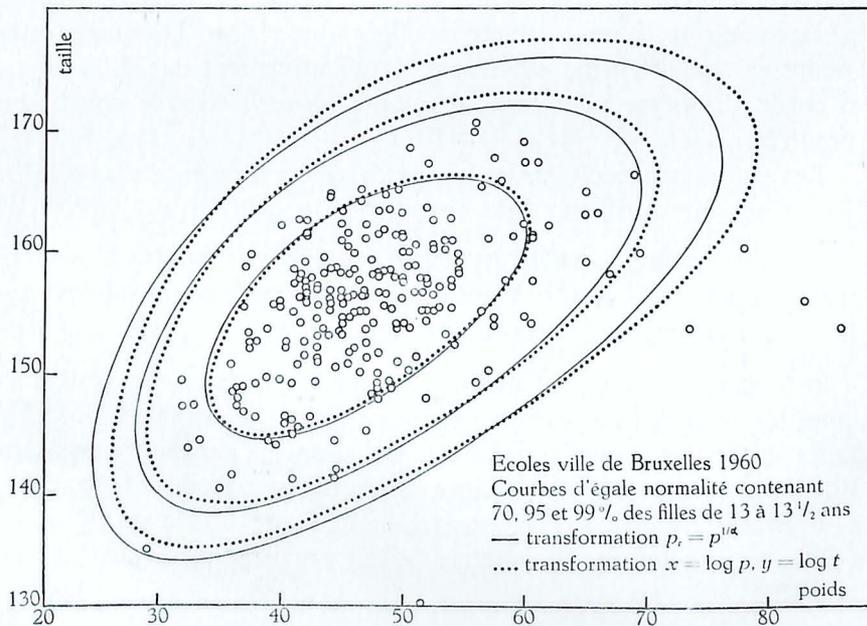


FIG. 14.

tenant respectivement 70, 95 et 99 % des enfants d'une même demie année d'âge.

Pour normaliser la distribution  $p, t$  chez des adultes ou pour établir la régression du poids par rapport à la taille pendant toute la durée de la croissance, plusieurs auteurs ont utilisé la transformation logarithmique  $x = \log p, y = \log t$  (WETZEL, N.C. 1941, DØSSING, J., 1952). Nous avons essayé cette transformation pour établir des courbes d'égale normalité à 70, 95 et 99 %. Celles-ci figurent en pointillé sur le graphique 14 sur lequel nous avons aussi pointé les filles de 13 à 13 1/2 ans.

Que nous apprend cette figure ? Les courbes contenant 70 % des filles sont presque confondues : pour le groupe central les deux transformations servant à normaliser la distribution  $p, t$  sont équivalentes.

Il n'en est plus de même pour les courbes contenant 95 et 99 % des filles : ici les traits pleins et les pointillés ne se recouvrent plus ; ces derniers débordent nettement vers les valeurs élevées de la taille et du poids.

Quelle transformation faut-il préférer ?

Un test statistique ne peut départager les mérites respectifs des deux transformations, car les zones où les courbes ne se confondent pas contiennent un trop faible pourcentage d'enfants. Le test de  $\chi^2$  indique que le pourcentage de filles situées dans la courbe intérieure en trait plein ne diffère pas significativement de 70 % ; mais il en est de même pour le pourcentage compris dans la courbe en pointillé.

Les arguments essentiels en faveur de la transformation  $x = p^{1/a}, y = t$  que nous utilisons dans nos graphiques sont les suivants :

1° en moyenne, la racine que nous extrayons du poids est proportionnelle à la taille : notre transformation a donc un sens biologique immédiat car elle est tirée de nos observations ;

2°  $t$  ayant déjà une distribution gaussienne,  $\log t$  ne peut être considéré comme une variable normale (YUAN, PAE TSI, 1933). Ce fait se déduit clairement de l'allure de la courbe extérieure en pointillé : les tangentes (non dessinées), parallèles à l'axe des abscisses, ne sont pas équidistantes du centre de la figure, il y a un décalage vers le haut montrant l'asymétrie de la répartition du logarithme de la taille.

## 5.2. CANAUX DE CROISSANCE POIDS/TAILLE EN 1960 ET EN 1948.

Les courbes d'égalité normalité dont celles des filles de 13 à 13 1/2 ans sont un exemple (fig. 14) ont servi à tracer des canaux de croissance.

Les figures 15 pour les garçons et 16 pour les filles, représentent des canaux pour la durée de la croissance : en traits pleins, les courbes de 1960, en pointillé celles de 1948.

Il faut noter que les courbes dessinées ne sont pas des *lignes de régression* du poids par rapport à la taille ; elles ont une autre signification qui se déduit de la manière dont elles sont construites.

Pour chaque époque (en 1960 et en 1948) on a dessiné au préalable les courbes d'égalité normalité à 70 % de tous les âges ; ces courbes se recouvrent très largement et il est possible de les « envelopper » par deux courbes qui leur sont tangentes ; ces deux enveloppes sont reproduites sur la figure 15 pour les garçons, sur la figure 16 pour les filles. Entre ces deux enveloppes se trouvent 88 % des enfants ; ce sont tous les sujets qui ont un poids suffisant pour leur taille ; aux 70 % des enfants qui appartiennent à la zone normale de leur âge (parce qu'ils sont intérieurs à la courbe d'égalité normalité à 70 %) viennent s'ajouter les 18 % qui sont, ou trop grands, ou trop petits pour leur âge, mais qui, grâce à un poids en rapport avec leur taille, se placent dans la zone normale d'un âge supérieur ou inférieur.

De même, les figures 15 et 16 contiennent les enveloppes tangentes aux courbes d'égalité normalité à 95 % et à 99 %. Entre les premières sont situés 98,6 % et entre les dernières, 99,8 % des sujets.

On obtiendrait des canaux proches des nôtres si l'on pouvait établir des lignes de régression poids/taille, mais ce calcul exigerait une transformation des variables *unique* pour tous les âges (alors que chez nos enfants  $\alpha$  change plusieurs fois au cours de la croissance).

La transformation logarithmique a été utilisée par WETZEL et DØSSING (1952) qui ont obtenu des canaux rectilignes en coordonnées logarithmiques ; mais nous avons vu que ce système ne conviendrait pas à nos chiffres à cause des ruptures du rythme de la croissance poids/taille (paragraphe 4.4.) qui se présentent chez nous. C'est pourquoi le procédé des enveloppes, tangentes aux courbes d'égalité normalité, nous a paru être le plus adéquat pour décrire le lien poids/taille des écoliers bruxellois pendant la durée de leur croissance. Grâce aux canaux, un enfant peut être suivi au cours de son développement et soumis à des soins appropriés s'il s'est écarté de la

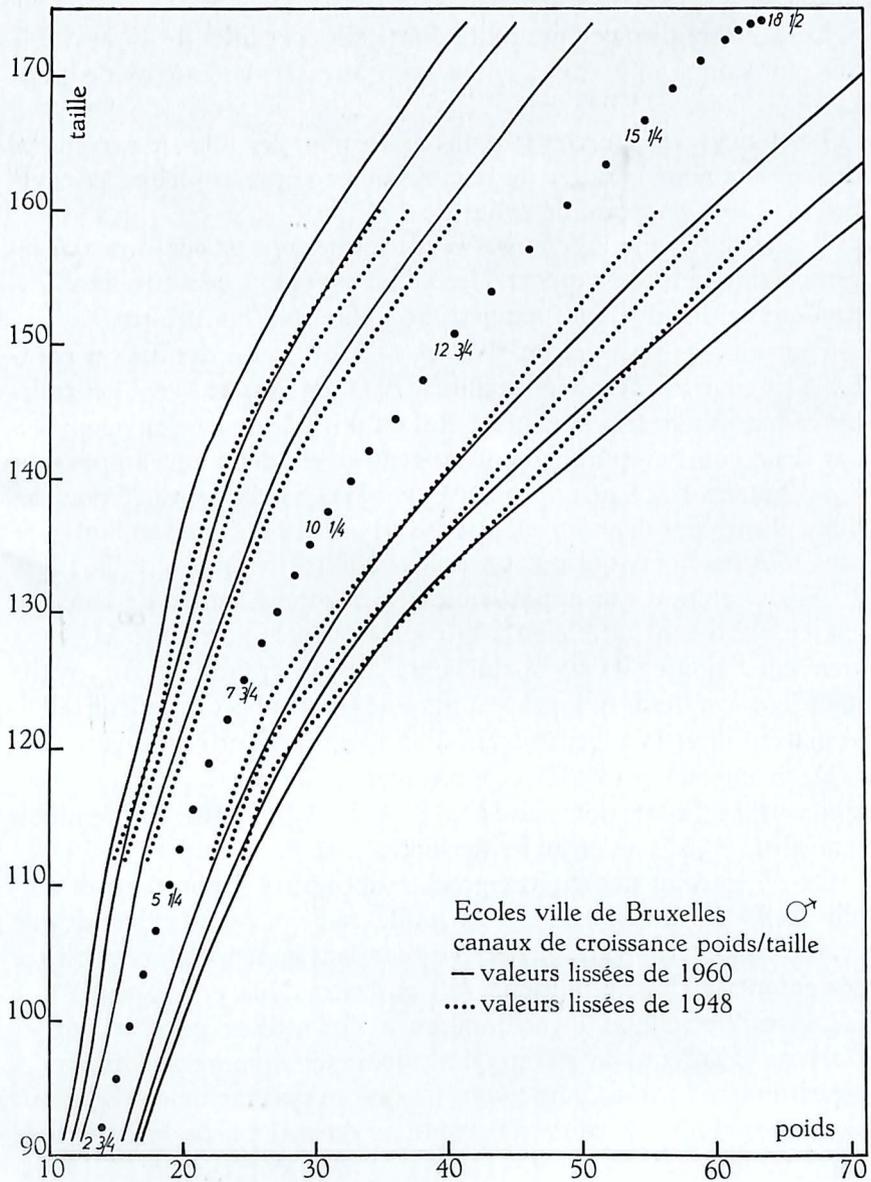


FIG. 15.

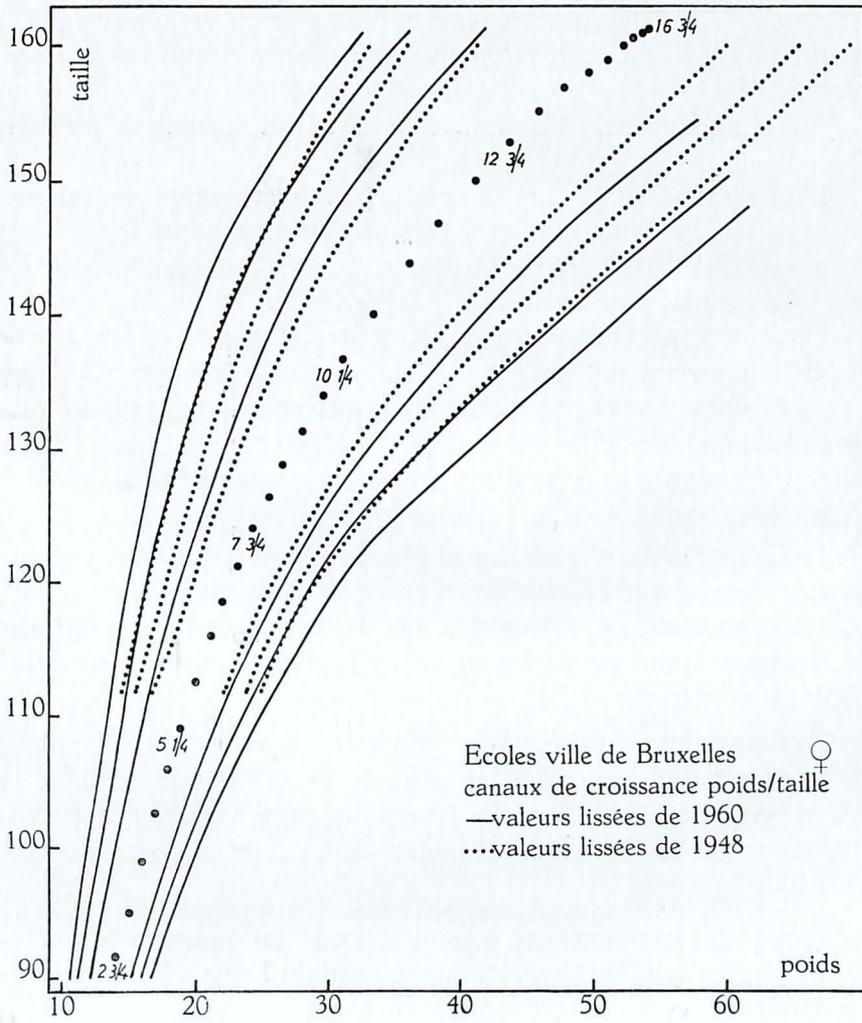


FIG. 16.

norme, par exemple lorsqu'il a quitté le canal central ; mais une croissance staturale accélérée ou retardée ne peut être ainsi décelée ; seules les courbes d'égale normalité pour chaque demie année d'âge contiennent *toute* l'information désirable sur le lien poids/taille d'un sujet. C'est seulement leur utilisation aisée qui fait parfois préférer les canaux.

L'intérêt des figures 15 et 16 réside en la superposition des canaux de 1960 et de 1948 : ces derniers sont plus étroits que les canaux récents : *il faut en conclure qu'à taille égale, les enfants ont, en 1960, un poids plus variable qu'en 1948.*

Plusieurs explications pourraient rendre compte de ce fait à première vue surprenant ; du reste, ce ne sont pas les poids excessifs qui nous étonnent ; ceux-ci peuvent trouver leur origine dans la plus grande abondance alimentaire en 1960. Mais comment rendre plausible le nombre plus élevé d'enfants pesant moins que la moyenne ? Voici deux explications que l'on peut proposer :

1) Les pédiatres n'encouragent plus les mères à suralimenter leur enfant et se montrent satisfaits d'un poids inférieur à la moyenne. Cette explication ne se rapporte naturellement qu'au sous-groupe de mères qui font confiance au médecin et dont le nombre est difficile à apprécier.

2) Étant donné l'abondance générale, dans certaines familles, l'intérêt pour la nourriture est moindre en 1960 que pendant la guerre ou qu'en 1948. D'autres dépenses-voiture, vacances, appareils ménagers-grèvent le budget même dans des milieux relativement aisés.

Une comparaison de la répartition du poids dans des écoles de niveau social très contrasté ou situées dans des quartiers très différents comme celui de la rue Haute et celui du Logis à Boitsfort, permettrait de peser ces différents arguments.

## 6. Comparaison des sommes des périmètres des membres (le $\Sigma$ ) en 1960 et en 1948

Déjà lors de l'enquête à Pro-Juventute, le Professeur TWIESELMANN et le Docteur GERKENS avaient mis en évidence l'importance de la somme des périmètres des membres et ils l'avaient utilisée comme critère somatométrique de l'état de santé des enfants (TWIESELMANN, F., 1945). Alors que le poids des pensionnaires avait par-

fois diminué après un séjour de trois mois dans un home, la somme des périmètres des membres avait toujours augmenté, en accord avec l'aspect plus tonique de l'enfant. Le  $\Sigma$  fut ainsi reconnu comme indice de débilité par toute l'équipe médicale qui avait participé à l'enquête (GOVAERTS *et al.*, 1945).

Nos chiffres confirment entièrement la valeur du  $\Sigma$ , du moins si l'on admet que nos enfants de 1960 sont en meilleure condition physique que ceux de 1948.

Les fardes de croissance (E. DEFRISE et M. DESHOMMES, 1965) contiennent des abaques donnant le  $\Sigma$  en fonction du poids et de la taille (2 pour les garçons, 3 pour les filles). Le  $\Sigma$  d'un enfant peut être comparé au  $\Sigma$  moyen (ou théorique) des enfants qui ont même poids et taille que lui.

Sur la figure 17, nous avons porté en ordonnées la différence des  $\Sigma$

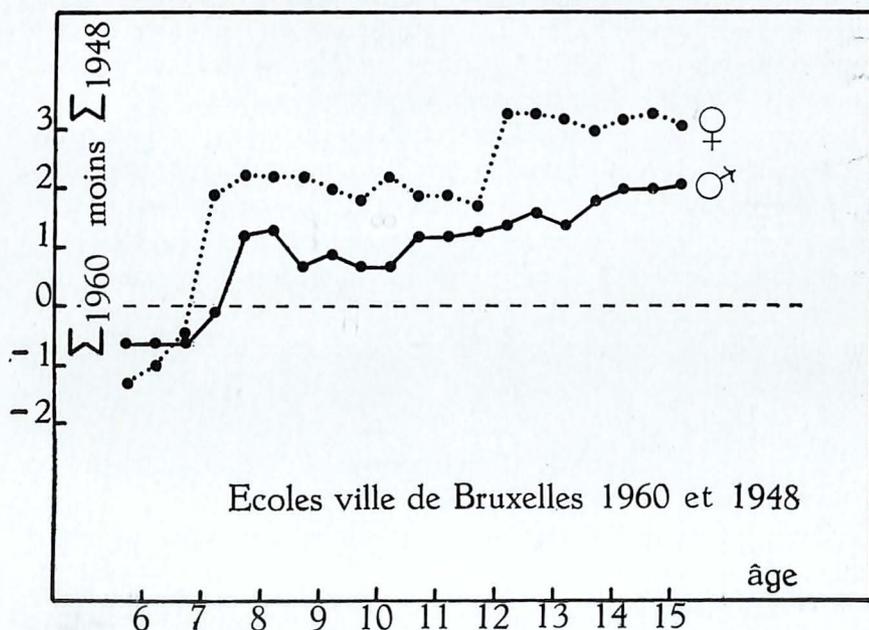


FIG. 17. — Un enfant moyen pour la taille et le poids a été pris pour chaque âge. De sa position sur les abaques  $\Sigma/p, t$  de 1960, on déduit la somme des périmètres des membres qu'il devrait théoriquement avoir en 1960 ( $\Sigma_{1960}$ ); de même, de sa position sur les abaques  $\Sigma/p, t$  de 1948, on déduit son  $\Sigma$  théorique en 1948 ( $\Sigma_{1948}$ ).

Les différences  $\Sigma_{1960}$  moins  $\Sigma_{1948}$  sont portées en ordonnées sur la figure 17. Elles sont positives et révèlent que la musculature était meilleure en 1960 qu'en 1948. Les enfants de moins de 7 1/2 ans font exception. Plusieurs explications de ce fait se présentent à l'esprit sans qu'aucune soit suffisamment prouvée pour être adoptée.

théoriques de 1960 et de 1948 respectivement pour les garçons et les filles. Voici comment nous avons procédé : nous avons pris, pour chaque demie année d'âge de 1960, le poids moyen et la taille moyenne et recherché sur les abaques de 1960 puis sur celles de 1948 le  $\Sigma$  théorique correspondant. La différence de ces  $\Sigma$  est positive sauf pour les filles de 6 à 7 ans et pour les garçons de 6 à 7 1/2 ans. Cette différence augmente avec l'âge dans les deux sexes : on peut supposer que les adolescents de 1948 ont eu plus à souffrir de la guerre que les enfants de 6 à 8 ans de sorte que l'écart entre les adolescents de 1960 et ceux de 1948 est considérable : il est, vers 15 ans, de 3 cm pour les filles et de 2 cm pour les garçons.

Une autre manière de tester les différences entre les  $\Sigma$  des deux périodes a été la suivante : on a pointé les enfants de 1960 sur les abaques de 1948 et on a testé l'écart entre leur  $\Sigma$  réel et celui qui aurait été le leur en 1948, c. à d. le  $\Sigma$  théorique de 1948 correspondant à leur poids et à leur taille. Les tests étaient tous significatifs sauf pour les garçons de 5 1/2 à 9 1/2 ans : mais même dans ce groupe, *la somme des périmètres était plus grande en 1960 qu'en 1948.*

Remarquons que le  $\Sigma$  n'a d'intérêt que si on le rapporte au poids et à la taille de l'enfant ; en effet, un  $\Sigma$  a une signification morphologique différente suivant qu'il se rapporte à un enfant long et gros ou à un enfant petit et maigre : ce dernier est peut-être très bien musclé : relativement à sa taille et à son poids, son  $\Sigma$  est excellent ; mais cette même valeur de  $\Sigma$  est insuffisante pour le premier enfant qui, à cause de sa taille et de son poids excessif exigerait un  $\Sigma$  plus élevé.

## 7. Conclusions

Brièvement résumées, voici les conclusions essentielles de notre étude :

- 1) les enfants de 1948 ont sur ceux de 1960 un retard de croissance staturale équivalent à une demi année avant la puberté et à une année entière à la puberté.
- 2) à taille égale, les enfants de 1960 et de 1948 ont en moyenne le même poids.
- 3) à taille égale, les enfants de 1960 ont un poids plus variable, c'est-à-dire qu'il y a plus de poids excessifs et plus de poids faibles qu'en 1948.

4) la somme  $\Sigma$  des périmètres du bras étendu, du bras fléchi et de la cuisse rapportée au poids et à la taille de l'enfant est plus élevée en 1960 qu'en 1948.

5) les poussées de croissance pubertaire de la taille sont plus précoces en 1960.

Il semble que l'amélioration des conditions de vie ait un effet favorable sur la stature, le  $\Sigma$  et la précocité des poussées de croissance pubertaire tandis que le poids reste inchangé en moyenne.

Nous sommes heureuse de remercier Mademoiselle A. DE BEAUPRÉ et Madame J. BLANCHARD pour le soin avec lequel elles ont confectionné les graphiques.

*Université libre de Bruxelles (Laboratoire d'Anthropologie et de Génétique humaine, Prof. F. Twiesselmann) et Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.*

#### BIBLIOGRAPHIE

AUBENQUE, M.

1957 Note documentaire sur la statistique des tailles des étudiants au cours de ces dernières années.  
*Biotypologie*, **18**, 202-214.

BINNING, G.

1958 Earlier physical and mental maturity among Saskatoon public school children.  
*Canad. J. publ. Hlth*, **49** : 9-17.

BOYNE, A. W.

1960 Secular changes in the stature of adults and the growth of children, with special reference to changes in intelligence of 11-year-olds.  
*Symposia human growth*.  
Edited by Tanner J. M. Pergamon Press, **3** : 97-120.

DEFRISE-GUSSENHOVEN, E.

1954 Croissance et débilité.  
*Mémoire 128, Inst. r. Sci. nat. Belgique*, 70 p.

DEFRISE-GUSSENHOVEN, E. et DESHOMMES, M.

1965 Graphiques de croissance des élèves des écoles de Bruxelles de 2 1/2 à 25 ans (septembre 1960 - décembre 1961).  
Disponible à l'Institut royal des Sciences naturelles, Laboratoire

d'Anthropologie et de Préhistoire, 31, rue Vautier, Bruxelles 4.  
Publié grâce à des subsides du Ministère de l'Éducation nationale.

DØSSING, J.

- 1952 Determinations of individual normal weights of school children.  
*Opera ex domo biologiae hereditariae humanae universitatis Hafniensis*,  
Copenhague, 28 : 105 p.

GOVAERTS, A., DE RUDDER, GERKENS, GHEYS, GRAFFART, PERIER, TWIESSELMANN et VAN MEIRHAEGHE.

- 1945 Au sujet d'un nouvel indice de la débilité chez l'enfant.  
*Cours de perfectionnement de Médecine et de Chirurgie*. Bruxelles, 1  
volume, 55 p.

MARTIN, L.

- 1955 Étude biométrique de caractéristiques somatiques relevées sur  
les conscrits et recrues belges et de leur évolution.  
*Thèse d'agrégation à l'enseignement supérieur à la Faculté de Médecine  
de l'Université Libre de Bruxelles*, 273 p.

TWIESSELMANN, F.

- 1945 Le dépistage des enfants débiles.  
*Travaux de la Soc. Méd. belge d'Éducation physique et des Sports*, Bru-  
xelles, 5-19.
- 1949 Contribution à l'étude de la croissance pubertaire de l'homme.  
*Mémoires Inst. r. Sci. nat. Belgique*, 2<sup>e</sup> série 35, 87 p.
- 1952 Aide-mémoire d'anthropométrie.  
*Mémoire de l'Institut royal colonial belge, section des Sc. mor. et pol.*,  
25 (4) : 55 p.
- Croissance de l'enfant belge. En préparation.

WEIR, J. B. DE V.

- 1952 The assessment of the growth of school-children with special re-  
ference to secular changes.  
*British J. Nutr.* 6 : 19-33.

WETZEL, N. C.

- 1941 Physical fitness in terms of physique, development and basal me-  
tabolism.  
*Jn. Am. Med. Ass. Chicago, Illinois*, 112 (12) : 1187-1195.

YUAN, Pae-Tsi.

- 1933 On the logarithmic frequency distribution and the semi-logarithmic  
correlation surface.  
*Ann. of Mathem. Statistics*, 4 (1) : 30-72.

Adresse de l'auteur : M<sup>me</sup> E. DEFRISE-GUSSENHOVEN,  
31, rue Vautier, Bruxelles 4.