



Antropo



Colloques du Groupement des Anthropologistes de Langue Française (GALF)

Analyse auxologique de données longitudinales féminines (Châteauponsac, Limousin, France)

Longitudinal growth study of feminine data (Châteauponsac, Limousin, France)

Aude Brus¹, Roland Hauspie², Michel Panuel³, Gilles Boëtsch³

¹UMR 6578 / Unité d'Anthropologie: Adaptabilité Biologique et Culturelle. Université de la Méditerranée. Faculté de Médecine - Secteur Centre Timone. 27 bd Jean Moulin. 13385 Marseille cedex 05. France. E-mail: aude_brus@hotmail.com

²Vrije Universiteit Brussel (VUB). Pleinlaan 2. 1050 Bruxelles. Belgique

³UMR 6578 / Unité d'Anthropologie: Adaptabilité Biologique et Culturelle. Université de la Méditerranée. Faculté de Médecine - Secteur Centre Timone. 27 bd Jean Moulin. 13385 Marseille cedex 05. France

Mots-clés: croissance, anthropométrie, enfants, filles, France

Key-words: growth, anthropometry, children, girls, France

Résumé

Cette recherche expose les résultats concernant la croissance de 581 filles, âgées de 6 à 17 ans, en bonne santé et scolarisées dans la commune de Châteauponsac (Haute-Vienne, France). Cette étude repose sur l'analyse de données biométriques longitudinales collectées régulièrement entre 1976 et 1989.

Les courbes percentielles permettront d'analyser la distribution des diverses variables dans l'échantillon: stature, poids, plis tricipitaux, supra-iliaques et sous-scapulaires, ainsi que périmètre du bras. Elles seront ensuite comparées avec les premières courbes de croissance réalisées en France par Sempé *et al.* (1979), encore utilisées aujourd'hui comme référentiels de croissance. Les résultats obtenus viennent corroborer des travaux plus récents mettant en évidence une évolution positive des variables musculo-lipidiques, telles que les plis cutanés. Malgré des prévalences de surpoids et de l'obésité encore très faibles, ces observations révèlent une tendance à une surcharge lipidique ces dernières années.

Les facteurs environnementaux et comportementaux pouvant expliquer ces transformations restent encore à confirmer.

Abstract

This research deals with the evolution of biometric longitudinal variables during the growth of 581 girls, aged from 6 to 17 years-old, in good health condition and registered in Châteauponsac schools (Haute-Vienne, France). This data were regularly collected between 1976 and 1989.

Growth curves allow analysing anthropometric data distribution in the population: height, weight, tricipital skinfold, supra-iliac skinfold, subscapular skinfold and brachial perimeter. These results will be compared with the first French growth curves published by Sempé *et al.* (1979), which are still used as growth standards. According to other recent works, this auxological study shows a positive evolution of skinfolds. Despite very low prevalence of overweight and obesity, these observations put in light a trend towards an excess of fat during last years.

Environmental and behavioural determinants promoting these changes still remain to be confirmed.

Introduction

La croissance morphologique est un phénomène aujourd'hui très bien documenté: la plupart des pays ont en effet des référentiels nationaux (Sempé *et al.*, 1979, Hauspie *et al.*, 1993; Kuczmarski *et al.*, 2000; Ireton, 2003;...). Mais ces études sont souvent issues de l'analyse de données transversales ou semi-longitudinales, les études longitudinales restant encore rares à cause des difficultés rencontrées lors du recueil des données.

En France, les référentiels de croissance ont été établis par Sempé *et al.* (1979) à partir de données biométriques et radiologiques de 588 enfants habitant la région parisienne, en bonne santé, suivis de la naissance à l'adolescence à partir de 1953. Cependant, l'élaboration de ces courbes présente l'un des principaux biais dus aux difficultés inhérentes aux études longitudinales, notamment une érosion de l'effectif de l'échantillon au cours du temps (344 sujets en 1955, 23 en 1975). C'est pourquoi ces courbes ont été réactualisées par Rolland-Cachera *et al.* (1991) à partir de données issues d'une étude transversale, et construites à partir de la méthode statistique LMS (Cole, 1990). Une deuxième étude longitudinale plus récente a été lancée en 1985 en région parisienne et a permis de suivre l'évolution de mesures anthropométriques d'enfants de 10 mois à 18 ans (Deheeger et Rolland-Cachera, 2004). Les résultats montrent à la fois un accroissement de la stature des enfants et de la prévalence du surpoids, mais aussi une précocité du rebond d'adiposité et de la maturité sexuelle.

Une autre étude longitudinale a été menée dans le canton de Châteauponsac (Haute-Vienne, 87) entre 1976 et 1989. Les données biométriques alors recueillies n'ont encore jamais été ni analysées ni publiées. Quelques articles, issus principalement de l'analyse transversale de variables physiologiques ou s'intéressant aux caractéristiques démographiques de la population de Châteauponsac, sont parus au début de l'enquête (Bley et Boëtsch, 1979; Crognier, 1979; Hiernaux et Maquet, 1979; Krukoff et Krukoff, 1980; Bley, 1981-1982; Boëtsch, 1981; Rosetta, 1983; Elizondo, 1984; Boëtsch, 1986).

Nous nous proposons ici de présenter les courbes de croissance des filles de Châteauponsac à partir de diverses variables anthropométriques et de les comparer avec les référentiels établis par Sempé *et al.* (1979).

Matériel

Les données anthropométriques sont issues d'une étude auxologique longitudinale réalisée entre 1976 et 1989 à Châteauponsac, commune rurale dans le Limousin (Haute-Vienne, 87). 1157 filles et garçons en bonne santé et scolarisés sur le canton ont ainsi été suivis au cours de leur croissance. La normalité des classes d'âge a été testée statistiquement avec le test de Kolmogorov-Smirnoff, qui n'a révélé aucune différence significative. L'échantillon féminin analysé se compose de 581 filles âgées de 6 à 17 ans.

Les mesures ont été réalisées par un groupe de travail stable au cours du temps. Diverses données biométriques ont été recueillies: des variables squelettiques (stature) et des données musculo-lipidiques (poids, trois plis cutanés: tricipital, sous-scapulaire et supra-iliaque, périmètre du bras). L'IMC (P/T^2) a également été calculé afin d'utiliser cet outil selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2000) pour évaluer le statut nutritionnel des filles de notre échantillon.

Méthode

Les percentiles en fonction de l'âge ont été estimés à partir d'une méthode de traitement transversal des données longitudinales: l'évaluation des moyennes transversales et des écarts-types des valeurs des variables à chaque âge représente une bonne mesure de la tendance centrale et de la distribution de chaque variable.

Les courbes percentilées ont été lissées avec la méthode mathématique paramétrique LMS (Cole, 1990), qui permet de normaliser les données en modélisant la médiane, le coefficient de variation et la courbe Box-Cox. Ce procédé est un bon compromis entre la fidélité à l'évolution intra-individuelle et le lissage des courbes au cours du temps.

Enfin, des tests de Student ont permis de mettre en évidence la significativité des différences observées entre les percentiles de chaque variable lors de la comparaison des courbes issues de l'analyse de notre corpus de données avec les référentiels de Sempé *et al.* (1979).

Résultats

1- Présentation des courbes de croissance des filles de Châteauponsac

Les courbes percentilaires de chaque variable issues de l'analyse de notre échantillon sont présentées dans les figures 1 à 6 détaillant le 3^{ème}, le 50^{ème} et le 97^{ème} percentiles. Les variables musculo-lipidiques (poids, périmètre du bras et plis) présentent une distribution beaucoup plus large que la stature, les 97^{ème} percentiles étant déportés vers des valeurs très élevées.

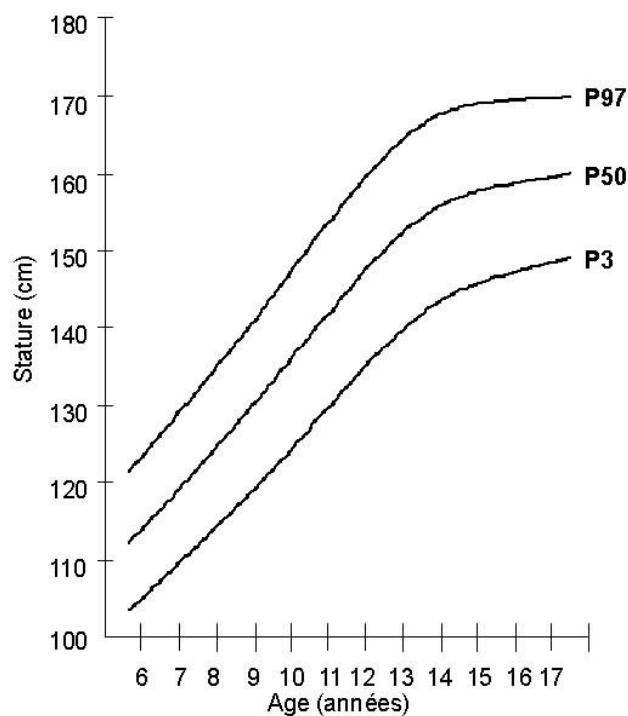


Figure 1. Percentiles de la taille en fonction de l'âge chez les filles de Châteauponsac de 6 à 17 ans.
Figure 1. Châteauponsac girls height percentiles from 6 to 17 years-old.

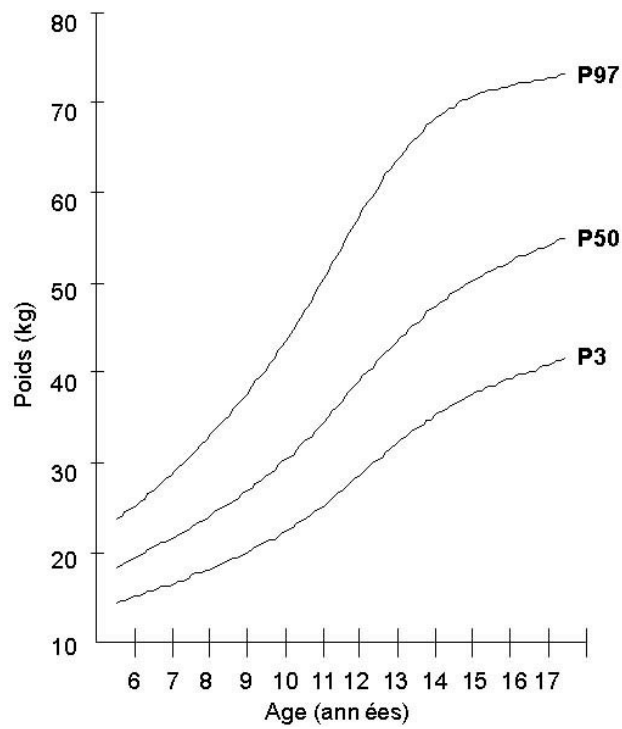


Figure 2. Percentiles du poids en fonction de l'âge chez les filles de Châteauponsac de 6 à 17 ans.
Figure 2. Châteauponsac girls weight percentiles from 6 to 17 years-old.

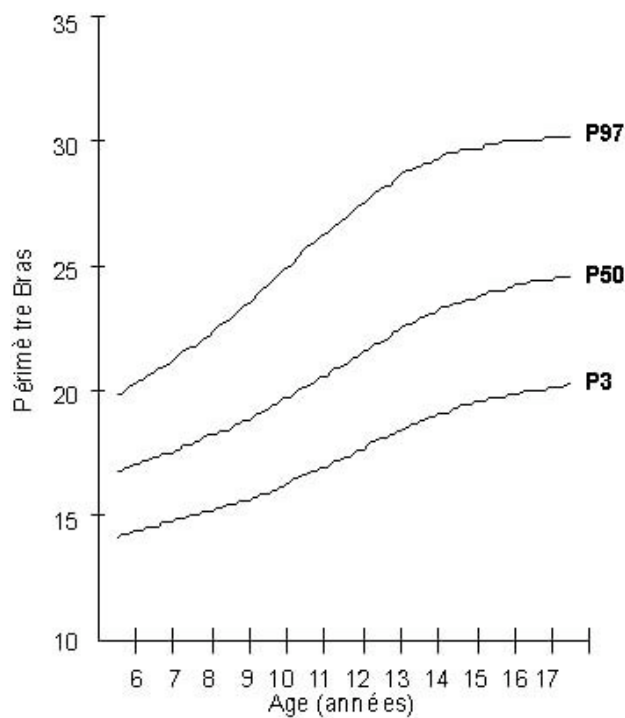


Figure 3. Percentiles du périmètre du bras en fonction de l'âge chez les filles de Châteauponsac de 6 à 17 ans.
Figure 3. Châteauponsac girls brachial perimeter percentiles from 6 to 17 years-old.

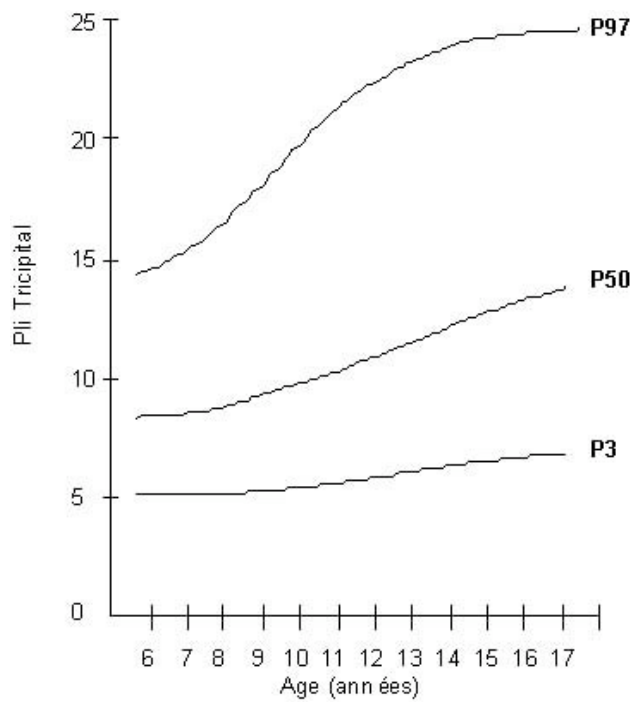


Figure 4. Percentiles du pli tricipital en fonction de l'âge chez les filles de Châteauponsac de 6 à 17 ans.
Figure 4. Châteauponsac girls tricipital skinfold percentiles from 6 to 17 years-old.

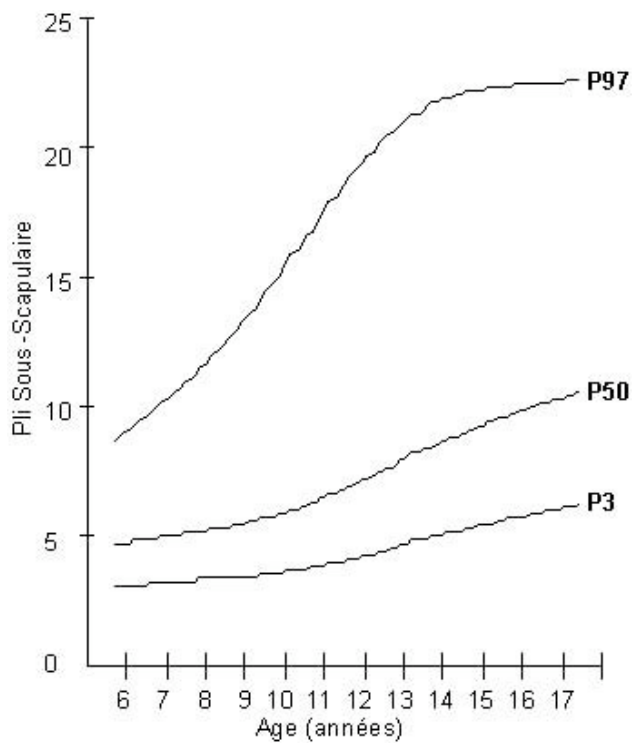


Figure 5. Percentiles du pli sous-scapulaire en fonction de l'âge chez les filles de Châteauponsac de 6 à 17 ans.
Figure 5. Châteauponsac girls subscapular skinfold percentiles from 6 to 17 years-old.

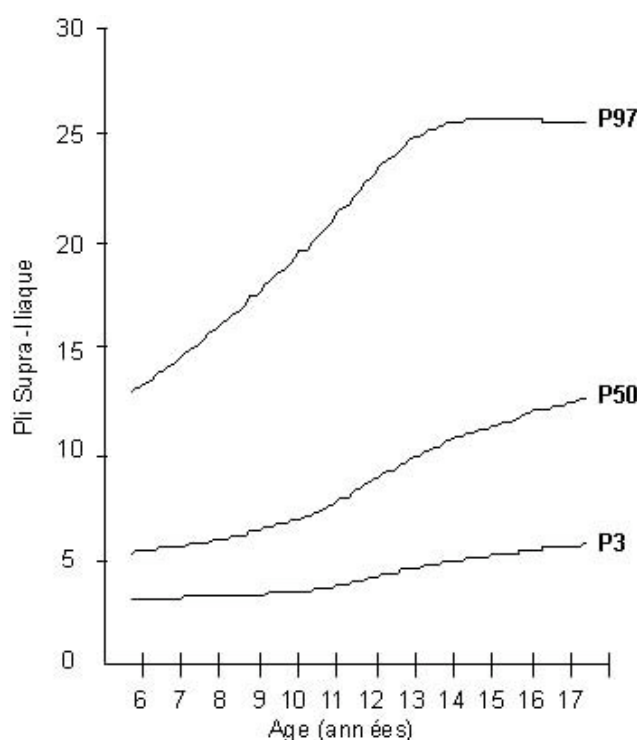


Figure 6. Percentiles du pli supra-iliaque en fonction de l'âge chez les filles de Châteauponsac de 6 à 17 ans.
Figure 6. Châteauponsac girls supra-iliac skinfold percentiles from 6 to 17 years-old.

Anthropométrie	Age	Effectif Châteauponsac	Châteauponsac Moyenne +/- ET	Sempé <i>et al.</i> (1979) Moyenne +/- ET
Stature (cm)	6	57	115,6 +/- 5,1	112,2 +/- 4,2
	7	142	118,5 +/- 5,4	118,2 +/- 4,6
	8	194	124,2 +/- 5,4	123,9 +/- 4,8
	9	210	129,8 +/- 5,7	129,4 +/- 5,0
	10	244	135,3 +/- 6,7	134,7 +/- 5,3
	11	315	141,6 +/- 7,0	140,7 +/- 5,7
	12	340	147,3 +/- 7,2	147,7 +/- 6,4
	13	368	152,9 +/- 6,7	154,3 +/- 6,1
	14	361	155,9 +/- 6,3	158,7 +/- 5,7
	15	311	157,2 +/- 5,8	161,1 +/- 5,7
	16	143	157,9 +/- 6,2	162,4 +/- 5,6
17	44	157,9 +/- 5,8	162,9 +/- 5,6	
Poids (kg)	6	57	20,7 +/- 3,2	19,0 +/- 2,2
	7	143	21,6 +/- 3,0	21,3 +/- 2,5
	8	194	24,3 +/- 3,8	23,8 +/- 3,0
	9	210	27,3 +/- 4,8	26,7 +/- 3,5
	10	244	30,9 +/- 6,0	29,7 +/- 4,2
	11	314	35,1 +/- 7,1	33,4 +/- 5,1
	12	342	40,3 +/- 8,4	37,8 +/- 5,9
	13	368	45,8 +/- 9,2	43,3 +/- 6,5
	14	362	49,0 +/- 8,6	47,8 +/- 6,8
	15	311	51,2 +/- 8,7	50,8 +/- 6,9
	16	143	52,7 +/- 8,2	52,1 +/- 6,6
17	44	51,4 +/- 7,3	52,6 +/- 6,4	

Tableau 1. Moyennes et distribution des mesures anthropométriques des filles de Châteauponsac et Sempé *et al.* de 6 à 17 ans. *: différences significatives entre les données de Châteauponsac et celles de Sempé *et al.*.

Table 1. Means and distribution of anthropometric measures of Châteauponsac and Sempé *et al.* girls from 6 to 17 years-old. *: significant differences between Châteauponsac and Sempé *et al.* data.

Anthropometrie	Age	Effectif Chateauponsac	Chateauponsac Moyenne +/- ET	Sempe <i>et al.</i> (1979) Moyenne +/- ET	
Périmètre du bras (cm)	6	55	17,6 +/- 1,7	16,8 +/- 1,1	
	7	134	17,6 +/- 1,6	17,2 +/- 1,3	
	8	190	18,4 +/- 1,8	17,8 +/- 1,4	
	9	200	19,0 +/- 2,2	18,5 +/- 1,6	
	10	243	20,1 +/- 2,4	19,4 +/- 1,8	
	11	310	20,9 +/- 2,5	20,2 +/- 1,9	
	12	339	21,9 +/- 2,8	21,0 +/- 1,9	
	13	365	22,9 +/- 2,8	21,9 +/- 1,9	
	14	360	23,5 +/- 2,6	22,9 +/- 2,1	
	15	306	24,1 +/- 2,7	23,9 +/- 2,1	
	16	136	24,5 +/- 2,6	24,4 +/- 1,9	
	17	42	24,0 +/- 2,4	24,7 +/- 1,9	
	Pli Tricipital (mm)	6	50	9,5 +/- 2,9	8,6 +/- 2,2
		7	136	8,8 +/- 2,3	8,8 +/- 2,2
		8	186	9,3 +/- 3,0	8,9 +/- 2,2
		9	206	10,0 +/- 3,5	9,7 +/- 2,7
		10	237	10,6 +/- 3,9	10,6 +/- 3,2
11		308	11,3 +/- 4,4	12,1 +/- 3,5	
12		335	11,8 +/- 4,6	11,6 +/- 3,3	
13		361	12,4 +/- 4,8	12,1 +/- 3,5	
14		348	13,0 +/- 4,6	12,9 +/- 4,0	
15		305	13,7 +/- 4,9	12,6 +/- 3,8	
16		141	14,1 +/- 4,5	13,6 +/- 4,2	
17		43	13,5 +/- 4,0	14,3 +/- 4,0	
Pli Sous- Scapulaire (mm) *		6	49	5,4 +/- 1,9	4,9 +/- 1,4
		7	135	5,2 +/- 1,6	5,0 +/- 1,4
		8	184	5,9 +/- 2,3	5,3 +/- 1,6
		9	205	6,3 +/- 2,9	5,7 +/- 1,8
		10	234	6,9 +/- 3,4	6,4 +/- 2,0
	11	305	7,7 +/- 4,2	7,7 +/- 2,4	
	12	335	8,7 +/- 4,4	7,3 +/- 2,3	
	13	360	9,4 +/- 4,5	8,1 +/- 2,6	
	14	348	9,9 +/- 4,6	9,0 +/- 2,4	
	15	304	10,4 +/- 5,0	9,1 +/- 2,8	
	16	141	11,1 +/- 4,3	9,2 +/- 2,5	
	17	43	10,6 +/- 3,5	9,1 +/- 2,1	
	Pli Supra-Iliaque (mm) *	6	49	6,5 +/- 2,9	4,3 +/- 1,3
		7	135	6,2 +/- 2,5	4,4 +/- 1,4
		8	184	6,8 +/- 3,4	4,6 +/- 1,5
		9	205	7,5 +/- 3,8	5,5 +/- 1,9
		10	234	8,1 +/- 4,8	6,5 +/- 3,0
11		305	8,9 +/- 5,0	7,5 +/- 3,1	
12		335	10,3 +/- 5,3	7,0 +/- 2,5	
13		361	11,5 +/- 5,6	7,8 +/- 3,5	
14		347	11,8 +/- 5,4	8,8 +/- 2,9	
15		303	12,5 +/- 5,7	7,9 +/- 2,2	
16		141	12,8 +/- 5,1	8,2 +/- 2,5	
17		43	12,7 +/- 4,5	8,1 +/- 2,8	

Tableau 1. Cont.

Table 1. Cont.

2- Comparaison avec les référentiels de croissance de Sempé *et al.* (1979)

Les comparaisons des moyennes et des distributions de chaque variable des standards de Sempé *et al.* (1979) avec les courbes de Châteauponsac sont présentées dans le Tableau 1. Les courbes de l'IMC en fonction de l'âge étant un outil défini récemment, la comparaison n'a pas été réalisée.

Aucune différence remarquable n'a été mise en évidence pour la stature entre les deux échantillons. Par contre, des variables musculo-lipidiques présentent des différences significatives, notamment les 97^{èmes} percentiles des plis cutanés supra-iliaque et sous-scapulaire

($p < 0,005$). Ceci démontre des dissemblances au niveau de la composition corporelle entre les deux populations étudiées, c'est-à-dire entre le rapport de la masse maigre et de la masse grasse chez les individus. Ces deux plis cutanés dévoilent ainsi chez les filles de Châteauponsac une distribution beaucoup plus large vers des valeurs plus élevées. Les sujets de notre échantillon semblent donc présenter une répartition de la masse grasse plus androïde ainsi qu'une surcharge lipidique par rapport à ceux rencontrés par Sempé *et al.*

3- Etude de l'IMC

Les filles de Châteauponsac présentant une surcharge de masse grasse par rapport à celles rencontrées par Sempé *et al.*, il est apparu important de s'intéresser à leur statut nutritionnel. L'application des classifications de l'OMS (2000) a permis de repérer les filles en sous poids, normales, en surpoids, voire obèses (figure 7). Nous remarquons que les premiers cas de surpoids et d'obésité apparaissent vers 11-12 ans, c'est-à-dire au moment de l'adolescence, période caractérisée par des bouleversements physiologiques, hormonaux et comportementaux.

La prévalence du surpoids reste par ailleurs faible (2,9%), et il en est de même pour celle de l'obésité (0,36%).

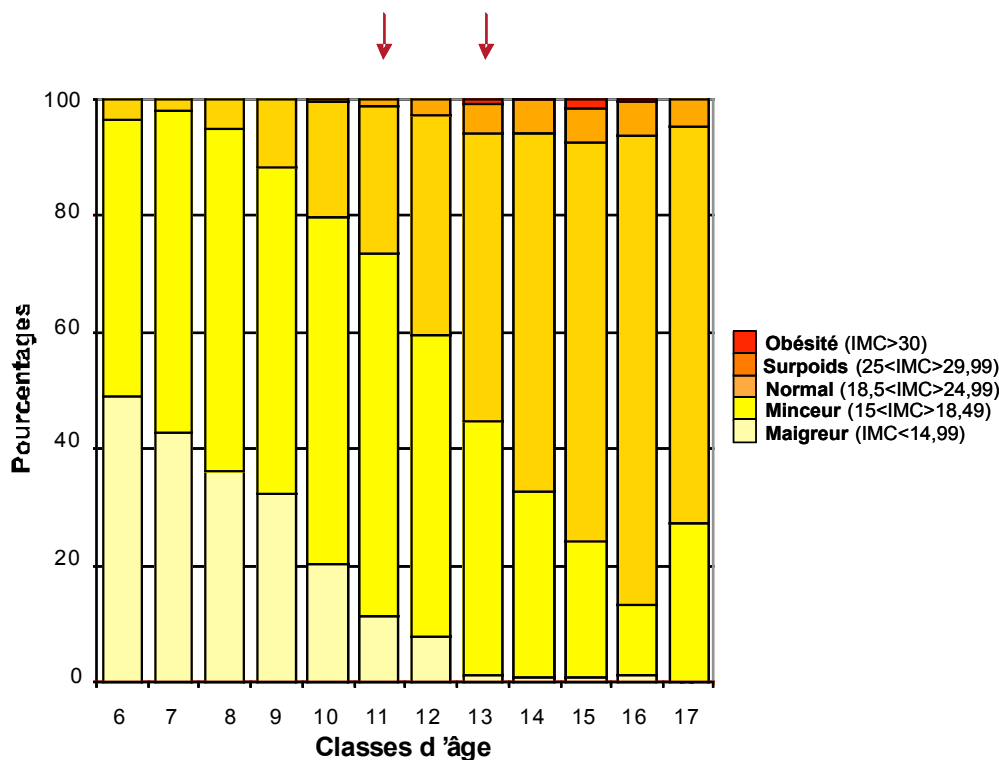


Figure 7. Répartition des filles de Châteauponsac en fonction de leur statut nutritionnel par classe d'âge.

Figure 7. Chateauponsac girls distribution according to their nutritional status and their age.

Discussion

Travaillant à partir de données longitudinales, nous avons rencontré le même type de problèmes que Sempé *et al.* (1979): le nombre d'enfants mesurés par an est resté stable mais nous pouvons noter une sous représentation des adolescents, notamment à partir de 17- 18 ans (changement d'établissements scolaires vers des communes plus importantes, départ du foyer parental,...).

La comparaison de nos courbes avec les référentiels de Sempé vient en outre confirmer les tendances observées par Deheeger et Rolland-Cachera (2004). La stature ne présente pas d'évolution significative entre les trois populations étudiées. Par contre les plis sous-scapulaires et tricipitaux des filles rencontrées à Châteauponsac et lors de l'étude de 1985 ont des valeurs plus

élevées que celles vues par Sempé, révélant une répartition plus androïde de la masse grasse. Par ailleurs, les données biométriques issues de l'étude longitudinale de Châteauponsac ont été recueillies entre celles de Sempé et de Deheeger, elle représente donc une période temporelle intermédiaire entre ces deux études. Cette position transitionnelle est également vérifiée lors de la comparaison des valeurs des mesures anthropométriques. En effet, même si les différences restent non significatives statistiquement, les valeurs du poids des filles de Châteauponsac s'inscrivent par exemple parfaitement entre celles des filles de Sempé et de Deheeger. L'étude de Châteauponsac pourrait ainsi permettre d'avoir une vision diachronique de la croissance de manière quantitative.

Mais nous pouvons également nous interroger sur les origines des différences entre ces courbes dans le temps. L'environnement pourrait être le premier impliqué.

Les enfants mesurés par Sempé et Deheeger viennent de la région parisienne, c'est-à-dire d'un milieu urbain. Châteauponsac est au contraire une commune à dominante rurale. Or des variations significatives existent selon le degré d'urbanisation (Bogin, 1999). La stature et la précocité sexuelle augmentent en effet avec le niveau d'industrialisation. Ces caractéristiques sont vérifiées quand on compare par exemple la stature des rurales et des citadines: la taille des filles de Châteauponsac est inférieure à celle des parisiennes dès l'âge de 11 ans. Les différences observées atteignent 5 cm à l'âge de 17 ans.

D'autre part, des différences apparaissent également dans une même localité selon les catégories socioprofessionnelles des parents: Bley et Boëtsch (1979) ont par exemple mis en évidence des différences de stature entre les enfants d'agriculteurs et de non agriculteurs à Châteauponsac, démontrant déjà que les agriculteurs étaient plus forts, mais aussi plus lourds. Une comparaison des variables musculo-lipidiques selon les professions des pères dans notre échantillon, opposant filles d'agriculteurs et de non agriculteurs, ne met pas de différence significative en évidence mais montre que les filles d'agriculteurs présentent des plis cutanés plus importants que celles de non agriculteurs et une maturité plus tardive (Brus *et al.*, 2005), rejoignant ainsi les tendances constatées selon le niveau économique (Susanne *et al.*, 2001).

Les différences observées entre les variables musculo-lipidiques de ces deux cohortes pourraient également être expliquées par l'évolution des habitudes de vie. Les comportements alimentaires ont par exemple changé ces dernières années (Fischler, 1990; Poulain et Corbeau, 2002), entraînant des modifications dans les apports alimentaires d'un point de vue quantitatif et qualitatif. L'activité physique est elle aussi reconnue comme un important déterminant des proportions corporelles (OMS, 2003). Rogol et Roemich (2000) ont dressé un état des lieux des facteurs ayant un impact sur la croissance, confirmant particulièrement l'effet de l'alimentation et de l'activité physique, notamment chez les filles.

Les influences de tous ces facteurs extérieurs justifient l'intérêt d'enquêtes anthropologiques associées à des données biométriques afin de mieux appréhender les interfaces et les relations entre le culturel, le comportemental, et le biologique.

Conclusion

Ces travaux confirment une tendance vers des surcharges pondérales plus importantes, révélant que les filles de Châteauponsac présentent dès les années 1970-1980 une surcharge lipidique plus marquée que les filles mesurées par Sempé *et al.* en 1979. Ainsi, malgré une prévalence encore faible dans l'échantillon de Châteauponsac, des processus de surcharge pondérale apparaissent et pourraient être justifiés par les prémices de mutations alimentaires ou par une transformation des activités physiques.

Nous devons dès lors réfléchir sur des modèles prédictifs des proportions corporelles en fonction de courbes de croissance en incluant des variables sociales. Guo *et al.* (2000) se sont déjà par exemple intéressés au rapport de l'IMC entre l'enfance, l'adolescence et l'âge adulte.

Nous pouvons enfin nous demander si les courbes présentées ici sont encore représentatives de la population actuelle. Elles forment dans tous les cas des référentiels de croissance d'une population rurale et elles serviront ultérieurement de standards de comparaison afin de mieux comprendre la dynamique morphologique à partir des données plus récentes recueillies sur la même population.

Remerciements. Nous remercions l'Institut Benjamin Delessert pour son soutien financier et son concours porté au développement d'études alliant les sciences humaines et sociales et les sciences du vivant.

Bibliographie

- Bley, D., 1981-1982, Seuils auditifs d'une population d'enfants scolarisés d'un canton rural su centre de la France (Châteauponsac, Haute-Vienne). *L'Anthropologie*, 85-86, 651-659.
- Bley, D., Boëtsch, G., 1979, Croissance et catégories socio-professionnelles en milieu rural (Limousin). *L'Anthropologie*, 83 (1), 83-89.
- Boëtsch, G., 1981, Force dynamométrique maximum et endurance musculaire pendant la croissance, chez des enfants scolarisés (Canton de Châteauponsac, Haute-Vienne). *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 8 (XIII), 439-449.
- Boëtsch, G., 1986, Conditions de vie et comportement démographique d'une population agricole Limousine – Canton de Châteauponsac. *Norois*, 33 (130), 217-227.
- Bogin, B., 1999, *Patterns of Human Growth* (Cambridge: Cambridge University Press), pp. 455.
- Brus, A., Hauspie, R., Panuel, M., Boëtsch G., 2005, Analyse de données auxologiques féminines - Châteauponsac (Limousin, France). *Groupeement des Anthropologues de Langue Française, Toulouse, Communication affichée.*
- Cole, T.J., 1990, The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 44, 45-60.
- Crognier, E., 1979, Age at menarche in rural France. *Annals of Human Biology*, 6 (2), 167-169.
- Deheeger, M., Rolland-Cachera, M.F., 2004, Etude longitudinale de la croissance d'enfants parisiens suivis de l'âge de 10 mois à 18 ans. *Archives de pédiatrie*, 11, 1139-1144.
- Elizondo, S., 1984, La vision chromatique de la population de Châteauponsac (France). *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 1 (XIV), 135-152.
- Fischler, C., 1990, *L'Homnivore* (Eds Odile Jacob), pp.414.
- Guo, S.S., Huang, C., Maynard, L.M., Demerath, E., Towne, B., Chumlea, W.C., Siervogel, R.M., 2000, Body Mass Index during childhood, adolescence and young adulthood in relation to adult overweight and adiposity: The Fels Longitudinal Study. *Int. J. Obesity*, 24, 1628-1635.
- Hauspie, R.C., Wachholder, A., Vercauteren, M., 1993, Normes de croissance staturale et pondérale et de vitesse de croissance staturale de garçons et de filles belges de 3 à 18 ans. *Arch. Fr. Pédiatr.*, 50, 763-769.
- Hiernaux, J., Maquet, D., 1979, La population du canton rural de Châteauponsac (Haute-Vienne, France) et ses émigrés en ville. La pression artérielle de 6 à 17 ans: ses liaisons avec l'âge, la taille, le poids et l'épaisseur des plis cutanés. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 6 (XIII), 181-189.
- Ireton, M.J., 2003, Relations entre les variables biométriques, éco-géographiques, socio-économiques et nutritionnelles d'enfants et d'adolescents scolarisés d'El Yopal, Casanare, Colombie, 2000-2002. Thèse, Université de la Méditerranée, Aix-Marseille II, pp.198.
- Krukoff, S., Krukoff, D., 1980, Premiers résultats obtenus en France sur des écoliers ruraux de l'enseignement primaire et dépistage de l'inadaptation scolaire par l'application de test « progressive matrices – PM38 » (SPM). *Revue de psychométrie et psychologie*, 1, 63-70.
- Kuczmariski, J.R., Ogden, C.L., Grummer-Strawn, L.M., Flegal, K.M., Guo, S.S., Wei, R., Mei, Z., Curtin, L.R., Roche, A.F., Johnson, C.L., 2000, CDC growth charts: United States. *NCHS*, 311.
- Poulain, J.P., Corbeau, J.P., 2002, *Penser l'alimentation, entre imaginaire et rationalité* (Eds Privat), pp.209.
- Rogol, A.D., Clark, P.A., Roemmich, J.N., 2000, Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *Am. J. Clin. Nutr.*, 72 (suppl), 521S-528S.
- Rolland-Cachera, M.F., Cole, T.J., Sempé, M., Tichet, J., Rossignol, C., Charnaud, A., 1991, A body mass index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 45, 13-21.
- Rosetta, L., 1983, Waiting times to first birth in a rural area. *Annals of Human Biology*, 10 (4), 347-352.

- Sempé, M., Pedron, G., Roy-Pernot, M.P., 1979, *Auxologie, méthode et séquences*. (Paris: Théraplix), pp.205.
- Susanne, C., Bodzsar, E., Bielicki, T., Hauspie, R., Hulanicka, B., Lepage, Y., Vercauteren, M., 2001, Changements séculaires de la croissance et du développement en Europe. *Anthropo*, 0, 71-90.
- WHO, 2000, Consultation on Obesity, Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894, Geneva.
- WHO Expert Committee Report, 2003, Diet nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva.