

1

Données épidémiologiques

Il est aujourd'hui bien établi que l'obésité, c'est-à-dire le fait d'avoir un poids excessif, est observée de façon de plus en plus fréquente dans la population. Ce phénomène peut être objectivé aisément à la fois chez les adultes et les enfants par l'augmentation de la simple mesure du poids de nos contemporains pour un sexe, un âge et une taille donnés. L'évidence est apparue si forte qu'une prise de conscience des autorités de santé s'est fait jour à la fin du siècle précédent (WHO, 1997) conduisant à une véritable mobilisation dans la plupart des pays occidentaux. Cependant, la connaissance profonde des causes du phénomène et l'appréciation rationnelle de ses conséquences sur le plan de la santé individuelle et collective sont loin d'être parfaites et parallèlement aux mesures de santé publique qu'il convient de prendre afin d'enrayer cette progression, des progrès de connaissance sont nécessaires.

Le contexte épidémiologique de la lutte contre l'obésité est décrit de manière synthétique dans ce chapitre en tentant de préciser chaque fois les limites et les difficultés d'interprétation des faits rapportés. La prévalence de l'obésité et surtout son évolution récente sont discutées ainsi que les données actuelles sur ses conséquences de santé publique, essentiellement en termes de pathologie cardiovasculaire et de mortalité. Une attention particulière est accordée au rôle des facteurs socioéconomiques comme déterminants de l'obésité dans la population.

Prévalence du surpoids et de l'obésité de l'adulte

La mesure de la corpulence des individus représente un thème essentiel de la biométrie. Il convient de distinguer les indices globaux, qui pour chaque sexe ne sont fonction que du poids (P), de la taille (T) et éventuellement de l'âge, de combinaisons de mesures anthropométriques plus spécifiques (plis cutanés, circonférences, diamètres...) visant à caractériser certains aspects de la composition corporelle (masse grasse, répartition du tissu adipeux...). L'indice global universellement utilisé est l'indice de Quételet ou indice de masse corporelle ($IMC = P/T^2$).

L'emploi généralisé de l'IMC comme indicateur de masse corporelle, en particulier en épidémiologie, est dû à sa grande simplicité de mesure ainsi qu'à

deux propriétés vérifiées approximativement dans les populations d'adultes : il est indépendant de la taille des individus et corrélé assez fortement ($r=0,6$ à $0,8$) avec leur masse grasse. Cet indice a cependant une valeur prédictive individuelle faible. Il est mieux adapté aux études populationnelles qu'à la clinique. La valeur moyenne de l'IMC dans une population et le pourcentage d'individus ayant des valeurs supérieures à certains seuils permettent de caractériser la distribution de la corpulence dans cette population. C'est ainsi que, par convention, la proportion de sujets dits en surpoids correspond à ceux dont l'IMC dépasse le seuil de 25 kg/m^2 et celle des sujets dits obèses le seuil de 30 kg/m^2 . Des découpages plus fins ont été proposés (Visscher et coll., 2001) mais ils respectent ces deux seuils systématiquement utilisés aujourd'hui. Les deux prévalences dépendent bien entendu de la population étudiée et particulièrement de l'âge et du sexe. Il convient d'insister sur le fait que ces définitions, fondées comme nous le verrons, sur l'observation épidémiologique ne correspondent pas à des sous-populations naturelles et doivent être maniées avec précaution au niveau individuel.

Les prévalences du surpoids et de l'obésité chez l'adulte en France sont en augmentation importante depuis les dix dernières années.

L'enquête ObEpi réalisée par sondage téléphonique en 1997, 2000 et 2003 (Charles et Basdevant, 2003) montre une prévalence de l'obésité croissant de 8,2 % à 11,3 % et du surpoids (incluant donc l'obésité) de 36,7 % à 41,6 % dans la population française de plus de 15 ans. Cette tendance existe pour toutes les tranches d'âge mais le taux annuel moyen d'augmentation de la fréquence de l'obésité semble plus élevé dans les tranches 25-34 et 35-44 ans (de l'ordre de 8 % par an).

Une enquête annuelle de méthodologie comparable dans la population américaine de plus de 18 ans (Mokdad et coll., 1999) montre une élévation comparable de l'obésité déclarée mais beaucoup plus précoce puisque dans la période 1991-1998 sa prévalence est passée de 11,7 % chez l'homme (12,2 % pour la femme) à 17,7 % (18,1 % pour la femme). La prévalence observée en 2003 en France correspond donc à celle de 1991 aux États-Unis. L'augmentation était également présente à tout âge mais peut être plus forte relativement chez les 18-29 ans (de l'ordre de 10 % par an).

Les enquêtes épidémiologiques itératives avec mesure du poids et de la taille des sujets d'échantillons nationaux représentatifs ne sont disponibles que dans peu de pays. La série d'enquêtes Nhanes aux États-Unis montre une augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité particulièrement forte depuis le début des années 1980 (Flegal et coll., 1998 et 2002). La fréquence de l'obésité des plus de 20 ans passe de 13,4 % dans les années 1960 (surpoids : 43,4 %) à 15 % dans les années 1980 (surpoids : 46,2 %) puis à 30,5 % en 1999-2000 (surpoids : 64,5 %).

En revanche, en Europe, une augmentation relative comparable n'apparaît que dans les années 1990 : 10,1 % d'obèses en 1998 aux Pays-Bas contre

5,9 % en 1988 chez les 19 ans et plus (Hulshof et coll., 2003). Les échantillons représentatifs régionaux du projet Monica ont fourni des taux élevés car obtenus dans la tranche d'âge 35-64 ans pour laquelle l'indice de masse corporelle est en moyenne le plus élevé (Seidell et coll., 2002). Dans les régions de l'Europe de l'Ouest, la prévalence moyenne de 15 % lors de la première enquête (1979-1985) s'élève dix ans plus tard (1991-1996) à 18 %. Par exemple, 20,2 % d'obèses et 61 % de sujets en surpoids étaient observés en Finlande en 1992 (Pietinen et coll., 1996) contre respectivement 16 % et 58,2 % en 1982. Les prévalences moyennes dans les trois régions françaises du projet (Lille, Strasbourg, Toulouse) sont respectivement de 17 et 18 % (Marquès-Vidal et coll., 2004) et n'ont donc pas sensiblement évolué entre les deux périodes, ce qui est compatible avec une augmentation peut-être plus tardive de l'obésité en France par rapport aux autres pays européens et a fortiori par rapport aux États-Unis.

Quelques remarques peuvent être faites concernant l'interprétation de cet ensemble particulièrement cohérent de résultats.

L'augmentation de la prévalence de l'obésité dans les populations occidentales indique qu'une proportion croissante d'individus a une masse grasse élevée. Bien qu'observée à tout âge, cette évolution apparaît associée à des gains de masse grasse plus importants en particulier au début de l'âge adulte. Peu de données représentatives sont disponibles pour confirmer directement cette évolution mais signalons que, dans l'enquête ObEpi, le tour de taille auto-mesuré des individus augmente en moyenne de 84,6 cm en 1997 à 86,2 cm en 2000 et 87,2 cm en 2003, ce qui correspond à une augmentation relative annuelle de 5 %.

L'augmentation de la proportion de sujets obèses ou en surpoids s'accompagne dans tous les cas d'une augmentation de l'IMC moyen dans la population adulte correspondante. Elle est donc en grande partie secondaire à des changements concernant l'ensemble de la population plutôt qu'à des comportements particuliers des seuls sujets à IMC élevé (Silventoinen et coll., 2004). Cependant, certaines analyses fines montrent que l'effet général d'accroissement de la corpulence ne serait pas le mécanisme exclusif (Pietinen et coll., 1996), suggérant que la forme même de la distribution de l'IMC dans la population se modifierait avec augmentation de sa variance et de sa dissymétrie vers les valeurs élevées.

En France, la proportion de recrues du service militaire ayant un surpoids ou une obésité est également en progression constante dans la période 1987-1996, passant respectivement de 11,5 % à 16,5 % et de 1,5 % à 3,1 % alors que leur taille continue à augmenter (Salem et coll., 2000). Ceci suggère qu'à l'augmentation de poids des recrues de 19 ans secondaire à la tendance séculaire d'augmentation de la taille se superpose une prise de poids supplémentaire déjà mesurable à la fin de l'adolescence. Il est ainsi remarquable que l'augmentation de la prévalence de l'obésité et du surpoids de

l'adulte ait été également observée durant la même période chez les enfants et les adolescents (Lobstein et coll., 2004).

Prévalence du surpoids et de l'obésité de l'enfant

Le choix d'un indicateur simple de corpulence associé à un excès de masse grasse est plus difficile que chez l'adulte car, chez l'enfant d'un âge donné, l'indice de Quételet est positivement associé à sa taille. Les corrélations observées entre l'IMC et des estimations directes de la masse grasse sont généralement plus faibles et dépendent de l'âge, du sexe et du statut pubertaire des enfants. Cependant pour les valeurs élevées, c'est-à-dire pour la détection de l'obésité, la sensibilité et la spécificité de l'IMC sont considérées comme satisfaisantes (Mast et coll., 2002). Il est apparu utile, en dépit de ces réserves, de conserver le même indice de masse corporelle chez l'enfant, en particulier sur le plan épidémiologique. Un pas supplémentaire dans la standardisation de l'expression du surpoids et de l'obésité de l'enfant a été franchi en 2000 par l'*International Obesity Task Force* (IOTF) qui a proposé : d'une part de remplacer les valeurs-seuils de l'IMC définies à partir de distributions spécifiques à chaque population par celles d'une population commune à un ensemble de pays ; d'autre part les centiles correspondants aux seuils pour chaque âge sont ceux conduisant à une fréquence du surpoids et de l'obésité à l'âge de 18 ans définis respectivement par les seuils de 25 kg/m² et 30 kg/m², universellement utilisés chez l'adulte (Cole et coll., 2000).

La mise en évidence d'une augmentation récente de la prévalence de l'obésité de l'enfant en France, comme dans les pays occidentaux (plus anciennement aux États-Unis), a été bien documentée (Rolland-Cachera et coll., 1992 ; Lehingue et coll., 1996) et rapportée dans l'expertise collective Inserm « Obésité, dépistage et prévention chez l'enfant » (2000). Le tableau 1.I complète ces données sans les reprendre, en se restreignant aux seuls travaux ayant utilisé les définitions de l'IOTF, permettant ainsi des comparaisons plus solides. Pour simplifier, les fréquences sont rapportées pour les deux sexes réunis.

Les résultats observés en France sont particulièrement cohérents et montrent durant la décennie 1990-2000 une augmentation systématique de la prévalence relativement plus forte pour l'obésité que pour le surpoids. L'augmentation dans cette période a été apparemment moins grande que dans les pays comme l'Angleterre et l'Australie. L'écart avec la situation des enfants américains est impressionnant puisque les taux français en 2000 sont approximativement ceux observés aux États-Unis au début des années 1980. Le taux de 30 % pour le surpoids des enfants américains de 6-8 ans en 2000 peut être comparé aux taux européens dans diverses enquêtes portant sur les 7-11 ans à la fin des années 1990 (Lobstein et coll., 2003a). Il est du même ordre chez les enfants méditerranéens (31 à 36 % en Grèce, Espagne, Italie) mais de 12 % (Pays-Bas) à 20 % (Angleterre) en Europe du Nord et de 19 % en France.

Tableau 1.1 : Prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants de différentes classes d'âge selon les définitions de l'IOTF (Cole et coll., 2000)

Référence	Pays	Caractéristiques	Âge (années)	Période	Surpoids (%)	Obésité (%)
De Peretti et Castetbon, 2004	France	Sondage national Mesures	14-15	1990-1993	8,3	2,4
				1999-2000	10,4	3,9
Lioret, 2004	France	Sondage national Interviews	3-14	1993-1994 ^a	14,2	2,4
				1998-1999 ^b	15,2	3,5
Romon, 2005	France	Lille Mesures	5	1989	9,6	1,8
				2000	16,9	4,9
Heude, 2003	France	Nord France Mesures	5-12	1992	11,4	1,6
				2000	14,3	2,8
Lobstein, 2003	Angleterre	Sondage national Mesures	7-11	1974	6,0	
				1984	8,0	
				1994	12,5	
				1998	20,0	
Magarey, 2001	Australie	Sondage national Mesures	7-11	1985	10,4	1,7
				1995	14,4	5,0
				1985	9,5	1,6
				1995	17,2	5,2
Kautianen, 2002	Finlande	Sondage national Interviews	12-18	1977	5,6	0,7
				1999	13,3	2,0
Ogden, 2002	États-Unis	Sondage national Mesures	6-8	1976-1980	12,1	3,1
				1988-1994	20,5	7,7
				1999-2000	30,3	15,2

^a Étude ASPCC : étude de l'Association sucre-produits sucrés communication consommation

^b Étude INCA : étude individuelle nationale des consommations alimentaires

Dans l'ensemble, l'élévation de l'IMC des enfants durant les années 1990 peut être observée pour toutes les tranches d'âge, chez les garçons et les filles. L'élévation relative des prévalences de l'obésité peut apparaître différente dans certains groupes mais les résultats entre études sont de ce point de vue très variables.

En continuité avec les observations faites chez les recrues de 19 ans, la croissance séculaire de la taille des enfants s'est poursuivie durant cette décennie et de ce fait on peut imaginer qu'une petite partie de l'augmentation de la corpulence pourrait ne pas correspondre à un accroissement de masse grasse. Cependant, dans plusieurs travaux l'adiposité moyenne des enfants d'un âge donné (mesurée directement) augmente parallèlement à leur gain d'indice de masse corporelle durant la même période. Deheeger et coll. (2004) montrent que l'augmentation de la prévalence du surpoids (97^e percentile) entre les enfants de plus de 6 ans nés en 1985 par rapport à ceux de même âge nés dans les années 1953-1959 s'est accompagnée d'une augmentation de l'épaisseur

des plis cutanés et du rapport pli subscapulaire/tricipital, indiquant à la fois une augmentation de masse grasse et une modification plus androïde de sa répartition. Mc Carthy et coll. (2003) montrent une élévation parallèle du tour de taille et de l'IMC chez les adolescents de 11-16 ans dans deux enquêtes nationales en Grande-Bretagne réalisées en 1977 (1987 pour les filles) et 1997.

En résumé, une augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité est décrite dans la population française depuis environ une dizaine d'années, comme dans la plupart des pays occidentaux mais beaucoup plus tardivement qu'aux États-Unis. Les prévalences actuelles, que ce soit chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte peuvent être considérées comme moyennes par rapport à celles des autres pays mais nettement plus faibles que dans la population américaine. Interprétée comme reflétant essentiellement une augmentation de la masse grasse des individus, cette évolution ne semble pas présenter en valeur relative, des différences majeures selon l'âge et semble donc peu dépendre de la génération de naissance. Ce fait suggère que ses causes sont à rechercher en grande partie dans des changements concernant la période elle-même. De nombreux travaux concernant l'obésité dans la population ont ainsi particulièrement étudié son association avec les conditions de vie, les catégories socioprofessionnelles, les habitudes culturelles... des individus qui la composent.

Obésité, surpoids et facteurs socioéconomiques

Dans l'enquête ObEpi, la prévalence de l'obésité chez l'adulte diffère selon les régions avec des taux plus élevés dans le Nord et la région parisienne (Charles et Basdevant, 2003). Cependant, l'augmentation dans la période 1997-2003 a été plus importante en région parisienne et dans les régions méditerranéennes. Ce résultat peut être rapproché de la distribution du surpoids des recrues de 1996 plus fréquent dans le Nord et les régions méditerranéennes depuis 1987 (Salem et coll., 2000). La fréquence du surpoids décroît également parallèlement à la taille de la commune de résidence et ce fait déjà présent en 1987 est sans doute associé aux différences de corpulence selon les catégories socioprofessionnelles. C'est ainsi que dans ObEpi, l'obésité en 2003 est deux fois moins fréquente chez les cadres et professions libérales (8,5 %) que chez les artisans et commerçants (16,1 %). Il est remarquable que l'augmentation de la fréquence de l'obésité durant la période 1997-2003 concerne chacune des catégories de façon comparable. Des résultats parallèles sont observés avec un autre indicateur du statut social : le niveau d'éducation, la fréquence de l'obésité passant de 20 % chez les individus du niveau d'éducation primaire à 6 % chez ceux ayant bénéficié de l'enseignement supérieur. Son augmentation depuis 1997 est, elle aussi, systématique quel que soit le niveau considéré. Catégories socioprofes-

sionnelles et niveau d'éducation se retrouvent associés à la prévalence de l'obésité indépendamment l'un de l'autre dans la population de la Seine Saint-Denis pour laquelle un niveau de revenus bas est également associé à l'obésité (La Rosa et coll., 2003). Ce résultat n'est cependant pas systématiquement retrouvé dans la littérature. Dans le *Health survey* de 1996 en Angleterre, c'est le niveau d'éducation qui est le plus important, l'effet de la catégorie sociale s'effaçant lorsqu'il en était tenu compte (Wardle et coll., 2002). La forte augmentation de l'obésité et du surpoids chez les recrues en Autriche dans la période 1985-2000 a été observée quel que soit le niveau d'éducation et l'effet du niveau d'éducation n'était pas « confondu » par la taille puisque les recrues avec un niveau supérieur d'éducation ont à la fois une taille supérieure et un IMC plus faible (Kirchengast et coll., 2004).

Bien entendu, de nombreux autres indicateurs socioéconomiques ont été étudiés et les résultats obtenus avec le surpoids et l'obésité vont systématiquement dans le même sens dans les populations européennes. Signalons la comparaison de 8 indicateurs dans la population des employés de la ville d'Helsinki montrant que le fait d'avoir eu des difficultés économiques dans l'enfance et dans la période actuelle semble particulièrement déterminant du risque d'obésité après ajustement sur les autres indicateurs plus classiques (Laaksonen et coll., 2004).

La situation particulière de la population adulte américaine de ce point de vue mérite d'être notée : l'association entre le bas niveau d'éducation et la fréquence de l'obésité, très nette dans l'enquête Nhanes de 1971-1974, s'atténue progressivement pour disparaître totalement dans l'enquête de 1999-2000 (Zhang et coll., 2004). Actuellement, l'obésité si fréquente aux États-Unis (rappelons une prévalence globale chez l'adulte de 30 % en 2000) semble se développer de manière équivalente dans les différentes couches sociales et origines ethniques suggérant une plus grande homogénéisation des conditions de vie, tout au moins de celles qui contribuent à la susceptibilité des individus à prendre du poids.

Il est remarquable que, durant les mêmes périodes, les populations des pays en voie de développement voient globalement la fréquence de l'obésité également augmenter. En revanche, les écarts entre les groupes de population de niveaux d'éducation différents s'accroissent, ceux de niveau bas ayant des taux supérieurs aux autres, d'autant plus que le degré de développement du pays est plus important (Monteiro et coll., 2004).

Il n'est pas étonnant qu'en France, comme dans beaucoup de pays occidentaux, la fréquence du surpoids et de l'obésité des enfants diffère selon le niveau socioéconomique de leurs parents. Dans l'enquête INCA 1998-1999 déjà citée, la fréquence du surpoids chez les 3-14 ans varie de 7 % chez les enfants de cadres et professions libérales à 25 % chez les enfants de chômeurs. Chez les 10-11 ans, l'étude des enfants du CM2 durant l'année scolaire 2001-2002 (Labeyrie et coll., 2004) trouve des différences compara-

bles (13 % contre 31 %) ; chez les 14-15 ans en classe de 3^e en 2001-2002, la prévalence du surpoids va de 11 % (enfants de cadres) à 22 % (enfants d'ouvriers non qualifiés) et respectivement de 1 à 7 % pour l'obésité (De Peretti et coll., 2004). Un rôle plus important du niveau d'éducation de la mère que celui des ressources financières de la famille chez des adolescents de 12 ans a été suggéré (Klein-Platat et coll., 2003). Romon et coll. (2005) observent chez les élèves de 5^e du Nord de la France que l'augmentation du surpoids et de l'obésité entre 1989 et 1999 s'est produite dans toutes les catégories sociales des parents sauf celle des cadres et professions libérales pour laquelle les prévalences n'ont pas augmenté. Ce résultat ne semble cependant pas avoir été retrouvé dans d'autres populations (Toschke et coll., 2005).

Bien entendu, plusieurs travaux ont recherché si l'association entre l'IMC des enfants et les indicateurs socioéconomiques des parents était indépendante de celle d'un surpoids éventuel d'un ou des deux parents. On peut citer le travail de Lang-Nase et coll. (2002) qui dans un échantillon d'écoliers de 5-7 ans en Allemagne montre un effet propre des deux facteurs. L'effet spécifique des conditions de vie de l'enfant pourrait faire appel à une sédentarité accrue, une plus faible activité physique, de moins bonnes pratiques alimentaires... pointant ainsi les éléments essentiels de l'étiologie du surpoids et de l'obésité dans la population qui sont analysés par ailleurs dans le présent travail.

Conséquences de santé publique associées à l'obésité et au surpoids

L'augmentation récente de la prévalence de l'obésité qui a été décrite dans les paragraphes précédents concerne l'ensemble de la population quel que soit son âge, c'est-à-dire, dans notre pays plusieurs millions d'hommes, de femmes et d'enfants. C'est donc clairement à l'échelle de la santé publique que l'on doit analyser les conséquences de cette évolution, sans oublier néanmoins que les obésités les plus graves posent des problèmes de santé individuels devant être pris en charge par une médecine spécialisée. Ces obésités prennent à ce titre le qualificatif d'obésités morbides. Il existe donc une approche médicale de l'obésité morbide visant à la fois à réduire, dans la mesure du possible, l'excès de masse grasse et à prendre en charge ses conséquences les plus immédiates dans le domaine des complications viscérales, fonctionnelles et psychologiques. Dans le cadre d'une politique de santé, les approches cliniques et de santé publique sont donc complémentaires, la seconde s'efforçant quant à elle de limiter les conséquences à plus long terme d'obésités non massives mais beaucoup plus fréquentes, qui ne peuvent être appréhendées qu'au niveau populationnel par les risques de santé qu'elles induisent. La connaissance épidémiologique joue un rôle

essentiel dans ce domaine et les principaux éléments actuels de connaissance sont décrits schématiquement dans ce qui suit, tout en précisant leurs limites.

Obésité, facteur de risque cardiovasculaire et de diabète

Si l'obésité est considérée aujourd'hui comme « un contributeur majeur au poids global des maladies » comme l'indique l'Organisation mondiale de la santé (WHO, 1997), c'est en grande partie parce que les adultes ayant une masse corporelle élevée ont une probabilité plus grande de devenir diabétiques d'une part et de développer une cardiopathie ischémique et plus généralement une pathologie cardiovasculaire d'autre part. Longtemps controversé, ce dernier domaine s'est beaucoup enrichi durant les 20 dernières années par la multiplication de résultats épidémiologiques provenant en particulier d'études de cohortes mais aussi par le développement des connaissances biologiques sur le rôle fondamental du tissu adipeux dans le métabolisme et ses conséquences dans des domaines physiopathologiques essentiels comme celui de l'inflammation.

Le risque de développer un diabète de type 2 (diabète de la maturité) croît fortement avec l'indice de masse corporelle puisque dans deux grandes cohortes américaines, il est multiplié par 10 chez la femme ayant un IMC supérieur à 29 kg/m² (supérieur à 31 kg/m² chez l'homme) par rapport aux valeurs basses (<20 kg/m²) (Chan et coll., 1994 ; Carey et coll., 1997). Ce risque s'élève en fait également pour des augmentations plus modérées de l'IMC. De la même façon, la perte de poids est associée à une diminution du risque de diabète, particulièrement chez les sujets obèses et en surpoids (Tuomilhto et coll., 2001 ; Wannamethee et coll., 2005). En réalité, il est bien montré aujourd'hui que c'est l'excès de masse grasse et en particulier sa localisation périviscérale ou abdominale qui est en cause dans cette susceptibilité au diabète. À la suite de Reaven (1988), de nombreux auteurs considèrent d'ailleurs que le tour de taille est un indicateur qui pourrait être plus pertinent que l'IMC pour le risque de diabète : l'élévation du tour de taille serait l'élément central du syndrome métabolique qui marque la phase d'insulinorésistance accompagnant le développement du diabète de type 2.

L'obésité, et plus généralement l'excès de masse corporelle, est le déterminant le plus important de trois domaines classiques du risque vasculaire : l'élévation de la pression artérielle, la baisse du cholestérol HDL (et/ou l'augmentation des triglycérides) et le diabète de type 2. Dans les plus importantes études de cohortes américaines, une augmentation du risque de cardiopathie ischémique avec le surpoids, et plus encore l'obésité, a été mise en évidence (Manson et coll., 1990 ; Rimm et coll., 1995). Cependant, l'association de l'IMC avec le risque cardiovasculaire a montré des résultats parfois variables pour lesquels des explications peuvent aujourd'hui être tentées mais qui montrent la complexité du domaine.

Le risque associé à l'IMC n'apparaît nettement qu'après un suivi suffisamment long de la population d'étude : 12 ans par exemple dans l'étude de Framingham (Hubert et coll., 1983). Si ce fait contribue à expliquer l'absence d'association significative dans les études de recul insuffisant, il suggère qu'une exposition de durée suffisante à un excès de masse grasse pourrait être nécessaire, mettant ainsi en doute l'efficacité préventive de baisses de poids qui ne seraient que de courte durée.

Le risque relatif associé à l'IMC décroît fortement avec l'âge (Hubert et coll., 1983) et de façon globalement équivalente chez l'homme et chez la femme même si certains écarts ont pu être montrés pour certaines formes de complications. Dans l'étude de l'*American Cancer Society*, l'excès de décès cardiovasculaire associé à une augmentation de 1 kg/m² de l'IMC diminue régulièrement à partir de 10 % pour les sujets de 30-44 ans des deux sexes pour disparaître chez ceux de plus de 85 ans (Stevens et coll., 1998).

Parallèlement aux observations concernant le risque de diabète, l'excès de masse grasse et en particulier sa répartition abdominale sont dans l'ensemble plus fortement associés au risque cardiovasculaire que l'IMC. Ceci a pu être montré dès les années 1980 par plusieurs études : une équipe suédoise utilisant le rapport des circonférences taille/hanches (Larsson et coll., 1984), l'étude prospective parisienne utilisant la distribution des plis cutanés (Ducimetière et coll., 1986) puis des travaux basés sur le rapport des circonférences iliaque/cuisse (Ducimetière et coll., 1989). Depuis, ces résultats ont été confirmés dans plusieurs enquêtes de cohortes de grande taille (Rimm et coll., 1995 ; Rexrode et coll., 1998).

Obésité et cancers

Différentes études ont montré une relation entre excès de poids et cancer chez l'homme. Jusqu'à présent, peu d'intérêt a été porté à cette question car le risque relatif de cancer en cas d'obésité est augmenté dans des proportions sans communes mesures avec celui lié au tabac. De plus, les mécanismes liant excès de masse grasse et cancers n'étaient pas clairs. La progression actuelle de l'obésité, aux États-Unis en particulier, appelle l'attention sur cette question longtemps négligée : le risque relatif est certes faible mais il s'applique désormais à un tiers de la population américaine. Dans une étude prospective récente sur une population de 900 000 adultes (environ 400 000 hommes et 500 000 femmes) analysée initialement en 1982 et suivie 16 ans, les relations entre l'IMC en 1982 et le risque de décès par cancer ont été analysées en général et selon la localisation (Calle et coll., 2005). Une analyse multivariée prend en compte une série de paramètres dont le tabac. Les sujets présentant une obésité morbide, c'est-à-dire un IMC \geq 40, avaient un taux de décès supérieur de 52 % (hommes) à 62 % (femmes) par rapport à celui des sujets ayant un IMC dit normal. Dans les deux sexes, l'IMC était

significativement associé à un risque accru de décès par cancer de l'œsophage, du colon, du rectum, du foie et des voies biliaires, du pancréas et du rein. Les lymphomes non Hodgkiniens et les myélomes multiples étaient également plus fréquents chez les sujets atteints d'obésité morbide. Chez l'homme, le cancer de la prostate et celui de l'estomac sont plus fréquents en cas d'obésité. Chez la femme, le cancer du sein, de l'utérus, du col et de l'ovaire sont plus fréquents. Selon les auteurs, le surpoids et l'obésité pourraient rendre compte de 14 % des décès par cancer chez l'homme et de 20 % chez la femme. Le risque relatif le plus fort est observé pour les cancers de l'utérus, du rein, du col et le risque le plus faible pour le myélome, le colon et le rectum. Ces résultats viennent confirmer des données déjà publiées. L'*International Agency for Research on Cancer* considère d'ailleurs qu'il y a maintenant suffisamment d'arguments pour inclure la prévention de la prise de poids parmi les mesures préventives, du cancer de l'endomètre, du rein, de l'œsophage, du colon et du sein (en post-ménopause). Ce qui surprend dans cette association entre corpulence et cancer est la variété des types de cancer qui dépasse largement les atteintes généralement considérées comme hormono-dépendantes. Des études mécanistiques doivent compléter maintenant ces informations épidémiologiques. En attendant, pour le clinicien une conclusion s'impose : le dépistage des cancers est justifié chez les sujets obèses, au même titre, voire plus que chez les sujets non obèses.

Autres complications

Les conséquences de l'obésité ne se limitent pas aux maladies métaboliques et vasculaires et aux cancers, mais touchent également d'autres organes ainsi que des affections ayant des implications fonctionnelles importantes (maladies respiratoires, troubles musculo-squelettiques...). Le tableau 1.II résume les principales causes de morbidité chez les sujets obèses.

Tableau 1.II : Principales complications de l'obésité

Cardiovasculaires	Insuffisance coronaire* Hypertension artérielle* Accidents vasculaires cérébraux* Thromboses veineuses profondes, embolies pulmonaires Insuffisances cardiaques Altérations de l'hémostase : fibrinolyse, PAI1 Dysfonction végétative
Respiratoires	Syndrome d'apnée du sommeil* Hypoventilation alvéolaire* Insuffisance respiratoire* Hypertension artérielle pulmonaire
Ostéo-articulaires	Gonarthrose, lombalgies, troubles de la statique

Digestives	Lithiase biliaire, stéatose hépatique, reflux gastro-œsophagien
Cancers	Homme : prostate, colorectum, voies biliaires Femme : endomètre, voies biliaires, col utérin, ovaires, sein, colorectum
Métaboliques	Insulinorésistance*, diabète de type 2* Dyslipidémie*, hyperuricémie*, goutte
Endocriniennes	Infertilité, dysovulation* Hypogonadisme (homme, obésité massive) Protéinurie, glomérulosclérose
Rénales	Hypersudation, mycoses des plis, lymphœdème
Autres	Œdèmes des membres inférieurs Hypertension intracrânienne Complications obstétricales, risque opératoire

* complications liées à l'adiposité abdominale

Corpulence et mortalité dans la population adulte

Même si les résultats observés sont parfois variables et les mécanismes non encore élucidés, l'obésité semble associée à une mortalité globale par cancer augmentée d'un tiers (chez l'homme) ou de moitié (chez la femme) (Garfinkel, 1986) et, une fois de plus, il semble bien que ce soit l'excès de masse grasse et sa répartition qui soient en cause. Cependant, des associations entre la mortalité par cancer (en particulier d'origine alcoolo-tabagique) et un indice de masse corporelle bas (<20 kg/m²) ont également été rapportées, suggérant un rôle possible de la masse maigre dans l'évolution de certains cancers (Oppert et coll., 2002).

Dans la plupart des études de cohortes publiées à ce jour, la mortalité globale de l'adulte, homme ou femme, apparaît comme une fonction convexe de sa corpulence mesurée par l'IMC, confirmant les relations observées initialement dans les populations des clients des compagnies d'assurance (Troiano et coll., 1996). La forme en J ou en U de cette fonction est variable selon de nombreuses caractéristiques des populations étudiées. La surmortalité observée pour un IMC bas (par exemple inférieur à 21 kg/m²) est plus importante (forme en U) chez les individus de plus de 50 ans, fumeurs et ex-fumeurs, ayant des antécédents de maladies, que chez les autres sujets pour lesquels la relation est plutôt en forme de J (Calle et coll., 1999).

Dans tous les cas, le taux de mortalité totale augmente avec l'IMC lorsque celui-ci dépasse approximativement 28 kg/m², les sujets très âgés (après 85 ans) constituant, semble-t-il, le seul segment de population pour lequel la forme de la relation soit en L (Stevens et coll., 1998).

La figure 1.1 reproduit à titre d'exemple la courbe de mortalité observée dans la population norvégienne dans les années 1960-80 chez les hommes et les femmes de 50 à 64 ans (Waalder, 1984).

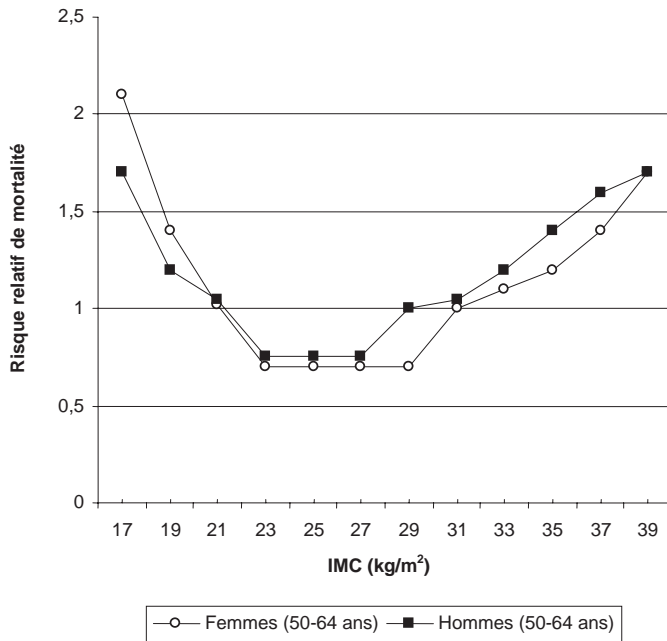


Figure 1.1 : Risques relatifs de mortalité totale chez les femmes et les hommes âgés de 50-64 ans de la cohorte norvégienne en fonction de leur indice de masse corporelle, le groupe de référence est l'ensemble de la population correspondante (d'après Waaler, 1984)

Il existe donc pour chaque âge une plage très large de valeurs de l'IMC associées à une mortalité totale basse ; le seuil de surpoids fixé classiquement pour tous à 25 kg/m² ne correspond à la limite supérieure de cette plage que chez les sujets jeunes (moins de 30 ans) alors que cette dernière est plutôt de 28 kg/m² pour les plus de 50 ans. En revanche, une élévation de la mortalité totale pour un IMC supérieur à 30 kg/m² (limite classique de l'obésité) et pour un IMC inférieur à 20 kg/m² est observée globalement dans toutes les études.

L'interprétation de la surmortalité observée systématiquement chez les individus ayant un IMC bas fait l'objet de nombreuses spéculations et correspond au moins partiellement à des effets de confusion entraînés par des facteurs défavorables rencontrés plus souvent chez les adultes de faible corpulence à un instant donné : état de santé général moins bon, maladies intercurrentes, tabagisme... Cependant, la prise en compte de ces facteurs ne permet pas, semble-t-il, d'expliquer totalement cette surmortalité (Mikkelsen et coll., 1999). Par exemple, l'élimination de l'analyse des décès intervenus très précocement par rapport à la mesure de l'IMC (par exemple moins de 5 ans) ne modifie que faiblement les estimations des risques relatifs.

Les limites de l'IMC comme indicateur d'obésité ou de maigreur apparaissent donc clairement et, pour progresser, il est sans doute nécessaire de tenir compte de la composition corporelle des individus.

L'Étude prospective parisienne (EPP) a montré que la mortalité totale chez l'homme augmentait régulièrement, contrairement à l'IMC, avec le rapport des circonférences iliaque/cuisse (Cloarec-Blanchard et coll., 1990) permettant d'exprimer les risques de décès en termes de masse grasse et de masse maigre (Oppert et coll., 2002). Des résultats équivalents ont été obtenus depuis, en particulier chez la femme, avec le rapport des circonférences taille/hanches (Folsom et coll., 1993) ainsi que le montrent les risques relatifs indiqués dans le tableau 1.III.

Tableau 1.III : Risques relatifs de mortalité totale en fonction des quintiles de distribution de l'indice de masse corporelle et d'un indice de composition corporelle dans la population masculine (43-52 ans) de l'Étude prospective parisienne-EPP (Cloarec-Blanchard et coll., 1990) et dans la population féminine (55-69 ans) de l'Iowa Womens' Health Study (IWHS) (Folsom et coll., 1993) (premier quintile de référence)

Quintiles de l'indice de masse corporelle	Risques relatifs de mortalité totale				
	1	2	3	4	5
EPP*	1,00	0,74	0,74	0,61	0,92
IWHS*					
Non fumeuses	1,00	0,92	0,79	0,82	1,23
Fumeuses	1,00	0,73	0,82	0,88	0,96
Quintiles de l'indice de composition corporelle	1	2	3	4	5
EPP**	1,00	1,35	1,63	1,83	2,61
IWHS**					
Non fumeuses	1,00	1,36	1,44	1,83	2,19
Fumeuses	1,00	1,53	1,62	1,91	2,49

* limites quintiles : EPP : 23,2–25,0–26,6–28,4 kg/m² ; IWHS : 22,9–25,0–27,4–30,7 kg/m²

** limites quintiles : EPP (circonférence iliaque/cuisse) : 1,65–1,72–1,79–1,87 ; IWHS (circonférence taille/hanches) : 0,76–0,81–0,85–0,90

Mortalité et variations de poids

Dans des études de cohortes, l'observation d'une relation entre les variations de poids au cours de la vie adulte et le risque cardiovasculaire, a priori importante pour la prévention, est en fait controversée.

D'une manière générale, la prise de poids est associée positivement au risque cardiovasculaire (Galanis et coll., 1998) mais la perte de poids, en particu-

lier lorsqu'elle est tardive, ne semble pas associée à un risque inférieur à celui des sujets ayant gardé un poids stable (Wannamethee et coll., 2005) et parfois supérieur (Williamson et coll., 1993).

La perte de poids au cours de la vie adulte peut être reliée à de nombreuses causes dont en particulier le fait qu'elle soit ou non intentionnelle. Cette information n'est que rarement disponible dans les études de cohortes, or il est connu que la perte de poids non intentionnelle est un marqueur d'un ensemble de facteurs qui caractérisent les sujets à risque élevé : maladies intercurrentes, état de santé général dégradé mais aussi tabagisme... (Wannamethee et coll., 2000 ; Meltzer et coll., 2005). Il semble aujourd'hui acquis que ces caractéristiques jouent un rôle de facteurs de confusion dans la relation entre le risque cardiovasculaire (et plus généralement le risque de décès) et la baisse de poids des individus au même titre que pour la relation entre la mortalité et un IMC bas. Dans l'étude *Cancer prevention study*, la mortalité des femmes n'ayant jamais fumé n'est élevée que chez celles ayant déclaré une perte de poids non intentionnelle en comparaison avec celles ayant déclaré un poids stable (Williamson et coll., 1995). Il semble cependant qu'en dépit de la multiplication des ajustements, les effets de confusion ne peuvent être totalement éliminés (Mikkelsen et coll., 1999). En dehors des raisons qui ont conduit à la perte de poids, la période où elle est intervenue par rapport à la période de suivi des individus ainsi que sa durée et sa répétition sont des cofacteurs vraisemblablement importants (Wannamethee et coll., 2005) ainsi que l'a montré l'étude spécifique des oscillations de poids des individus en relation avec le risque cardiovasculaire et de décès. Plusieurs travaux ont montré en effet que les fluctuations répétées de poids sont associées à des risques augmentés en particulier dans l'étude de Framingham (Lissner et coll., 1991). Cependant, ces risques s'atténuent lorsque l'on prend en compte les facteurs a priori délétères associés aux oscillations de poids comme le tabagisme ou l'existence de maladies intercurrentes (Iribarren et coll., 1995). L'existence de risques résiduels ne peut être néanmoins formellement écartée. Bien entendu, dans ce domaine particulièrement, il serait important de disposer de données sur les changements de composition corporelle des individus et non seulement de leur poids, pour apporter des réponses définitives.

En conclusion, l'évidence épidémiologique justifie que des efforts aient été entrepris dans la plupart des pays industrialisés dont la France, pour contre-carrer l'épidémie d'obésité qui se développe actuellement. Le caractère global de l'augmentation de la prévalence de l'obésité conduit à penser que, au-delà des approches individuelles, c'est bien une politique générale de prévention qu'il convient de mener conduisant à prendre en compte de nombreuses questions de société. Cependant, des éléments de connaissance font encore défaut et, par eux-mêmes, ils constituent un obstacle au consensus scientifique qui permet le lancement d'une prévention ambitieuse. De nouveaux travaux scientifiques sont donc nécessaires ; sur le plan épidémiologi-

que, des études d'observation et d'interventions fondées sur des mesures plus fines que l'indice de masse corporelle doivent être menées.

Prévoir les conséquences, en termes épidémiologiques, de l'évolution actuelle est un exercice particulièrement difficile et il suffit pour s'en convaincre, de constater la grande variabilité des seules estimations concernant la situation présente. Récemment, une estimation du nombre de décès aux États-Unis attribuables à l'obésité a été réalisée (Flegal et coll., 2005) en tenant compte des résultats de l'ensemble des données Nhanes disponibles. L'obésité serait responsable de 112 000 décès annuels, une masse corporelle insuffisante ($<18,5 \text{ kg/m}^2$) de 33 000 et le surpoids n'entraînerait pas de décès supplémentaire. Un exercice identique publié en 1999 (Allison et coll., 1999) avait conclu à 300 000 décès attribuables à l'obésité dans le pays. En effet, les fractions de mortalité attribuables fournies par la dernière enquête Nhanes (1999-2000) sont plus faibles que celles disponibles en 1999. Un écart aussi important recouvre-t-il un fait réel ?

Une raison possible serait la suivante : dans la période récente, le niveau des facteurs de risque cardiovasculaire autres que l'obésité ayant beaucoup diminué aux États-Unis, l'intensité du lien entre l'excès de masse corporelle et ces facteurs aurait baissé (Gregg et coll., 2005), entraînant des risques relatifs et des fractions attribuables plus faibles. Par ailleurs, le suivi beaucoup plus court de la cohorte Nhanes récente que celui des cohortes précédentes a pour conséquence une durée d'exposition plus faible des individus à une éventuelle obésité et donc potentiellement un risque diminué. De telles observations, si elles se confirmaient, contribueraient à interpréter le fait que dans les années récentes, il n'ait pas été constaté d'augmentation d'incidence cardiovasculaire et de mortalité totale aux États-Unis, ni dans la plupart des pays industrialisés, en dépit d'une prévalence nettement accrue de l'obésité. En revanche, elles signifieraient que les nouvelles générations, qui auront connu un excès de poids dès l'enfance connaîtront à l'âge adulte des risques de décès bien supérieurs à ce qu'ils sont aujourd'hui, laissant ainsi ouvertes les spéculations sur une diminution de l'espérance de vie au cours du siècle qui vient de commencer (Olshansky et coll., 2005).

BIBLIOGRAPHIE

ALLISON DB, FONTAINE KR, MANSON JAE, STEVENS J, VANITALIE TB. Annual deaths attributable to obesity in the United States. *JAMA* 1999, **282** : 1530-1538

CALLE EE, THUN MJ, PETRELLI JM, RODRIGUEZ C, HEATH CW. Body mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *N Engl J Med* 1999, **341** : 1097-1105

CALLE EE, RODRIGUEZ C, WALKER THURMOND K, THUN MJ. Overweight, obesity and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of US adults. *N Engl J Med* 2005, **348** : 1625-1636

CAREY VJ, WALTERS EE, COLDITZ GA, SOLOMON CG, WILLETT WC. Body fat distribution and risk of insulin-dependent diabetes mellitus in women. The Nurses' Health Study. *Am J Epidemiol* 1997, **145** : 614-619

CHAN JM, EIMM EB, COLDITZ GA, STAMPFER MJ, WILLETT WC. Obesity, fat distribution and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 1994, **17** : 961-969

CHARLES MA, BASDEVANT A. ObEpi 2003-L'obésité et le surpoids en France. Dossier de presse, Laboratoires Roche : Mardi 17 juin 2003, Hôtel Dieu, Paris

CLOAREC-BLANCHARD L, DARNE B, DUCIMETIERE P. Is there an ideal distribution of adipose tissue ? *Lancet* 1990, **ii** : 1080

COLE TJ, BELLIZI MC, FLEGAL KM, DIETZ WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide : international survey. *Brit Med J* 2000, **320** : 1-6

DE PERETTI C, CASTETBON K. Surpoids et obésité chez les adolescents scolarisés en classe de troisième. Études et Résultats, n°283, janvier 2004, DREES

DEHEEGER M, ROLLAND-CACHERA MF. Étude longitudinale de la croissance d'enfants parisiens suivis de l'âge de 10 mois à 18 ans. *Arch Pediatr* 2004, **11** : 1139-1144

DUCIMETIERE P, RICHARD JL, CAMBIEN F. The pattern of subcutaneous fat distribution in middle-aged men and the risk of coronary heart disease : the Paris Prospective Study. *Int J Obes* 1986, **10** : 229-240

DUCIMETIERE P, RICHARD JL. The relationship between subsets of anthropometric upper versus lower body measurements and coronary heart disease risk in middle aged men : the Paris Prospective Study. *Int J Obes* 1989, **13** : 111-122

FLEGAL KM, CARROLL MD, KUCZMARSKI RJ, JOHNSON CL. Overweight and obesity in the United States : prevalence and trends, 1960-1994. *Int J Obes* 1998, **22** : 39-47

FLEGAL KM, CARROLL MD, OGDEN CL, JOHNSON CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA* 2002, **288** : 1723-1727

FLEGAL KM, GRAUBARD BI, WILLIAMSON DF, GAIL MH. Excess deaths associated with underweight, overweight and obesity. *JAMA* 2005, **293** : 1861-1867

FOLSOM AR, KAYE SA, SELLERS TA, HONG CP, CERHAN JR, et coll. Body fat distribution and 5-year risk of death in older women. *JAMA* 1993, **269** : 483-487

GALANIS DJ, HARRIS T, SHARP DS, PETROVITCH H. Relative weight, weight change and risk of coronary heart disease in the Honolulu Heart Program. *Am J Epidemiol* 1998, **147** : 379-386

GARFINKEL L. Overweight and mortality. *Cancer* 1986, **58** : 1826-1829

GREGG EW, CHENG YJ, CADWELL BL, IMPERATORE G, WILLIAMS DE, et coll. Secular trends in cardiovascular disease risk factors according to body mass index in US adults. *JAMA* 2005, **293** : 1868-1874

HUDE B, LAFAY L, BORYS JM, THIBULT N, LOMMEZ A, et coll. Time trend in height, weight and obesity prevalence in school children from Northern France. *Diabetes Metab* 2003, **29** : 235-240

HUBERT HB, FEINLEIB M, MCNAMARA P, CASTELLI WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease : a 26 year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation* 1983, **67** : 968-977

HULSHOF KFAM, BRUSSAARD JH, KRUIZINGA AG, TELMAN J, LOWIK MRH. Socio-economic status, dietary intake and 10y trends : the Dutch National Food Consumption Survey. *Europ J Clin Nutr* 2003, **57** : 128-137

INSERM. Obésité-dépistage et prévention chez l'enfant. Collection Expertise Collective Inserm, Éditions Inserm, Paris, 2000

IRIBARREN C, SHARP DS, BURCHFIEL CM, PETROVITCH H. Association of weight loss and weight fluctuation with mortality among japanese american men. *N Engl J Med* 1995, **333** : 686-692

KAUTIANEN S, RIMPELÄ A, VIKAT A, VIRTANEN SM. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *Int J Obes* 2002, **26** : 544-552

KIRCHENGAST S, SCHOBER E, WALDHÖR T, SEFRANEK R. Regional and social differences in body mass index and the prevalence of overweight and obesity among 18 year old meen in Austria between the years 1985 and 2000. *Coll Anthropol* 2004, **2** : 541-552

KLEIN-PLATAT C, WAGNER A, HAAN MC, ARVEILER D, SCHLIENGER JL, SIMON C. Prevalence and sociodemographic determinants of overweight in young French adolescents. *Diabetes Metab Res Rev* 2003, **19** : 153-158

LA ROSA E, VALENSI P, COHEN R, SOUFI K, ROBACHE C, LE CLESIAU H. Déterminisme socioéconomique de l'obésité en Seine-Saint-Denis. *Presse Med* 2003, **32** : 55-60

LAAKSONEN M, SARLIO-LÄHTEENKORVA S, LAHELMA E. Multiple dimensions of socioeconomic position and obesity among employees : The Helsinki Health Study. *Obes Res* 2004, **12** :1851-1858

LABEYRIE C, NIEL X. La santé des enfants scolarisés en CM2 à travers les enquêtes de santé scolaire en 2001-2002. Etudes et Résultats, n°313, juin 2004, DREES

LANG-NASE, MAST M, MÜLLER MJ. Social class differences in overweight of prepubertal children in northwest Germany. *Int J Obes* 2002, **26** : 566-572

LARSSON B, SVARDSUDD K, WELIN L, WILHELMSEN L, BJORNTORP P, TIBBLIN G. Abdominal adipose tissue distribution, obesity and risk of cardiovascular disease and death : 13 year follow-up of participants in the study of men born in 1913. *BMJ* 1984, **288** :1401-1404

LEHINGUE Y, PICOT MC, MILLOT L, FASSIO F. Accroissement de la prévalence de l'obésité chez les enfants de 4-5 ans dans un département français entre 1988 et 1993. *Rev Epidem Sante Publ* 1996, **44** : 37-46

LIORET S, VOLATIER JL, BASDEVANT A, POUILLOT R, MAFFRE J, MARTIN A. Prévalence de l'obésité infantile en France : aspects démographiques, géographiques et socioéconomiques d'après l'enquête INCA. *Cah Nutr Diet* 2001, **36** : 405-411

LISSNER L, ODELL PM, D'AGOSTINO RB, STOKES III J, KREGER BE, et coll. Variability of body weight and health outcomes in the Framingham population. *N Engl J Med* 1991, **324** : 1839-1844

LOBSTEIN TJ, FRELUT ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obes Rev* 2003a, **4** : 195-200

LOBSTEIN TJ, JAMES WPT, COLE TJ. Increasing levels of excess weight among children in England. *Int J Obes* 2003b, **27** : 1136-1138

LOBSTEIN T, BAUR L, UAUY R, IASO INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE. Obesity in children and young people. A crisis in public health. *Obes Rev* 2004, **5** : 4-104

MAGAREY AM, DANIELS LA, BOULTON JC. Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents : reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions. *MJA* 2001, **174** : 561-564

MANSON JE, COLDITZ GA, STAMPFER MJ, WILLETT WC, ROSNER B. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1990, **322** : 882-889

MARQUES-VIDAL P, RUIDAVETS JB, AMOUYEL P, DUCIMETIERE P, ARVEILER D, et coll. Change in cardiovascular risk factors in France, 1985-1997. *Europ J Epidemiol* 2004, **19** : 25-32

MAST M, LANGNASSE K, LABITZKE K, BRUSE U, PREUSS U, MÜLLER MJ. Use of BMI as a measure of overweight and obesity in a field study on 5-7 years old children. *Eur J Nutr* 2002, **41** : 61-67

MCCARTHY HD, ELLIS SM, COLE TJ. Central overweight and obesity in British youth aged 11-16 years : cross sectional surveys of waist circumference. *BMJ* 2003, **326** : 624-627

MELTZER AA, EVERHART JE. Unintentional weight loss in the United States. *Am J Epidemiol* 1995, **142** : 1039-1046

MIKKELSEN KL, HEITMANN BL, KEIDING N, SORENSEN TIA. Independent effects of stable and changing body weight on total mortality. *Epidemiology* 1999, **10** : 671-677

MOKDAD AH, SERDULA MK, DIETZ WH, BOWMAN BA, MARKS JS, KOPLAN JP. The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991-1998. *JAMA* 1999, **282** : 1519-1522

MONTEIRO CA, MOURA EC, CONDE WL, POPKIN BM. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries : a review. *WHO Bull* 2004, **82** : 940-946

OGDEN CL, FLEGAL KM, CARROLL MD, JOHNSON CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002, **288** : 1728-1732

OLSHANSKY SJ, PASSARO DJ, HERSHOW RC, LAYDEN J, CARNES BA, et coll. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med* 2005, **352** : 1138-1145

OPPERT JM, CHARLES MA, THIBULT N, GUY-GRAND B, ESCHWEGE E, DUCIMETIERE P. Anthropometric estimates of muscle and fat mass in relation to cardiac and cancer mortality in men : the Paris Prospective Study. *Am J Clin Nutr* 2002, **75** : 1107-1113

PIETINEN P, VARTIANEN E, MÄNNISTÖ S. Trends in body mass index and obesity among adults in Finland from 1972 to 1992. *Int J Obes* 1996, **20** : 114-120

REAVEN GM. Banting lecture 1988 : role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988, **37** :1595-1607

REXRODE KM, CAREY VJ, HENNEKENS CH, WALTERS EE, COLDITZ GA, et coll. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA* 1998, **280** : 1843-1848

RIMM EB, STAMPFER MJ, GIOVANNUCCI E, ASCHERIO A, SPIEGELMAN D, et coll. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle aged and older US men. *Am J Epidemiol* 1995, **141** : 1117-1127

ROLLAND-CACHERA MF, SPYCKERELLE Y, DESCHAMPS JP. Evolution of pediatric obesity in France. *Int J Obes* 1992, **16** : 5

ROMON M, DUHAMEL A, COLLINET N, WEILL J. Influence of social class on time trends in BMI distribution in 5-year-old French children from 1989 to 1999. *Int J Obes* 2005, **29** : 54-59

SALEM G, RICAN S, KÜRZINGER ML. Géographie d'une crise française. Dossier Obésité-l'épidémie. *La Recherche* 2000, **330** : 31-36

SEIDELL JC. Prevalence and time trends of obesity in Europe. *J Endocrinol Invest* 2002, **25** : 816-822

SILVENTOINEN K, SANS S, TOLONEN H, MONTERDE D, KUULASMAA K, et coll. Trends in obesity and energy supply in the WHO Monica Project. *Int J Obes* 2004, **28** : 710-718

STEVENS J, CAI J, PAMUK ER, WILLIAMSON DF, THUN MJ, WOOD LJ. The effect of age on the association between body mass index and mortality. *N Engl J Med* 1998, **338** : 1-7

TOSCHKE AM, LÜDDE R, EISELE R, VON KRIES R. The obesity epidemic in young men is not confined to low social classes—a time series of 18-year-old German men at medical examination for military service with different educational attainment. *Int J Obes* 2005, **29** : 875-877

TROIANO RP, FRONGILLO EA, SOBAL J, LEVITSKY DA. The relationship between body weight and mortality : a quantitative analysis of comined information from existing studies. *Int J Obes* 1996, **20** : 63-75

TUOMILHETO J, LINDSTROM J, ERIKSSON JG. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in life style among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001, **344** : 1343-1350

VISSCHER TLS, SEIDELL JC. The public health impact of obesity. *Ann Rev Public Health* 2001, **22** : 355-375

WAALER HT. Height, weight and mortality. The Norwegian experience. *Acta Med Scand* 1984, **215** : 1-56

WANNAMETHEE SG, SHAPER AG, WHINCUP PH, WALKER M. Characteristics of older men who lose weight intentionally or unintentionally. *Am J Epidemiol* 2000, **151** : 667-675

WANNAMETHEE SG, SHAPER AG, WALKER M. Overweight and obesity and weight change in middle aged men : impact on cardiovascular disease and diabetes. *J Epidemiol Community Health* 2005, **59** : 134-139

WARDLE J, WALLER J, MARTIN J. Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. *Am J Public Health* 2002, **92** : 1299-1304

WHO. Obesity—preventing and managing the global epidemic. Rep. WHO Consult. Obes. WHO/NUT/NCD 33/98.1, World Health Organisation, Geneva, Switzerland, 1997

WILLIAMSON DF, PAMUK E. The association between weight loss and increased longevity : a review of the evidence. *Ann Intern Med* 1993, **119** : 731-736

ZHANG Q, WANG Y. Trends in the association between obesity and socioeconomic status in US adults : 1971 to 2000. *Obes Res* 2004, **12** : 1622-1632