

**Zeitschrift:** Bollettino della Società ticinese di scienze naturali  
**Herausgeber:** Società ticinese di scienze naturali  
**Band:** 75 (1987)  
  
**Artikel:** "Rôle des glucides et de la graisse dans l'alimentation humaine"  
**Autor:** Schutz, Yves  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1003412>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 31.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# « RÔLE DES GLUCIDES ET DE LA GRAISSE DANS L'ALIMENTATION HUMAINE »

**YVES SCHUTZ,**

FACULTÉ DE MÉDECINE, INSTITUT DE PHYSIOLOGIE,  
UNIVERSITÉ DE LAUSANNE, CH-1005 LAUSANNE

## 1) INTRODUCTION

Les profonds changements de mode de vie survenus dans les pays industrialisés depuis la Deuxième Guerre Mondiale ont conduit à des modifications substantielles des habitudes alimentaires [1]: aujourd'hui on mange davantage de matières grasses et moins de glucides complexes que jadis. En Suisse, en 1984, 42% de l'apport calorique brut était dérivé des lipides (30% en 1955) et 46% des glucides (58% en 1955), la fraction protéique restant constante (12 %). Il apparaît dès lors intéressant d'examiner quelles seraient les conséquences physiologiques et métaboliques d'un apport exagéré de lipides par rapport à un apport excessif de glucides, ainsi que les effets d'une suralimentation équilibrée.

Nous avons utilisé la méthode de calorimétrie indirecte (mesure de la consommation d'O<sub>2</sub>, de la production de CO<sub>2</sub> et de l'excrétion urinaire azotée) afin d'établir le bilan métabolique de l'organisme. Ce bilan s'obtient en soustrayant aux quantités nettes de glucides, lipides et protéines ingérées, les quantités de substrats oxydés calculés par calorimétrie indirecte. Lors du catabolisme des substrats énergétiques, le quotient respiratoire ( $\dot{V}CO_2/\dot{V}O_2$ ) peut varier entre 0.7 et 1.0 selon la composition du mélange de substrats oxydés. Le quotient respiratoire (QR) résultant de l'oxydation des graisses est de 0.7, celui des protéines de 0.8 et celui des glucides de 1.0 Le quotient respiratoire non-protéique est le QR résultant de l'oxydation des glucides et des lipides. Lors de la transformation de glucides en graisse (appelée lipogenèse « de novo » afin de distinguer ce processus de la déposition de graisse à partir d'acides gras préformés), la production de CO<sub>2</sub> ( $\dot{V}CO_2$ ) est très excédentaire par rapport à la consommation d'O<sub>2</sub> ( $\dot{V}O_2$ ), et le QR de ce processus est de 2.75 (2, 3). Ainsi lorsque la quantité de lipides formés excède la quantité de lipides oxydés, le quotient respiratoire non-protéique global devient plus grand que 1 (Tableau 1). La calorimétrie indirecte permet donc d'obtenir le bilan net de lipides.

Tableau 1

Lipogenèse "de novo" nette accompagnée d'une oxydation simultanée de glucides et de lipides (3).

5.5 Glucose (mole)	+		33 O <sub>2</sub>	→		+	33 CO <sub>2</sub>	+	33 H <sub>2</sub> O	+	3724 kcal	
9 Glucose (mole)	+		8 O <sub>2</sub>	→	2 palmitates (mole)	+	22 CO <sub>2</sub>	+	22 H <sub>2</sub> O	+	1270 kcal	
		1 palmitate (mole)	+	23 O <sub>2</sub>	→		+	16 CO <sub>2</sub>	+	16 H <sub>2</sub> O	+	2415 kcal
<hr/>												
14.5 Glucose (mole)	+		64 O <sub>2</sub>	→	1 palmitate		+	71 CO <sub>2</sub>	+	71 H <sub>2</sub> O	+	7409 kcal
<hr/>												
		QR non-protéique global	=	$\frac{71 \text{ CO}_2}{64 \text{ O}_2}$	=	1.109						
		QR de la lipogenèse	=	$\frac{22 \text{ CO}_2}{8 \text{ O}_2}$	=	2.75						

## 2) APPORT EXCESSIF DE LIPIDES

Si les stocks de glycogène sont limités à quelques centaines de gramme chez l'homme, les réserves de graisse dans le tissu adipeux constituent un réservoir énergétique quantitativement important.

Une étude récente [4] a montré que la présence ou l'absence de graisse dans un repas contenant une quantité constante de glucides et protéines, n'a aucun effet sur la composition des nutriments oxydés pendant la période postprandiale (Tableau 2). On peut donc admettre que l'oxydation des graisses à court terme n'est pas dépendante de l'apport de graisse exogène. Afin d'élucider le rôle des graisses à plus long terme, une étude complémentaire [5] a été menée pendant 2 jours et 3 nuits dans la chambre calorimétrique de l'Institut de Physiologie, Université de Lausanne [6]. Cette expérience a montré que lorsque des sujets non obèses consomment un excès aigu de lipides – sous forme de 3 repas par jour – s'élevant à  $106 \pm 6$  g de graisse par jour (ce qui conduit à augmenter l'apport lipidique de 35% à 52%), on n'observe aucune élévation de l'oxydation des lipides par l'organisme dans les 36 heures qui suivent la surcharge (Tableau 2). Par conséquent, les 1000 kcal de lipides ingérés en excès sont intégralement stockés dans l'organisme avec une thermogenèse faible, c'est-à-dire un rendement de stockage élevé.

Tableau 2 Oxydation et bilan de nutriments après l'ingestion d'un repas (4) ou de 3 repas par jour (5) avec et sans supplément de graisse

N U T R I M E N T S						
	A p p o r t		O x y d a t i o n g / 9 h		B a l a n c e	
	Glucides	Lipides	Glucides	Lipides	Glucides	Lipides
1) Repas unique						
groupe { Témoin	73	6	$79 \pm 8$	$37 \pm 7$	$-5 \pm 8$	$-31 \pm 6$
Supplément de lipides	73	46	$79 \pm 9$	$39 \pm 4$	$-5 \pm 9$	$6 \pm 4$ ***
2) Trois repas par jour						
groupe { Témoin	$335 \pm 8$	$106 \pm 2$	$307 \pm 19$	$111 \pm 8$	$28 \pm 15$	$-5 \pm 9$
Supplément de lipides	$336 \pm 8$	$212 \pm 5$	$321 \pm 16$	$112 \pm 8$	$15 \pm 12$	$+100 \pm 9$ ***

\*\*\* p 0.001 vs témoin

Des études chroniques de suralimentation en graisse ont été également menées à l'Université de Cambridge [7]. Huit jeunes gens ont été suralimentés en graisse pendant une semaine après avoir ingéré une alimentation normale pendant la même durée (période de contrôle). La suralimentation lipidique n'a pas modifié le stockage de glucides alors que les réserves de graisse ont augmenté d'une quantité presque égale au surplus de graisse ingérée, confirmant les résultats trouvés ci-dessus.

## 3) APPORT EXCESSIF DE GLUCIDES

En raison de la capacité réduite des stocks de glycogène chez l'homme, la quantité totale de glucides oxydés doit être équivalente à l'apport glucidique [8]. Notons que le bilan glucidique n'est pas nécessairement équilibré sur une courte période de temps (24 h - 48 h).

Dans le but de préciser le devenir d'une surcharge aiguë de glucides, des études de suralimentation glucidique ont été menées dans notre Institut (2, 3, 9). L'ingestion massive de dextrine-maltose (500 g = 2000 kcal) chez l'homme engendra une élévation de l'oxydation des glucides et une augmentation du stockage sous forme de glycogène (2-3). Comme le montre le Tableau 3, la quantité de glucides oxydés et stockés dépendait de la nature de la diète ingérée les jours précédents. Une alimentation riche en graisse, qui avait pour but de réduire les réserves de glycogène de l'organisme, engendrait une oxydation plus faible et un stockage de glucides plus important qu'une alimentation riche en glucides (réserves de glycogène augmentées). Les valeurs obtenues avec le régime « mixte » « équilibré étaient intermédiaire (Tableau 3).

Tableau 3 Bilan des substrats énergétiques 24 heures après l'ingestion de 500 g de dextrine-maltose (2,3)

GROUPES	GLUCIDES			LIPIDES		
	Ingérés (g)	Utilisés (g)	Bilan (g)	Oxydés (g)	Synthétisés† (g)	Bilan (g)
Réserves de glycogène basses	500 ± 3	222 ± 5	278 ± 6	89 ± 9	0.8 ± 0.5	-88 ± 9
P		0.001	0.001			
Réserves de glycogène maintenues	497 ± 2	300 ± 13	197 ± 11	69 ± 7	3.4 ± 0.6	-66 ± 7
P		0.05	0.05	0.05		0.005
Réserves de glycogène augmentées	501 ± 5	331 ± 7	170 ± 2	44 ± 5	9.0 ± 1.0	-35 ± 5
P		0.001	0.001	0.001		0.001

† Synthèse de lipides par lipogenèse "de novo"

La lipogenèse « de novo », c'est-à-dire la transformation de glucides en graisse, représente une voie métabolique « de secours » pour les glucides consommés en excès. Cependant, pour induire le processus de lipogenèse, des quantités importantes de glucides doivent être ingérés ou perfusés. Dans l'étude d'Acheson *et coll.* (2-3), discutée ci-dessus, une quantité faible de graisse a été synthétisée à partir des glucides (entre 1 g et 9 g/24 h selon le type de diète consommée les jours précédents) en dépit des quantités massives de glucides ingérés.

On a aussi prétendu que le processus de synthèse de graisse à partir des glucides pourrait contribuer au développement de l'obésité. L'étude de suralimentation aiguë en glucides, décrite ci-dessus a été récemment effectuée chez des sujets obèses [10]. Comme le montre le Tableau 4, la conversion des glucides en lipides n'était pas plus élevée chez les obèses (5 + 3 g/14 h) que chez des sujets témoins (4 + 7 g/14 h). Par ailleurs on ne nota aucune différence significative dans l'oxydation des substrats (calculés sur une période de 14 h) entre les sujets obèses et les sujets témoins.

Tableau 4

Oxydation totale de glucides et de lipides après l'ingestion de dextrine-maltose chez des femmes obèses et non-obèses (10)

	TEMOINS (N = 6)	OBESES (N = 6)
Poids corporel (kg)	69 ± 3	96 ± 5
Ingestion de dextrine- maltose (g)	497 ± 2	500 ± 1
Oxydation totale de glucides (g/14 h)	223 ± 10	240 ± 15
Glucides transformés en lipides (g/14 h)	13 ± 5	16 ± 9
Lipides synthétisés "de novo" (g/14 h)	4 ± 7	5 ± 3
Oxydation totale des lipides (g/14 h)	15 ± 4	19 ± 5

3.2 g de glucides sont nécessaires pour synthétiser 1 g d'acide palmitique

#### 4) SURALIMENTATION AVEC RÉGIME ÉQUILIBRÉ

Cette étude [11] a consisté à mesurer la dépense énergétique totale de sujets séjournant pendant 24 h dans une chambre de calorimétrie indirecte confortablement aménagée [6]. Les sujets ont consommé une ration d'entretien (contenant 45% de glucides, 40% de lipides et 15% de protéines) pendant 13 jours pour maintenir leur poids corporel constant. Puis l'apport calorique a été augmenté de 60% (+1980 kcal/j) pendant 9 jours. Des mesures de calorimétrie ont été effectuées pendant la phase d'entretien, puis 2 jours et 9 jours après le début de la suralimentation. On a observé une prise pondérale moyenne de 3.2 kg en 9 jours, ainsi qu'une élévation significative de la dépense énergétique de repos et celle mesurée pendant 24 h [11]. Grâce à la stimulation de la dépense énergétique, 25% de l'excès calorique consommé a été dissipé sous forme de chaleur.

L'oxydation des substrats, calculée sur une période de 24 h, montre que l'utilisation des glucides a progressivement augmenté au cours de la période de suralimentation alors que l'utilisation des lipides a chuté (Fig. 1). Il est intéressant de constater qu'après un stockage initial de glucides (sous forme de glycogène) le bilan glucidique retrouvait rapidement son équilibre. En revanche, le bilan lipidique qui était équilibré dans la période précédant la suralimentation est devenu fortement positif, ceci à cause d'un double phénomène: 1) l'augmentation des apports exogènes de lipides; 2) la baisse de l'oxydation endogène de lipides dû à l'apport simultané de glucides, qui engendre une élévation de l'insulinémie et une inhibition de la lipolyse.

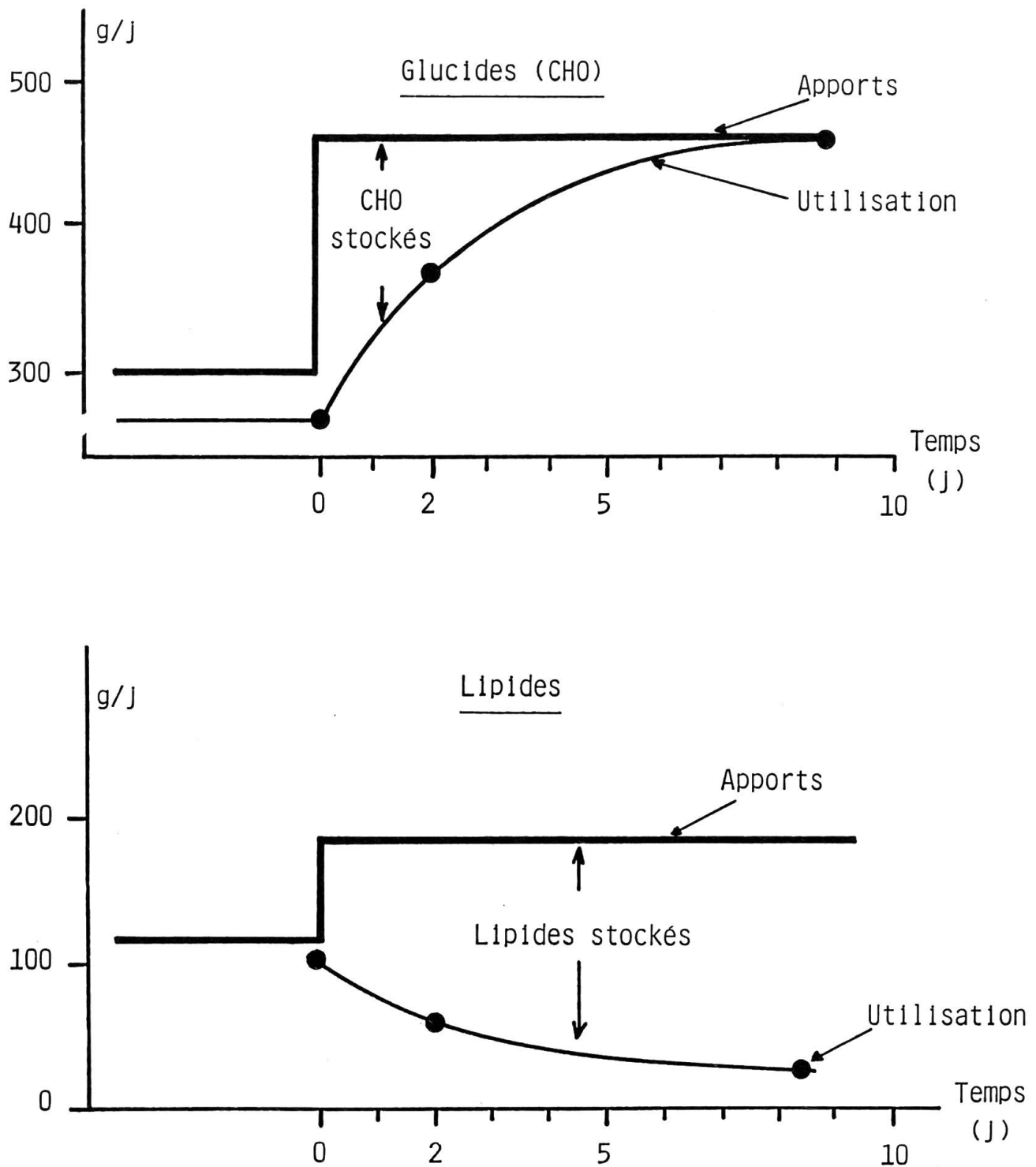


Figure Evolution temporelle du bilan glucidique (partie supérieure) et lipidique (partie inférieure) au cours d'une suralimentation mixe (jour 0 à jour 9) chez des jeunes gens (11).

## CONCLUSIONS

- 1) Sur une période de 1 à 7 jours, la combustion des graisses par l'organisme apparaît indépendante des apports lipidiques. L'apport exagéré de lipides constitue donc une menace potentielle pour l'équilibre énergétique de l'organisme car l'excès de graisse ingéré est déposé intégralement dans le tissu adipeux avec un rendement énergétique de stockage élevé. A long terme, l'excès de lipides peut conduire progressivement à l'obésité.
- 2) Un apport excessif de glucides engendre une augmentation rapide de l'oxydation et du stockage de glucides. La lipogenèse « de novo » reste un processus quantitativement peu important. Même dans les conditions nutritionnelles qui devraient favoriser cette voie métabolique, la lipogenèse « de novo », n'est pas plus active chez le sujet obèse que le sujet non obèse. L'obésité ne peut donc pas être attribuée à un excès unique de glucides.
- 3) Les glucides ingérés en excès, épargnent l'utilisation des lipides. La notion controversée concernant l'excès de glucides qui favoriserait la déposition de graisse dans l'organisme provient du fait que l'apport glucidique contribue à inhiber l'utilisation des graisses (par élévation de l'insulinémie) ce qui favorise le stockage des lipides alimentaires consommés simultanément. Par conséquent le risque de stockage excessif de graisse dans le tissu adipeux ne provient pas des glucides ingérés en soi mais plutôt de l'apport de lipides visibles et cachés associés aux glucides dans les aliments.

## REFERENCES

1. Schutz Y. 1986 – Alimentation en Suisse. *Therap. Umschau*, 43: 727-733.
2. Acheson K. J., Schutz Y., Bessard T., Jéquier E., Flatt J.-P. 1984 Nutritional influences on lipogenesis and thermogenesis after a carbohydrate meal. *Am. J. Physiol.* 246: E62-E70.
3. Acheson K. J., Ravussin E., Schutz Y., Bessard T., Jéquier E., Flatt J.-P. 1983 – La transformation de glucides en graisse peut-elle être considérée comme un facteur favorisant l'obésité chez l'homme ? *Rev. Med. Suisse Romande* 103: 603-608.
4. Flatt J.-P., Ravussin E., Acheson K. J., Jéquier E. 1975 – Effects of dietary fat on postprandial substrate oxidation and on carbohydrate and fat balances. *J. Clin. Invest.* 76: 1019-1024.
5. Schutz Y., Jéquier E., Flatt J.-P. 1986 – Failure of a 1000 kcal supplement of dietary fat to promote fat oxidation in man. *Experientia* 42: 709.
6. Jéquier E. and Schutz Y. 1983 – Long-term measurements of energy expenditure in humans using a respiration chamber. *Am. J. Clin. Nutr.* 38: 989-998.
7. Dallosso H. M. and James W. P. T. 1984 – Whole-body calorimetry studies in adult men. 1. The effect of fat over-feeding on 24 h energy expenditure. *Brit. J. Nutr.* 52: 49-64.
8. Flatt J. P. 1987 – Dietary fat, carbohydrate balance, and weight maintenance: effects of exercise. *Am. J. Clin. Nutr.* 45: 296-306.
9. Acheson K. J., Flatt J. P. and Jéquier E. 1982 – Glycogen synthesis vs. lipogenesis after a 500 g carbohydrate meal. *Metabolism* 31: 1234-1240.
10. Acheson K. J., Schutz Y., Bessard T., Flatt J. P. and Jéquier E. 1987 – Carbohydrate metabolism and de novo lipogenesis in human obesity. *Am. J. Clin. Nutr.* 45: 78-85.
11. Ravussin E., Schutz Y., Acheson K. J., Dusmet M., Bourquin L. and Jéquier E. 1985 – Short term, mixed diet overfeeding in man: no evidence for «luxus Konsumption». *Am. J. Physiol. (Endocr. Metab 12)* 249: E470-E477.