

ÉVOLUTION DES RÉSERVES LIPIDIQUES DES PÉPINS DE RAISIN PENDANT LEUR GERMINATION

J.-J. LAVAUD

Laboratoire de Physiologie végétale et Ampélogie
Université de Bordeaux I
Avenue des Facultés, 33405 Talence Cedex (France)

Dans les pépins de raisin les lipides constituent d'importantes réserves et nous avons montré que leurs teneurs augmentaient au cours de la phase de stratification nécessaire à leur germination (LAVAUD, 1986). Dans le présent travail, nous allons suivre l'évolution de ces lipides au cours de la phase suivante qui débute lors de la mise en germination des pépins et se termine au moment où la racicule de l'embryon devient visible.

MATERIEL ET METHODES

Les pépins ont été récoltés à maturité en 1980 et 1982 à partir de grappes de rang 1 et 2 prélevées sur des rameaux principaux de *Vitis vinifera* L. var. Ugni blanc. L'analyse a porté uniquement sur des pépins provenant de baies qui n'en contenaient qu'un.

Après une phase de réhydratation de 3 jours (stade A3) puis une phase de stratification de 60 jours (stade A63) les pépins ont été mis en germination dans des boîtes de Petri, sur du papier filtre imbibé d'eau déminéralisée pendant toute la durée de l'expérimentation. Les boîtes de Petri étaient placées dans une pièce climatisée dont la température était maintenue à $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Dès l'apparition de la racicule sous forme d'une petite pointe blanche (stade B), les pépins destinés à l'analyse ont été lyophilisés.

Après extraction des lipides totaux, les lipides neutres ont été séparés des lipides polaires. Le dosage des acides gras saponifiés et méthylés a été réalisé par chromatographie en phase gazeuse selon le protocole décrit dans le travail précédent (LAVAUD, 1986).

RÉSULTATS

I. — ÉVOLUTION DES ACIDES GRAS DES PÉPINS PENDANT LEUR GERMINATION.

Les teneurs en acides gras totaux des pépins diminuent quand la racicule apparaît (Figure 1). Cette baisse est beaucoup plus importante

en 1982 qu'en 1980 pour les deux grappes ; dans les pépins de la grappe 2 elle atteint 20 p. 100 alors que dans ceux de la grappe 1 elle ne dépasse pas 6 p. 100.

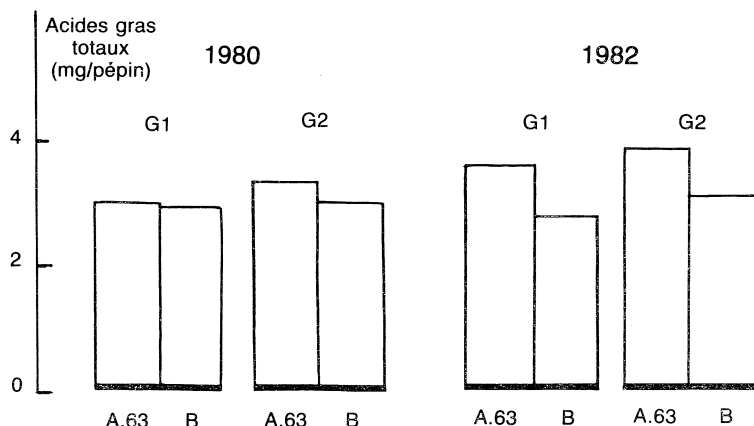


Fig. 1. — Teneurs en acides gras totaux des pépins provenant des grappes de rang 1 (G1) et 2 (G2) d'Ugni blanc aux deux stades étudiés : A.63 (pépins après 3 jours de réhydratation et 60 jours de stratification) et B (apparition de la radicule). Les teneurs sont exprimées en mg par pépin.

TABLEAU I

Teneurs en acides gras insaturés (A.G.I.) et saturés (A.G.S.) des pépins provenant des grappes de rang 1 (G1) et 2 (G2) d'Ugni blanc. Les teneurs sont exprimées en μg de matière sèche pour un pépin, aux deux stades étudiés : A.63 (pépins après 3 jours de réhydratation et 60 jours de stratification) et B (apparition de la radicule).

Grappes	G1				G2			
	1980		1982		1980		1982	
Stades	A.63	B	A.63	B	A.63	B	A.63	B
A.G.I.	2654	2565	3261	2395	2980	2707	3582	2789
A.G.S.	296	323	295	356	344	350	281	312
A.G.I./A.G.S.	9,0	7,9	11,1	6,7	8,7	7,7	12,8	8,9

Le tableau I montre que les teneurs en acides gras insaturés des pépins sont environ 10 fois plus importantes que celles des acides gras

saturés. Il montre aussi que la diminution des teneurs en acides gras insaturés des pépins est plus importante en 1982 qu'en 1980 aussi bien dans les pépins des grappes G1 (— 27 p. 100 et — 9 p. 100 respectivement) que dans ceux des grappes G2 (— 22 p. 100 et — 3 p. 100).

Les valeurs du rapport acides gras insaturés/acides gras saturés diminuent, quelle que soit l'année, dans les pépins issus des deux grappes. Par ailleurs, on constate que cette baisse est plus importante en 1982 et cela correspond à l'année où les pépins sont les plus riches en acides gras.

II. — EVOLUTION DES LIPIDES NEUTRES ET DES LIPIDES POLAIRES DES PÉPINS PENDANT LEUR GERMINATION.

Les résultats obtenus montrent l'importance relative des trois catégories lipidiques étudiées : lipides neutres, glycolipides et phospholipides, et des teneurs totales en acides gras de chacune de ces catégories.

A. — *Évolution des proportions relatives des 3 catégories lipidiques.*

Les lipides neutres représentent environ 90 p. 100 des lipides totaux contenus dans les pépins. Leurs proportions relatives diminuent au cours de la germination. Cette diminution est faible (de 2 à 3 p. 100 en 1980 et d'environ 4 p. 100 en 1982) mais elle se produit les deux années et dans les deux grappes (Tableau II).

TABLEAU II

Proportions relatives des acides gras totaux des lipides neutres (LN), des glycolipides (GL) et des phospholipides (PL) des pépins d'Ugni blanc provenant des grappes G1 et G2 aux deux stades étudiés A.63 et B.

Grappes	G1				G2			
	1980		1982		1980		1982	
Stades	A.63	B	A.63	B	A.63	B	A.63	B
LN	90,1	88,3	91,6	87,6	91,9	88,8	92,4	88,2
GL	9,1	10,7	7,3	10,7	7,4	10,1	6,7	10,2
PL	0,8	1,0	1,1	1,7	0,7	1,1	0,9	1,6

Les proportions relatives des lipides polaires varient donc en sens inverse, mais le comportement des glycolipides et des phospholipides qui représentent respectivement de 7 à 10 p. 100 et moins de 2 p. 100 des

lipides totaux, n'est pas le même. En effet, pendant la germination, les proportions relatives des glycolipides augmentent d'environ 3 p. 100 dans les pépins des deux grappes, alors que celles des phospholipides restent stables.

Quand la pointe radicaire apparaît, les proportions relatives des acides gras insaturés des lipides neutres sont voisines de 90 p. 100 et celles des acides gras saturés proches de 10 p. 100 par conséquent. Dans la classe des lipides polaires, les proportions relatives des acides gras insaturés des glycolipides sont comprises entre 79 et 90 p. 100, celles des phospholipides varient entre 66 et 74 p. 100.

Les cinq acides gras étudiés, c'est-à-dire les acides palmitique (C16:0), stéarique (C18:0), oléique (C18:1), linoléique (C18:2) et linoléinique (C18:3) représentent environ 99 p. 100 des acides gras contenus dans les pépins. Leur importance n'est pas la même dans les lipides neutres, les glycolipides et les phospholipides.

Dans le cas des lipides neutres, l'acide linoléique est fortement prépondérant et les différents acides gras, en fonction de leur importance, se classent de la façon suivante : C18:2 > C18:1 > C16:0 > C18:0 > C18:3. Leurs proportions relatives sont respectivement de l'ordre de 76 p. 100, 14 p. 100, 7 p. 100, 3 p. 100 et de moins de 1 p. 100. Ces proportions sont relativement stables dans les pépins issus des deux grappes depuis la fin de la phase de stratification jusqu'à l'apparition de la radicule.

Dans la classe des glycolipides, le classement des acides gras est identique. L'acide linoléique représente de 65 à 70 p. 100 des acides gras totaux. On observe une baisse des teneurs en acides gras insaturés et par conséquent une augmentation de celles des acides gras saturés dans les pépins des deux grappes pendant les deux années considérées.

Dans la classe des phospholipides, c'est encore l'acide linoléique qui est le plus abondant (40 à 60 p. 100 des acides gras totaux). On constate que ses proportions relatives dans les pépins diminuent de 2 à 8 p. 100, suivant la grappe et l'année, lorsque la radicule apparaît. Viennent ensuite, par ordre décroissant, les acides palmitique (de 20 à 40 p. 100), oléique (de 10 à 20 p. 100), stéarique (environ 4 p. 100) et linoléinique (de 1 à 3 p. 100). A l'inverse de ce que l'on observe dans les deux autres catégories lipidiques, l'acide oléique est ici deux fois moins abondant que l'acide palmitique, les proportions relatives de ces deux acides augmentent légèrement lorsque la radicule se forme. Les proportions relatives des acides stéarique et linoléinique, qui sont les deux acides gras les plus faiblement représentés dans les pépins, restent stables.

B. — *Évolution des teneurs en acides gras des 3 catégories lipidiques.*

Les résultats rassemblés dans le tableau III montrent que les teneurs en acides gras totaux des lipides neutres diminuent dans les deux lots

de pépins les deux années étudiées. La baisse la plus importante se produit en 1982 (— 25 p. 100 environ) ; en 1980 elle n'est plus que de 4 à 11 p. 100.

TABLEAU III

Teneurs en acides gras totaux (AGT) des lipides neutres (LN), des glycolipides (GL) et des phospholipides (PL) des pépins provenant des grappes G1 et G2 d'Ugni blanc, exprimées en µg de matière sèche pour un pépin et valeurs du rapport AGI/AGS aux deux stades étudiés : A.63 et B.

Grappes	G1				G2				
	1980		1982		1980		1982		
Stades	A.63	B	A.63	B	A.63	B	A.63	B	
LN	AGT	2657	2551	3256	2410	3056	2715	3661	2735
	AGI/AGS	9,3	8,8	11,2	6,7	9,5	9,0	10,9	9,4
GL	AGT	269	308	260	295	246	310	264	317
	AGI/AGS	7,4	4,7	12,2	8,8	4,6	3,7	7,4	8,1
PL	AGT	24	29	40	46	22	32	38	49
	AGI/AGS	2,4	2,6	3,9	2,8	1,2	1,9	3,4	2,5

Inversement, les teneurs en lipides polaires augmentent dans tous les cas, avec une amplitude plus importante en 1980 (de 12 à 26 p. 100 pour les acides gras totaux des glycolipides et de 20 à 45 p. 100 pour ceux des phospholipides). Les variations observées sont dues principalement à celles des acides gras insaturés qui sont toujours les mieux représentés.

Les valeurs du rapport acides gras insaturés/acides gras saturés présentent une évolution différente selon la richesse des pépins en réserves lipidiques. Les variations, à la hausse ou à la baisse, sont toujours plus importantes en 1982, année où les pépins sont les plus riches en acides gras.

DISCUSSION

Les lipides de réserves des graines oléagineuses sont essentiellement des triglycérides. Au cours de la germination de ces graines, les réserves lipidiques, localisées dans l'albumen, diminuent, comme cela a été signalé chez des plantes très différentes telles que le ricin (DESVAUX et *al.*, 1952) et le blé, *Triticum aestivum* (BAHL et *al.*, 1983). Dans le cas des pépins d'Ugni blanc nous avons observé une telle baisse des lipides totaux, mais nous avons montré en outre qu'elle était due seulement à une diminution des lipides neutres et qu'il se produisait en même temps une augmentation des lipides polaires.

Pendant la germination aucun des cinq principaux acides gras des pépins n'a disparu et aucun des autres acides gras présents en très faible pourcentage dans ces organes n'a vu sa teneur augmenter de façon significative. On retrouve donc là quelque chose de comparable à ce qu'avaient signalé CROMBIE et COMBER (1956) à propos de la germination des graines de *Citrullus* qui contiennent, comme les pépins d'Ugni blanc, principalement des acides insaturés et saturés en C16 et en C18.

L'influence du rang de la grappe se retrouve chez l'Ugni blanc, puisque les pépins de la grappe 2 sont plus riches en acides gras que ceux de la grappe 1. Une telle différence entre les deux grappes avait déjà été signalée pour un cépage, le Merlot (LAVAUD et BOUARD, 1985). Elle n'est d'ailleurs pas particulière aux lipides, car elle existe aussi (MAFHOUZ, 1976 ; BOUARD, 1978) en ce qui concerne la composition minérale des grappes ainsi que celle des feuilles en fonction de leur position sur le sarment.

Manuscrit reçu le 27 octobre 1986 ; accepté pour publication le 17 novembre 1986.

RESUME

La diminution des lipides de réserve qui se produit dans les pépins de raisin au cours de la germination est due uniquement aux lipides neutres. Les lipides polaires, au contraire, tendent à augmenter. On n'observe aucune modification dans le nombre des acides gras présents.

SUMMARY

The level of total lipids is modified during grape seeds germinating. The level of neutral decrease, however polar lipids increase. The fatty acids composition of neutral polar lipids is similar during germination.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Abnahme der Lipidreserven in den Kernen der Weintraube während des Keimens bezieht sich ausschließlich auf neutrale Fettstoffe. Andere Lipide dagegen neigen eher dazu, sich zu erhöhen. Bei der Anzahl an vorliegender Fettsäuren kann keine Änderung festgestellt werden.

RIASSUNTO

La diminuzione dei lipidi di riserve che si produce negli acini d'uva durante la germinazione é dovuta esclusivamente ai lipidi neutri. Invece, i lipidi polari tendono ad aumentare. Non si osserva nessuna modificazione nel numero degli acidi grassi presenti.

RESUMEN

La disminución de las reservas de lipidos en las pepitas durante la germinación se debe únicamente a los lipidos neutros. No obstante, los lipidos polares tienen tendencia a aumentar. No se observa ninguna modificación en la cantidad de ácidos grasos presentes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAHL J., BOUGAIN G. et MONEGER R., 1983. Évolution de la composition en lipides des graines de trois variétés de blé pendant la germination. *Physiol. Vég.*, **21**, n° 3, 475-483.
- BOUARD J., 1978. Développement des ovules et qualité des pépins. In *Géné-tique et Amélioration de la Vigne*, 59-67, INRA, Paris (II^e Symposium International sur l'amélioration de la Vigne, Bordeaux).
- CROMBIE W.-M. et COMBER R., 1956. Fat metabolism in germinating *Citrus vulgaris*. *J. Exptl. Bot.*, **7**, 166-180.
- DESVAUX R. et KOGANE-CHARLES M., 1952. Étude sur la germination de quelques graines oléagineuses. *An. Inst. R. Agro*, **A3**, 385-387.
- LAVAUD J.-J. et BOUARD J., 1985. Influence de l'incision annulaire sur la qualité des pépins de raisin : conséquences sur leurs teneurs en lipides. *Connaissance Vigne Vin*, **19**, n° 2, 63-71.
- LAVAUD J.-J., 1986. Évolution des réserves lipidiques des pépins de raisin au cours de la phase de stratification nécessaire à leur germination. *III^e Symposium International sur la Physiologie de la Vigne, Bordeaux* (sous presse).
- MAHFOUZ M.-N., 1976. Recherches sur la composition minérale des grappes et des feuilles de vigne en fonction de leur position sur le sarment et de la sensibilité des vignes au dessèchement de la rafle. *Thèse de doctorat de 3^e Cycle*. Bordeaux.

