

Variabilité et fluctuation de la composition des inflorescences et des grappes chez quelques variétés de *Vitis vinifera*

par

P. HUGLIN et J. BALTHAZARD

Station de Recherches Viticoles et Oenologiques (INRA), Colmar, France

Variabilität und Fluktuation im Aufbau der Infloreszenzen und Trauben einiger Sorten von *Vitis vinifera*

Zusammenfassung. — Unter definierten Umweltbedingungen ist der potentielle Ertrag einer Rebsorte abhängig von der durchschnittlichen Anzahl der Infloreszenzen je Trieb oder der durchschnittlichen Fruchtbarkeit der beim Schnitt belassenen Winterknospen und von dem durchschnittlichen Traubengewicht. Das letztere Charakteristikum setzt sich zusammen aus:

- Anzahl der Blüten
- Anzahl der Beeren je Traube
- durchschnittliches Beerengewicht

Jedes dieser Merkmale stellt den Züchter vor besondere Aufgaben.

Die zwischen den Sorten bestehende Variabilität im Aufbau der Infloreszenzen und der Trauben ist eine bekannte Tatsache. Angaben über die im Elsaß angebauten Sorten finden sich in den Tabellen. Die Modifikation des Traubengewichtes ist sehr viel weniger untersucht worden, und Beobachtungen in den Jahren 1959, 1960 und 1968 an Tragruten mit etwa einem Dutzend Knospen lassen folgende Fakten erkennen:

1. Die Anzahl der Blüten je Infloreszenz gleicher Insertionshöhe erhöht sich beträchtlich mit der Insertionshöhe des Triebes auf der Tragrute (z. B.: 1959 — Gewürztraminer: basaler Trieb $n = 65$, 10. Trieb $n = 137$). Im Verlauf der Blüteninduktion scheint die Anzahl der Blütenprimordien später als die der Infloreszenzen determiniert zu werden.
2. An einem Trieb können sich 1, 2 oder 3 Infloreszenzen befinden. Die Blütenzahl je Infloreszenz verringert sich beträchtlich mit der Insertionshöhe der Infloreszenzen, wobei die $n_1 > n_2 > n_3$ ist (z. B. Riesling 1960: $n_1 = 271$, $n_2 = 242$, $n_3 = 157$ Blüten).
3. Die basalen Infloreszenzen sind auf den Trieben mit 3, danach auf denen mit 2 Infloreszenzen am umfangreichsten (z. B. Silvaner 1968: bei 3 Infloreszenzen $n_1 = 295$, bei 2 Infloreszenzen $n_1 = 227$ und bei 1 Infloreszenz $n_1 = 108$ Blüten).
4. Bei der Mehrzahl der Sorten besteht eine negative Korrelation zwischen der Blütenzahl je Infloreszenz und dem prozentualen Fruchtansatz. Daher ist die Modifikabilität der Beerenzahl wesentlich geringer als die der Blütenzahl.
5. Die Entfernung einer von 2 und 3 Infloreszenzen vor der Blüte hat keinen Einfluß auf den Fruchtansatz der anderen Infloreszenzen.

1. Introduction

Dans un milieu donné, les possibilités de production d'une variété de Vigne sont déterminées par le nombre moyen d'inflorescences par rameau ou fertilité moyenne des bourgeons latents laissés à la taille et par le poids moyen des grappes à la récolte (HUGLIN 1955, 1958). Cette dernière caractéristique dépend elle-même de plusieurs facteurs:

- a. Le nombre de fleurs moyen par inflorescence.
- b. Le nombre de baies par grappes.
- c. Le poids moyen des baies (dont il ne sera pas question dans ce texte).

Chacun de ces éléments constitue d'ailleurs un problème particulier pour le sélectionneur. Leur analyse est susceptible de fournir des renseignements utiles pour

la connaissance et l'utilisation d'obtentions nouvelles aussi bien que de variétés plus ou moins anciennes.

Les taux de nouaison et de coulure obtenus par le rapport, par inflorescence, du nombre de baies normales sur le nombre de fleurs n'ont cependant pas de signification générale. C'est ainsi que RAVAZ et MERJANIAN (1930) ont signalé qu'une grappe d'Aramon de 1800 fleurs ne conservait normalement que 80 à 120 baies, ce qui représente un pourcentage de nouaison normal de 4,5 à 6,7%. Inversement chez le Gewurztraminer par exemple, où le nombre de fleurs par inflorescence ne dépasse guère 150, un taux de 20% de nouaison a des conséquences catastrophiques sur la récolte; chaque cépage constitue donc, plus ou moins, un cas d'espèce qu'il convient de considérer individuellement.

Il importe aussi de préciser que la connaissance de ces caractéristiques est particulièrement importante dans les régions situées à la limite septentrionale de la culture de la Vigne. Dans ces situations, la coulure due à des conditions climatiques défavorables durant la floraison est, en effet, un des principaux responsables de récoltes déficitaires (BOYER 1946, HUGLIN 1960, GALLAY 1961).

Cette coulure «climatique» revêt, en gros, 3 formes différentes:

- Ouverture anormale des fleurs, rémanence des calyptres.
- Mauvaise germination du pollen.
- Absence momentanée d'une activité photosynthétique suffisante (abscission des baies après fécondation).

Les différents cépages cultivés dans ces régions présentent en général des sensibilités très variables à cet accident. En Alsace, le Muscat Ottonel subit parfois une coulure presque totale et le Gewurztraminer peut également être très affecté.

Les références bibliographiques concernant la composition des inflorescences et des grappes sont très rares. BLAHA (1968) a donné des indications à ce sujet sur des cépages cultivés en Tchécoslovaquie.

2. Matériel et Méthodes

Les observations ont été effectuées en 1959 à Ribeauvillé, 1960 à Bergheim et 1968 à Colmar sur les principaux cépages cultivés en Alsace.

— En 1959, les contrôles ont été effectués sur environ 75 échantillons par variété, 25% d'entre eux sur des rameaux situés à la base des branches à fruits (taillées à 10—15 yeux), puis respectivement 25% sur le second, troisième et quatrième quart.

Les inflorescences ont été ensachées en sacs de toile grillagée permettant de recueillir, puis de dénombrer les calyptres (Fig.). De ce fait il a été possible d'obtenir le nombre de fleurs et de baies sur les mêmes organes. Au cours de cette année nous n'avons pas différencié les grappes selon leur rang d'insertion sur les rameaux.

— En 1960, cette différenciation a été faite, mais le système de sachets, trop compliqué, a été abandonné. Les dénombrements de fleurs ont eu lieu sur quelques 250 prélèvements d'inflorescences par cépage, ce qui a permis de constater que les résultats sur rameaux issus des 6e—7e bourgeons des branches à fruits, correspondaient (dans nos conditions) à la moyenne d'ensemble des souches. En conséquence, le comptage des baies a été fait sur des échantillons de 60 à 80 grappes prélevées exclusivement à ce niveau.

— En 1968, les contrôles ont été effectués sur 220 inflorescences et grappes des 6e—7e noeuds, mais nous avons en outre, retenu séparément tous les cas possibles: inflorescences ou grappes de rang 1 sur rameaux à 1, 2 et parfois 3 inflorescences etc. . .

Tableau 1

Composition des inflorescences et des grappes, moyennes générales des contrôles effectués
 Aufbau der dem allgemeinen Mittelwert entsprechenden Infloreszenzen und Trauben der durchgeführten Zählungen

Cépages	Ribeauvillé 1959			Bergheim 1960			Colmar 1968		
	Fleurs par inflorescence	Baies par grappes	Nouaison ‰	Fleurs par inflorescence	Baies par grappes	Nouaison ‰	Fleurs par inflorescence	Baies par grappes	Nouaison ‰
	n	n		n	n		n	n	
Gewurztraminer	100,8	39,6	39,2	143,7	56,4	39,3	138,3	27,6	20,0
Riesling	188,8	60,8	32,2	242,5	62,3	25,7	158,7	40,2	25,3
Silvaner	95,2	50,3	52,9	131,2	72,3	55,1	182,8	59,9	32,8
Chasselas	163,6	48,3	29,6	157,4	50,0	31,8	268,5	78,6	29,3
Pinot blanc	—	—	—	223,7	86,1	38,5	246,6	65,3	26,5
Auxerrois	186,4	69,1	37,1	206,9	65,2	32,4	—	—	—
Pinot gris	149,2	41,3	27,7	—	—	—	—	—	—
Muscat Ottonel	—	—	—	197,3	48,5	24,6	—	—	—

Tableau 3

Nombre moyen de fleurs par inflorescence (A) et de baies par grappes (B), et pourcentage de nouaison (C) selon la situation
 des bourgeons sur la branche à fruits (1959)
 Mittlere Anzahl von Blüten je Infloreszenz (A) und von Beeren je Trieb (B) sowie prozentualer Fruchtansatz (C) in Beziehung
 zur Stellung der Knospen an der Tragrute (1959)

Cépages	Bourgeons du 1er quart (base)			Bourgeons du 2ème quart			Bourgeons du 3ème quart			Bourgeons du 4ème quart (extrémité)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Gewurztraminer	65,4	26,2	40,1%	91,3	36,5	39,9%	108,5	43,2	39,8%	136,9	52,1
Riesling	134,8	52,2	38,7%	167,1	66,4	39,7%	201,8	57,8	28,6%	227,0	64,6	28,5%
Pinot gris	135,6	37,5	27,7%	138,9	38,4	27,6%	141,1	41,9	29,7%	185,2	48,2	26,0%
Auxerrois	165,2	65,0	39,4%	159,5	60,9	38,2%	185,4	84,0	45,3%	213,1	70,3	33,0%
Silvaner	78,9	44,4	56,3%	98,4	50,7	51,2%	105,8	58,7	55,4%	99,7	48,5	48,7%
Chasselas	97,0	31,4	32,3%	155,2	46,2	29,8%	190,6	50,6	26,6%	192,8	59,5	30,9%



Fig.: Ensachage des inflorescences pour le dénombrement des calyptres.
Für die Auszählung der Calyptren eingebeutelte Infloreszenz.

En vue d'analyser un éventuel effet de concurrence entre inflorescences d'un même rameau nous avons également éliminé sur certains échantillons, 3 semaines avant la floraison, 1 inflorescence sur 2 ou 2 inflorescences sur 3.

3. Résultats et Discussion

3.1. Résultats globaux

Dans le tableau 1 on trouvera les moyennes générales de composition des inflorescences et des grappes de nos essais. Ces chiffres sont certes insuffisants pour une analyse approfondie mais quelques comparaisons présentent néanmoins de l'intérêt:

En moyenne le Gewurztraminer et le Silvaner possèdent les inflorescences les moins fournies, mais ce dernier cépage a un pourcentage de nouaison très supérieur au premier, ce qui explique déjà en grande partie les potentialités de production différentes de ces 2 variétés. Cette différence est d'ailleurs encore amplifiée par l'excellente fertilité des bourgeons du Silvaner ainsi que par la grosseur de ses baies.

Le Riesling présente souvent des inflorescences bien garnies, mais le pourcentage de nouaison est en général faible. Si les rendements de ce cépage sont assez élevés, cela est surtout dû à une fertilité des bourgeons très élevée.

On remarquera, en 1968, surtout pour le Gewurztraminer, mais aussi pour le Riesling et le Pinot blanc, une nouaison particulièrement faible. Ceci est principalement dû à des conditions climatiques assez médiocres lors de la floraison (température moyenne de juin: 1959: 19°2; 1960: 19°7; 1968: 17°7).

Le dispositif expérimental utilisé en 1959 nous a permis de calculer les relations entre le pourcentage de nouaison et le nombre de fleurs par inflorescence. Les chiffres du tableau 2 montrent qu'il existe, (sauf pour le Pinot gris) une corrélation négative entre ces deux données. Le processus responsable de cette corrélation régularise dans une certaine mesure le nombre de baies par grappe.

Tableau 2

Corrélation entre le pourcentage de nouaison et le nombre de fleurs par inflorescences (1959)

Korrelation zwischen dem prozentualen Fruchtansatz und der Anzahl Blüten je Infloreszenz (1959)

Cépages	Coefficient de corrélation	Observation
Gewurztraminer	-0,507	S.
Riesling	-0,550	S.
Pinot gris	-0,047	N.S.
Auxerrois	-0,483	S.
Silvaner	-0,745	S.
Chasselas	-0,614	S.

3.2. Variabilité et fluctuation des données selon la situation des bourgeons sur les branches à fruits

Les résultats de ces observations sont consignés dans le tableau 3. On remarquera principalement que le nombre moyen de fleurs par inflorescence augmente chez tous les cépages expérimentés avec le rang des bourgeons jusque vers le 12e—15e oeil et il est dommage qu'il n'a pas été possible d'effectuer des contrôles au-delà de cette zone.

Il est surtout intéressant de constater que la situation des inflorescences présentant le maximum de fleurs ne coïncide pas avec la situation de fertilité maximale des bourgeons qui a été localisée vers le 6e—9e bourgeon chez les mêmes cépages (HUGLIN 1958). Il semble donc que lorsque le processus de formation du nombre d'inflorescences dans les bourgeons latents s'arrête, le nombre de fleurs par grappe primordiale ne soit pas encore déterminé. Un tel décalage a également été signalé par ALLEWELDT et BALKEMA (1965).

Signalons également qu'un gradient analogue en ce qui concerne le nombre de baies par grappe est beaucoup moins évident.

3.3. Variabilité et fluctuation des données selon le rang d'insertion des inflorescences

Les chiffres du tableau 4 montrent de façon très évidente qu'en moyenne, les inflorescences situées à la base des rameaux (rang 1) sont mieux fournies que celles de rang 2, elles-mêmes plus que celles de rang 3 quand il en existe.

Tableau 4

Nombre de fleurs par inflorescence (A) et de baies (B) par grappe, et pourcentage de nouaison (C) selon le rang d'insertion des inflorescences (1960)

Anzahl der Blüten je Infloreszenz (A) und der Beeren je Trieb (B) sowie prozentualer Fruchtansatz (C) in Beziehung zur Insertionshöhe der Infloreszenzen (1960)

Cépages	Rang des inflorescences								
	1			2			3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Gewurztraminer	164,6	64,5	39,2%	105,3	48,3	45,8%	75,5	—	—
Riesling	271,2	54,2	20,0%	242,2	63,2	26,1%	157,3	66,7	42,4%
Silvaner	156,3	79,5	50,8%	123,1	71,9	58,4%	72,2	44,2	61,2%
Chasselas	173,4	54,5	31,4%	125,6	41,3	32,8%	—	—	—
Pinot blanc	243,6	93,2	38,2%	183,9	72,1	39,2%	—	—	—
Muscat Ottonel	218,4	49,9	22,8%	186,6	48,0	25,7%	154,5	43,0	27,8%

Tableau 5

Nombre de fleurs par inflorescence, nombre de baies par grappe, pourcentage de nouaison (Colmar 1968)
Anzahl der Blüten je Infloreszenz, Anzahl der Beeren je Trieb und prozentualer Fruchtausatz (Colmar 1968)

Cépages		Nombre d'inflorescences par pousse					
		1	2		3		
		1ère n (%)	1ère n (%)	2ème n (%)	1ère n (%)	2ème n (%)	3ème n (%)
Gewurztraminer:	Fleurs	113	196	106			
	Baies	24 (21 ⁰ /o)	36 (18 ⁰ /o)	22 (21 ⁰ /o)			
	Baies ¹⁾	—	32 (16 ⁰ /o)	21 (20 ⁰ /o)			
Riesling:	Fleurs	99	191	134	208	192	113
	Baies	29 (29 ⁰ /o)	35 (18 ⁰ /o)	40 (30 ⁰ /o)	29 (14 ⁰ /o)	46 (24 ⁰ /o)	47 (42 ⁰ /o)
	Baies ¹⁾	—	—	—	22 (11 ⁰ /o)	—	45 (40 ⁰ /o)
Silvaner:	Fleurs	108	227	156	295	195	81
	Baies	42 (39 ⁰ /o)	66 (29 ⁰ /o)	54 (35 ⁰ /o)	57 (19 ⁰ /o)	51 (26 ⁰ /o)	42 (52 ⁰ /o)
	Baies ¹⁾	—	57 (25 ⁰ /o)	50 (32 ⁰ /o)	—	—	—
Chasselas:	Fleurs	146	295	220	430	325	152
	Baies	41 (28 ⁰ /o)	94 (32 ⁰ /o)	75 (34 ⁰ /o)	104 (24 ⁰ /o)	100 (31 ⁰ /o)	52 (34 ⁰ /o)
	Baies ¹⁾	—	89 (30 ⁰ /o)	71 (32 ⁰ /o)	—	—	—
Pinot blanc:	Fleurs	234	326	205			
	Baies	67 (29 ⁰ /o)	69 (21 ⁰ /o)	60 (29 ⁰ /o)			
	Baies ¹⁾	—	69 (21 ⁰ /o)	62 (30 ⁰ /o)			

¹⁾ Rameaux sur lesquels toutes les autres inflorescences ont été éliminées 3 semaines avant la floraison.

Une analyse plus poussée de ces données est possible à l'aide des résultats du tableau 5:

— Sur un même rameau, une inflorescence de rang 1 peut en effet être unique ou faire partie d'un groupe de 2 ou de 3 inflorescences et dans ces cas sa composition est toujours très différente: nombre de fleurs minimum quand elle est seule, maximum lorsqu'elle fait partie d'un groupe de 3.

Les résultats observés sur les inflorescences de rang 2 faisant partie d'un groupe de 2 ou de 3 sont identiques aux précédents.

— L'existence de la corrélation négative entre le pourcentage de nouaison et le nombre de fleurs, n'exclut pas que le nombre de baies des grappes varie dans le même sens que le nombre de fleurs par inflorescences chez tous les cépages contrôlés, sauf, fait curieux chez le Riesling qui se comporte aussi bien en 1960 qu'en 1968 de façon inverse.

— L'élimination, 3 semaines avant la floraison, d'une inflorescence sur 2 ou sur 3, n'a eu aucune influence sur le taux de nouaison des inflorescences laissées en place. Dans les conditions de l'essai il n'a pas existé à ce sujet d'effet de concurrence entre les différentes inflorescences d'un même rameau.

4. Conclusion

Les résultats des essais dont nous avons rendu compte, nous ont permis de montrer la variabilité et de donner quelques explications sur la fluctuation de la composition des inflorescences et des grappes de quelques cépages.

Ils nous offrent aussi la possibilité de mieux décomposer et analyser les potentialités de production des cépages anciens et nouveaux et de mieux définir certains objectifs des travaux de sélection.

5. Résumé

Dans un milieu défini, les possibilités de production d'une variété de Vigne sont déterminées par le nombre moyen d'inflorescences par rameau ou fertilité moyenne des bourgeons latents laissés à la taille et par le poids moyen des grappes à la récolte. Cette dernière caractéristique peut se décomposer en plusieurs facteurs:

- nombre de fleurs
- nombre de baies par grappe
- poids moyen des baies.

Chacun de ces caractères constitue d'ailleurs un problème particulier pour le sélectionneur.

La variabilité de la composition des inflorescences et des grappes entre variétés est un fait bien connu. Des données concernant les cépages cultivés en Alsace se trouvent dans les différents tableaux du texte. La fluctuation de ce caractère a été beaucoup moins étudiée et des observations effectuées en 1959, 1960 et 1968 sur des branches à fruits d'une douzaine de bourgeons, ont permis de dégager les faits suivants:

- 1 Le nombre de fleurs par inflorescence de même rang augmente considérablement avec le rang des rameaux sur les branches à fruits (exemple 1959 — Gewurztraminer: rameau de la base, $N = 65$, 10^e rameau, $N = 137$). Dans le processus d'induction florale la détermination du nombre de fleurs semble être plus tardive que celle du nombre d'inflorescences primordiales.
2. Sur un même rameau il est possible de trouver 1, 2 ou 3 inflorescences. Le nombre de fleurs N par inflorescence diminue considérablement avec le rang des inflorescences $N_1 > N_2 > N_3$. (Ex. Riesling 1960: $N_1 = 271$, $N_2 = 242$, $N_3 = 157$).
3. Les inflorescences de rang 1 sont les plus fournies sur des rameaux à 3, puis à 2 inflorescences. (Ex. Silvaner 1968: N_1-3 infl. = 295, N_1-2 infl. = 227, N_1-1 infl. = 108).
4. Chez la majorité des cépages il existe une corrélation négative entre le nombre de fleurs par inflorescence et le pourcentage de nouaison. De ce fait, la fluctua-

tion du nombre de baies est beaucoup plus réduite que celle du nombre de fleurs.
5. L'ablation, avant la floraison, d'une inflorescence sur 2 ou sur 3, est sans influence sur la nouaison des autres.

6. Références Bibliographiques

- ALLEWELDT, G. et BALKEMA, G. H., 1965: Über die Anlage von Infloreszenz- und Blütenprimordien in den Winterknospen der Rebe. Z. Acker- u. Pflanzenbau 123, 59—74.
- BLAHA, J., 1968: Betrachtungen über den Normalansatz der Traubenbeeren. Mitt. Klosterneuburg 18, 163—167.
- BOYER, L., 1946: La coulure et le millerandage. Vigneron Champ., 263—269.
- GALLAY, R., 1961: Causes déterminant les altérations de la floraison de la Vigne. Bull. OIV 34, 37—40.
- HUGLIN, P., 1955: Etude sur la morphologie, la phénologie et la productivité des principaux cépages de *V. vinifera* L. cultivés en Alsace. Ann. Amélior. Plantes 1, 5—51.
- — , 1958: Recherches sur les bourgeons de la Vigne. Initiation florale et développement végétatif. Ann. Amélior. Plantes 2, 113—272.
- — , 1960: Causes déterminant les altérations de la floraison de la Vigne. Ann. Amélior. Plantes 3, 351—358 et Bull. OIV 34, 41—48.
- RAYAZ, L. et MERJANIAN, 1930: Sur la coulure de la vigne. Progr. Agric. Vitic. 545—550.

Dr. P. HUGLIN
Station de Recherches
Viticoles et Oenologiques
(INRA)
8, rue Kléber
68021 Colmar
France