

DETERMINATION DU RAPPORT
FEUILLES / FRUITS OPTIMAL
POUR QUATRE PRINCIPAUX
CEPAGES DE LA REGION
MIDI-PYRENEES

T.DUFOURCQ - E.SERRANO

ITV France, Unité de Gaillac

*Détermination du rapport feuilles/fruits optimal
pour quatre principaux cépages de la région Midi-Pyrénées
Th. Dufourcq, E. Serrano – ITV France – Unité de Gaillac*

De nombreuses publications (Bertamini *et al*, 1991 ; Smart et Robinson, 1991 ; Murisier, 1996) ont mis en évidence l'influence de l'équilibre entre la surface foliaire exposée et le rendement sur le taux de sucre de la vendange.

L'expérimentation que nous avons démarrée en 1998 et développée en 2000 se propose d'apporter des éléments complémentaires. Elle s'inscrit dans une démarche de transfert de connaissances au niveau de la production viticole régionale.

Les objectifs sont les suivants :

- déterminer l'existence, et le cas échéant, la valeur d'un indice optimal obtenu par le calcul du rapport entre la surface foliaire exposée du végétal et le poids de récolte pour un cépage blanc (Colombard) et trois cépages noirs (Cot, Duras, Négrette) de Midi-Pyrénées, cultivés dans leur zone de production privilégiée (VdP Côtes de Gascogne, AOC Cahors, AOC Gaillac et AOC Fronton). Les critères retenus pour juger de la qualité du rapport sont la richesse en sucres, les teneurs en acide malique et tartrique, la composition phénolique (pour les variétés noires) et les qualités organoleptiques des vins
- Si un rapport feuilles/fruits optimal existe, déterminer son degré de dépendance vis-à-vis de la disponibilité en eau des sols viticoles, étant entendu que ce paramètre influe considérablement sur la physiologie de la vigne au cours de sa croissance et de la maturation des fruits.

I - MATERIELS ET METHODES

L'étude utilise un réseau de 8 parcelles réparties dans quatre vignobles de Midi-Pyrénées - AOC Gaillac (cépage Duras N, 2 parcelles), Fronton (cépage Négrette N, 2 parcelles), Cahors (cépage Cot N, 2 parcelles), Vins de Pays des Côtes de Gascogne (cépage Colombard B, 2 parcelles). Sur chacun des sites nous avons mis en oeuvre 6 modalités - résultat du croisement de 3 hauteurs de haie foliaire et de deux niveaux de rendement - répétées trois fois et disposées en blocs randomisés. La hauteur de la haie foliaire est réglée par un écimage manuel, et maintenue de la sorte dès que la croissance du végétal l'impose. L'épaisseur du feuillage est la même pour toutes les modalités d'un même site. Le rognage latéral est réalisé par le viticulteur. La production de fruits est régulée par éclaircissage manuel au début du stade véraison et estimée lors de la récolte. La mesure de la surface foliaire exposée est réalisée à l'arrêt de croissance végétative après le dernier rognage selon la méthode proposée par Murisier (Surface Externe du Couvert Végétal (*)). L'évolution des principaux constituants du raisin au cours de la maturation est suivie à l'aide de prélèvements hebdomadaires de 200 baies par modalité. Les sucres réducteurs sont estimés par réfractométrie, l'acidité totale par titrimétrie. Sur les cépages rouges, la teneur en anthocyanes est déterminée par la méthode I.T.V.

Le choix des parcelles d'essai a été fait selon les critères suivants :

- la disponibilité en eau du sol : pour chaque cépage, on compare une parcelle à fortes réserves hydriques avec une parcelle à faibles réserves hydriques

- le mode de conduite de la vigne et d'entretien du sol : celui le plus répandu dans l'appellation considérée

(*)Rappel du calcul de la Surface externe du Couvert Végétal (**SECV** en m²/m² de sol)

$$SECV = \frac{(2 \cdot H + l) \cdot (1 - T)}{E}$$

l : épaisseur du feuillage (en m)

T : pourcentage de trous dans la végétation

Chaque placette élémentaire est composée de 20 souches : 10 pieds produisent le rendement classique de l'appellation, 10 pieds sont éclaircis à 50%. Chaque placette élémentaire dispose d'un rang de garde de part et d'autre afin d'éviter les biais liés à l'ombre portée.)

II - RESULTATS

2.1 - Surface externe du couvert végétal

L'évolution de la SECV en fonction de la hauteur de feuillage (tableau 1) est limitée par l'augmentation des discontinuités. Ce pourcentage est variable en fonction des parcelles mais est toujours supérieur pour les modalités hautes (tableau 2). Cette absence de feuillage n'a pas que des inconvénients. Elle permet une meilleure aération de la végétation et une meilleure exposition des feuilles qui sont en position interne et des grappes. Cela conduit à une amélioration du micro-climat au niveau de la souche.

SECV corrigée des discontinuités en m ² /m ²				
APPELLATIONS	SITES	Hauteur	Hauteur	Hauteur
		1	2	3
CAHORS	JUILLAC	1,00	1,06	1,14
CAHORS	BOVILA	0,87	0,98	1,18
GAILLAC	ESCABES	0,82	0,98	1,22
GAILLAC	FRAUSEILLE	0,70	1,00	0,89
FRONTON	CAMPSAS	0,81	0,93	1,10
FRONTON	FABAS	0,82	0,99	1,15
GERS	EAUZE	0,85	0,94	0,98
GERS	CAUSSENS	0,76	0,92	0,98

Tableau 1 : évolution des SECV en fonction des hauteurs de feuillage ; millésime 2001

% de discontinuité de la SECV				
APPELLATIONS	SITES	Hauteur 1	Hauteur 2	Hauteur 3
CAHORS	JUILLAC	16%	24%	33%
CAHORS	BOVILA	12%	21%	22%
GAILLAC	ESCABES	2%	6%	9%
GAILLAC	FRAUSEILLE	16%	15%	37%
FRONTON	CAMPAS	24%	30%	36%
FRONTON	FABAS	10%	11%	13%
GERS	EAUZE	5%	8%	17%
GERS	CAUSSENS	6%	4%	10%
	moyenne	11%		23%

Tableau 2 : évolution du pourcentage de trous dans la végétation en fonction des hauteurs de feuillage ; millésime 2001

2.2 - Indice SECV-PR et titre d'alcool volumique potentiel (TAV) à la récolte

Pour le Colombard, on observe, sur 4 millésimes une tendance qui s'affirme : l'évolution du TAV potentiel en fonction de l'indice SECV-PR est influencé, comme nous le pensions, par le type de sol. La corrélation est bonne sur sol peu stressant (Eauze), il y a une bonne stabilité temporelle. Sur sol, où l'alimentation hydrique peut être limitante, le TAV croît faiblement en fonction de l'indice, l'effet millésime est marqué sur une même parcelle (Caussens) (figure 1). L'optimum se situe cependant dans les deux cas pour un rapport de 1 à 1,2 m² de feuillage par kg de raisin produit.

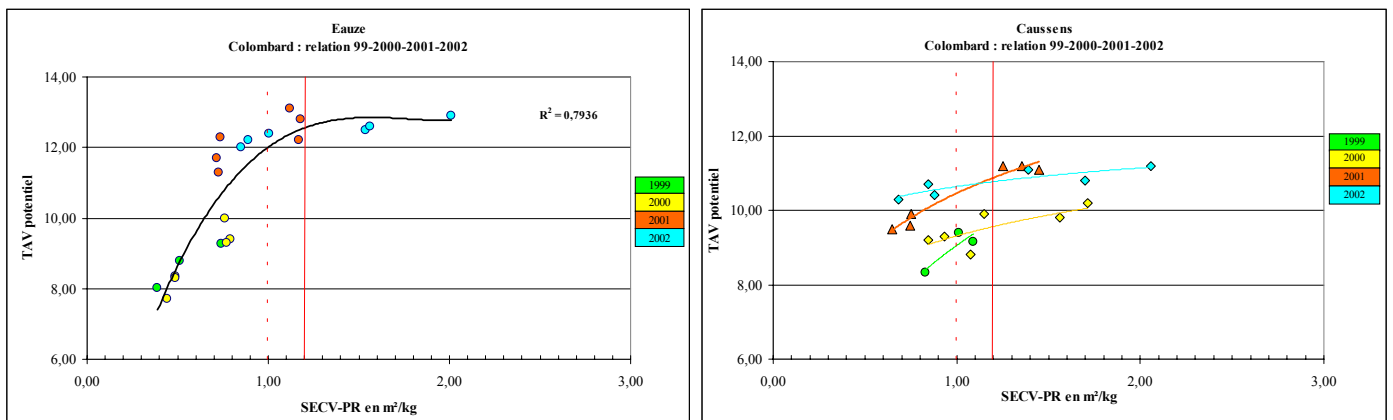


Figure 1 : évolution du TAV potentiel de moûts de Colombard en fonction du rapport surface foliaire/poids de récolte ; alimentation hydrique de la vigne peu limitante à Eauze, limitante à Caussens

Pour le Côt, globalement, un rapport surface foliaire/poids de récolte de 1m²/kg n'est pas optimal. Le seuil se situe sur nos parcelles autour de 2 à 2,2 m²/kg. Sur sol peu stressant (Juillac), les relations sont relativement stables entre millésimes.

Sur sol pouvant être limitant, l'effet millésime est encore une fois très marqué : il y a eu un stress prononcé à Brel en 2000 entraînant un blocage de maturité, pour les autres millésimes, la relation rejoint les sols peu stressants (figure 2). Dans tous les cas, le degré potentiel du moût n'est jamais pénalisé par un indice de 2 m²/kg.

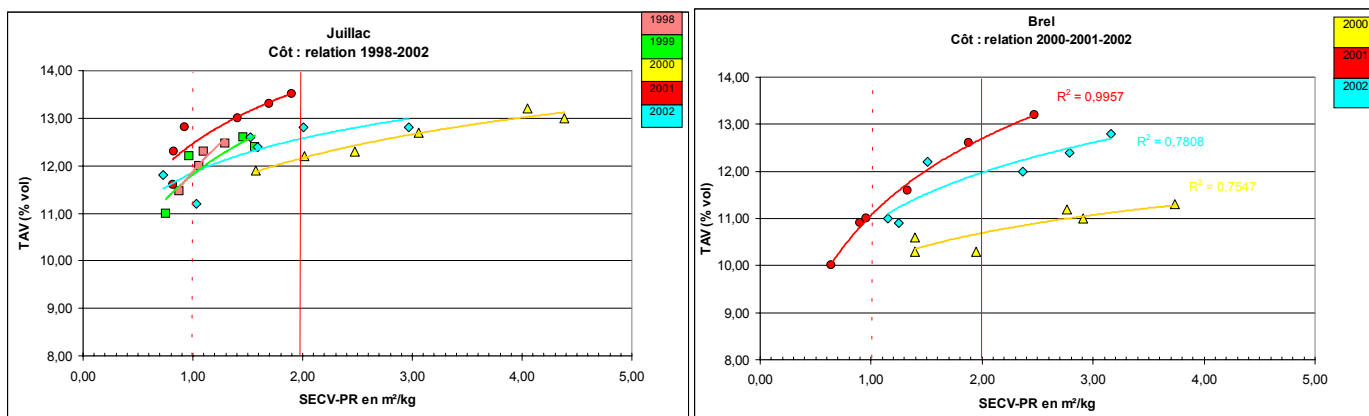


Figure 2 : évolution du TAV potentiel de moûts de Côt en fonction du rapport surface foliaire/poids de récolte ; alimentation hydrique de la vigne peu limitante à Juillac, limitante à Brel

Pour la Négrette, les données combinées depuis 1999, laissent apparaître une évolution importante du TAV en fonction de l'indice jusqu'à une valeur seuil d'environ 2m² de feuillage par kg de raisins ; Ensuite, l'évolution est faible. A noter que des niveaux de stress hydrique relativement importants ont été enregistrés sur les parcelles en 2001 sans réellement modifier la relation TAV et SECV-PR (figure 3). Comme pour le Côt, un indice de 1m² /kg n'est pas suffisant pour assurer un degré potentiel optimal du moût.

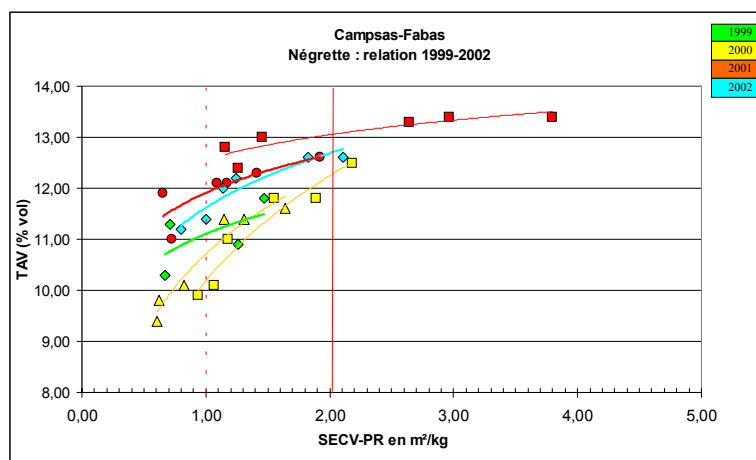


Figure 3 : évolution du TAV potentiel de moûts de Négrette en fonction du rapport surface foliaire/poids de récolte

A Gaillac, sur Duras, sur une parcelle où on enregistre de faibles déficits hydriques, la relation est stable sur trois millésimes, malgré des climatologies différentes (Escabes). La valeur d'indice de 2 à 2,2 m²/kg semble optimale.

En revanche, certains sols peuvent être très limitants en eau, la végétation subit un stress sévère comme en 2000 (Frausseille).L'effet millésime est nettement marqué par rapport à 2001. Comme à Cahors et dans le Gers, sur ce type de sol, la vigne présente une réactivité importante à la climatologie et la relation TAV-indice SECV/PR n'est pas stable. On peut considérer qu'un indice de 2m²/kg ne pénalise pas plus le potentiel des raisins pour des millésimes très secs, il s'avère optimal lorsque les conditions sont moins extrêmes.

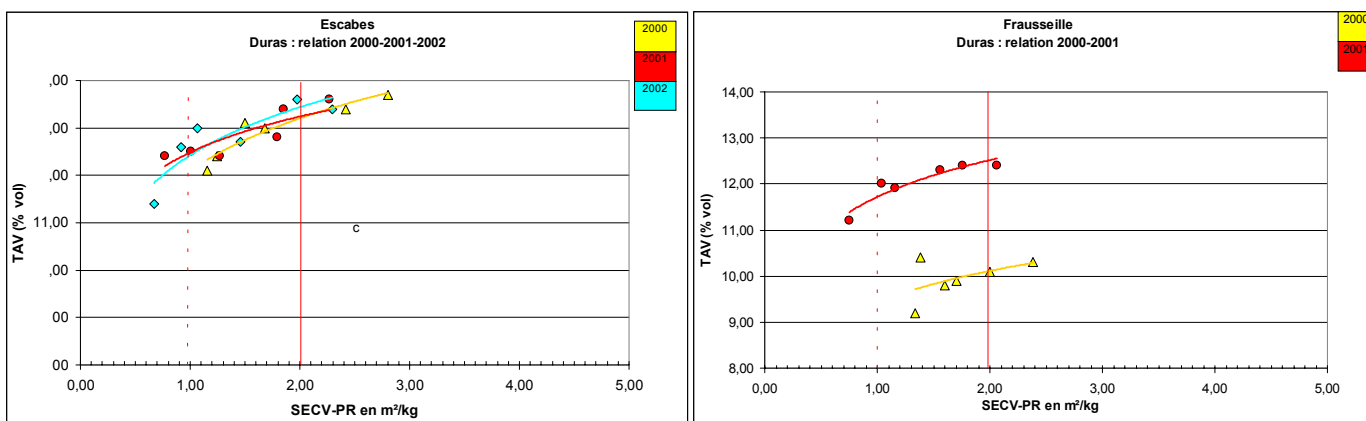


Figure 4 : évolution du TAV potentiel de moûts de Duras en fonction du rapport surface foliaire/poids de récolte ; alimentation hydrique de la vigne peu limitante à Escabes, limitante à Frausseille

2.3 - Indice SECV-PR et autres composantes des moûts

2.3.1 - Acidité

Si les premiers millésimes nous laissent entrevoir une relation décroissante entre l'indice SECV-PR et la concentration en acide malique des moûts de Colombard, cépage dont l'acidité est importante, nous ne mettons pas en évidence de corrélation forte et stable dans le temps.

Globalement, l'augmentation du rapport feuille/fruit fait baisser l'acidité des moûts, conséquence d'un meilleur équilibre de la végétation, d'une meilleure aération et exposition des grappes favorisant une meilleure maturation des raisins.

2.3.2 - Anthocyanes

Pour les trois cépages rouges, il n'apparaît pas de relation significative entre la progression de l'indice SECV-PR et le taux d'anthocyanes sur baies à la récolte. Cet indicateur ne semble pas directement lié au potentiel phénolique des moûts.

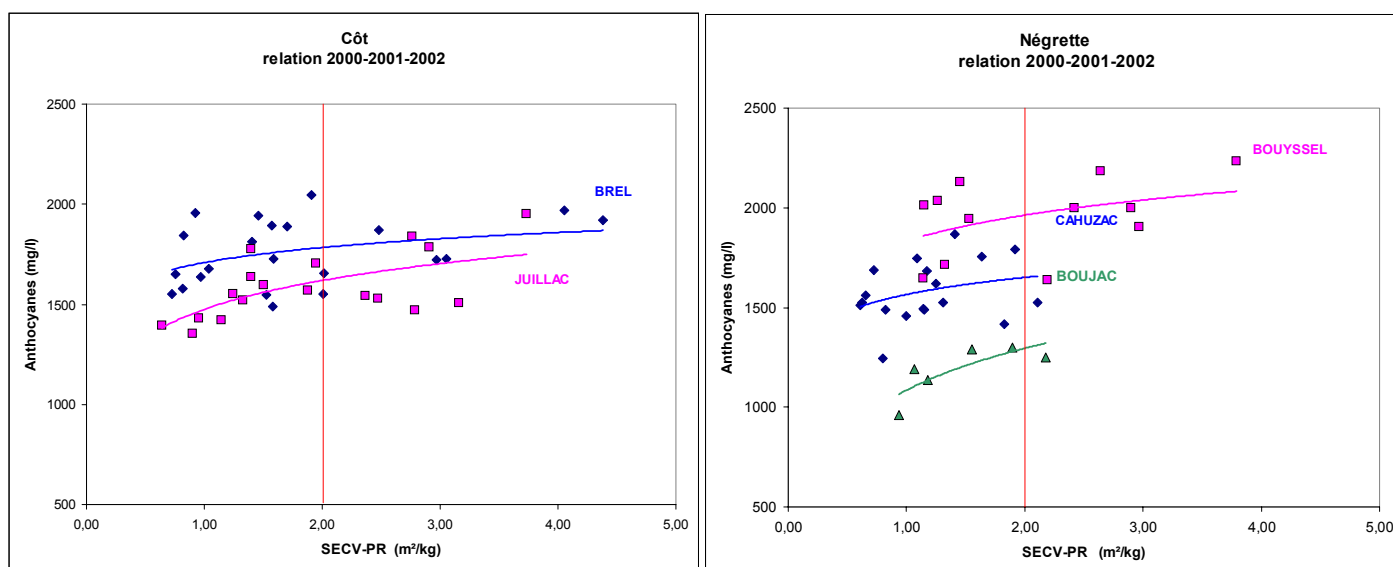


Figure 5 : évolution du taux d'anthocyanes de moûts de Côt et de Négrette en fonction du rapport surface foliaire / poids de récolte

2.3.3 - Arômes

De récentes avancées dans la connaissance des précurseurs d'arômes identifiés dans le colombard ont montré la présence dans les feuilles de ces composés mettant ainsi en avant la quantité de feuillage comme organe source et pourvoyeur potentiel des moûts. Nous poursuivons l'étude de ce cépage en dosant les composés aromatiques révélés dans les vins finis. Si cette tendance se dessine sur une parcelle (Eauze), elle ne se confirme pas sur notre deuxième parcelle expérimentale (Caussens).

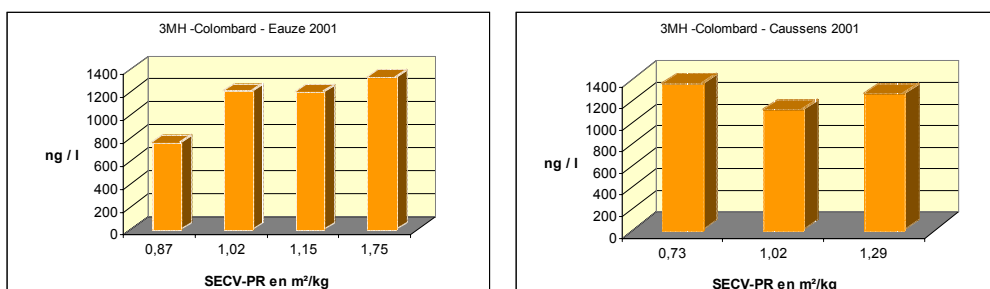


Figure 6 : évolution de la concentration en 3-Mercapto-Hexanol de moûts de Colombard en fonction de l'indice SECV-PR ; millésime 2001

De plus, des essais conduits sur différents sols gersois laissent entrevoir une variation importante d'arômes révélés en fonction de la date de récolte, facteur qui pourrait être dominant par rapport à l'indice feuille/fruit. Nous ne disposons pas encore des résultats 2002 et l'étude sera poursuivie en 2003.

III - CONCLUSION

Pour les cépages rouges (Côt, Duras, Négrette), sur sol avec faible déficit hydrique, il apparaît qu'une valeur d'indice autour 2 m² de feuillage par kg de raisins, s'avère optimale pour obtenir des degrés potentiels intéressants pour une vendange qualitative.

Pour les vins blancs de Colombard, sur sol sans déficit hydrique, une valeur d'indice autour 1 m² de feuillage par kg de raisins semble s'avérer optimale.

Pour les sols présentant des déficits hydriques pendant le cycle végétatif, on observe une forte variabilité des relations entre indice SECV-PR et degré potentiel. Les effets millésimes sont plus marqués. La valeur de l'indice définie comme optimale sur des sols moins stressants peut être prise en compte. Le degré potentiel des moûts n'est jamais pénalisé même en année très déficitaire. Lorsque les conditions climatiques sont moins extrêmes cet indice optimisé permet un gain qualitatif considérable.

Les autres indicateurs de la maturité, acidité et composés phénoliques, ne sont pas directement influencés par la progression de l'indice SECV-PR. L'influence du rapport feuille/fruit sur la composante aromatique du Colombard est en cours d'étude.

Bibliographie

BERTAMINI M., IACONO F., SCIENZA A. (1991). Manipolazione dei rapporti "sink-source" mediante il diradamento dei grappoli e riflessi sulla qualità (cv. Cabernet Sauvignon). *Vignevini* 10, 41-47

CARBONNEAU A., (1980). Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne : essai de maîtrise du microclimat et de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité. *Thèse de Docteur Ingénieur*. Université de Bordeaux II

MURISIER F., (1996). Optimisation du rapport feuille-fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve. *Thèse de Docteur ès sciences techniques*. Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich

MURISIER F., ZUFFEREY V., (1997). Rapport feuille-fruit de la vigne et qualité du raisin. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, vol **29** (6) : 355-362

PEYROS DES GACHONS C., (2000). Recherches sur le potentiel aromatique des raisins de *Vitis vinifera* L. Cv. Sauvignon blanc. *Thèse de Doctorat Sciences biologiques et Médicales, option Œnologie-Ampélogie*, Université de Bordeaux II, 176p.

RENARD R., SERRANO E., DUFOURCQ T. (2001). Rôles respectifs de la surface foliaire et du poids de récolte sur la qualité d'un moût pour un rapport feuilles/fruits donné. *Compte rendu des XIIèmes journées du GESCO Montpellier*. AGRO Montpellier, 682p

RENAUD C., OUSTRIC J., (2001). Optimisation de la conduite de *vitis vinifera* cv Mourvèdre par la variation du rapport feuillage exposé-fruits. *Compte rendu des XIIèmes journées du GESCO Montpellier*. AGRO Montpellier, 682p

SMART R.E., ROBINSON M., (1991). Sunlight into wine. A handbook for winegrape canopy management. *Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand*, 88p.

**Relation entre l'indice SECV/PR*, la hauteur de feuillage, l'écartement entre les rangs et le rendement,
pour une épaisseur de feuillage moyenne de 0,5 m**

Hauteur de feuillage (m)	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7		
Rdt (hl/ha)	Indice											Ecartement (m)
50	1.79	1.97	2.14	2.31	2.48	2.65	2.82	2.99	3.16	3.33	1.8	
50	1.62	1.77	1.92	2.08	2.23	2.38	2.54	2.69	2.85	3.00	2	
50	1.47	1.61	1.75	1.89	2.03	2.17	2.31	2.45	2.59	2.73	2.2	
50	1.29	1.42	1.54	1.66	1.78	1.91	2.03	2.15	2.28	2.40	2.5	
50	1.15	1.26	1.37	1.48	1.59	1.70	1.81	1.92	2.03	2.14	2.8	
50	1.08	1.18	1.28	1.38	1.49	1.59	1.69	1.79	1.90	2.00	3	
50	0.92	1.01	1.10	1.19	1.27	1.36	1.45	1.54	1.63	1.71	3.5	
60	1.50	1.64	1.78	1.92	2.07	2.21	2.35	2.49	2.64	2.78	1.8	
60	1.35	1.47	1.60	1.73	1.86	1.99	2.12	2.24	2.37	2.50	2	
60	1.22	1.34	1.46	1.57	1.69	1.81	1.92	2.04	2.16	2.27	2.2	
60	1.08	1.18	1.28	1.38	1.49	1.59	1.69	1.79	1.90	2.00	2.5	
60	0.96	1.05	1.14	1.24	1.33	1.42	1.51	1.60	1.69	1.79	2.8	
60	0.90	0.98	1.07	1.15	1.24	1.32	1.41	1.50	1.58	1.67	3	
60	0.77	0.84	0.92	0.99	1.06	1.14	1.21	1.28	1.36	1.43	3.5	
70	1.28	1.40	1.53	1.65	1.77	1.89	2.01	2.14	2.26	2.38	1.8	
70	1.15	1.26	1.37	1.48	1.59	1.70	1.81	1.92	2.03	2.14	2	
70	1.05	1.15	1.25	1.35	1.45	1.55	1.65	1.75	1.85	1.95	2.2	
70	0.92	1.01	1.10	1.19	1.27	1.36	1.45	1.54	1.63	1.71	2.5	
70	0.82	0.90	0.98	1.06	1.14	1.22	1.30	1.37	1.45	1.53	2.8	
70	0.77	0.84	0.92	0.99	1.06	1.14	1.21	1.28	1.36	1.43	3	
70	0.66	0.72	0.78	0.85	0.91	0.97	1.04	1.10	1.16	1.22	3.5	
80	1.12	1.23	1.34	1.44	1.55	1.66	1.76	1.87	1.98	2.08	1.8	
80	1.01	1.11	1.20	1.30	1.39	1.49	1.59	1.68	1.78	1.88	2	
80	0.92	1.01	1.09	1.18	1.27	1.35	1.44	1.53	1.62	1.70	2.2	
80	0.81	0.88	0.96	1.04	1.12	1.19	1.27	1.35	1.42	1.50	2.5	
80	0.72	0.79	0.86	0.93	1.00	1.06	1.13	1.20	1.27	1.34	2.8	
80	0.67	0.74	0.80	0.87	0.93	0.99	1.06	1.12	1.19	1.25	3	
80	0.58	0.63	0.69	0.74	0.80	0.85	0.91	0.96	1.02	1.07	3.5	
90	1.00	1.09	1.19	1.28	1.38	1.47	1.57	1.66	1.76	1.85	1.8	
90	0.90	0.98	1.07	1.15	1.24	1.32	1.41	1.50	1.58	1.67	2	
90	0.82	0.89	0.97	1.05	1.13	1.20	1.28	1.36	1.44	1.52	2.2	
90	0.72	0.79	0.85	0.92	0.99	1.06	1.13	1.20	1.26	1.33	2.5	
90	0.64	0.70	0.76	0.82	0.89	0.95	1.01	1.07	1.13	1.19	2.8	
90	0.60	0.66	0.71	0.77	0.83	0.88	0.94	1.00	1.05	1.11	3	
90	0.51	0.56	0.61	0.66	0.71	0.76	0.81	0.85	0.90	0.95	3.5	
100	0.90	0.98	1.07	1.15	1.24	1.32	1.41	1.50	1.58	1.67	1.8	
100	0.81	0.88	0.96	1.04	1.12	1.19	1.27	1.35	1.42	1.50	2	
100	0.73	0.80	0.87	0.94	1.01	1.08	1.15	1.22	1.29	1.36	2.2	
100	0.65	0.71	0.77	0.83	0.89	0.95	1.02	1.08	1.14	1.20	2.5	
100	0.58	0.63	0.69	0.74	0.80	0.85	0.91	0.96	1.02	1.07	2.8	
100	0.54	0.59	0.64	0.69	0.74	0.79	0.85	0.90	0.95	1.00	3	
100	0.46	0.51	0.55	0.59	0.64	0.68	0.73	0.77	0.81	0.86	3.5	
110	0.82	0.89	0.97	1.05	1.13	1.20	1.28	1.36	1.44	1.52	1.8	
110	0.73	0.80	0.87	0.94	1.01	1.08	1.15	1.22	1.29	1.36	2	
110	0.67	0.73	0.79	0.86	0.92	0.99	1.05	1.11	1.18	1.24	2.2	
110	0.59	0.64	0.70	0.76	0.81	0.87	0.92	0.98	1.03	1.09	2.5	
110	0.52	0.57	0.62	0.67	0.72	0.77	0.82	0.87	0.92	0.97	2.8	
110	0.49	0.54	0.58	0.63	0.68	0.72	0.77	0.82	0.86	0.91	3	
110	0.42	0.46	0.50	0.54	0.58	0.62	0.66	0.70	0.74	0.78	3.5	
120	0.75	0.82	0.89	0.96	1.03	1.10	1.18	1.25	1.32	1.39	1.8	
120	0.67	0.74	0.80	0.87	0.93	0.99	1.06	1.12	1.19	1.25	2	
120	0.61	0.67	0.73	0.79	0.84	0.90	0.96	1.02	1.08	1.14	2.2	
120	0.54	0.59	0.64	0.69	0.74	0.79	0.85	0.90	0.95	1.00	2.5	
120	0.48	0.53	0.57	0.62	0.66	0.71	0.76	0.80	0.85	0.89	2.8	
120	0.45	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66	0.71	0.75	0.79	0.83	3	
120	0.38	0.42	0.46	0.49	0.53	0.57	0.60	0.64	0.68	0.71	3.5	

ITV France – Unité de Gaillac - 2002-12-06

*SECV : surface externe du couvert végétal = surface foliaire

*PR : poids de récolte

Exemple : écartement entre les rangs : 3 m
Rendement : 90 hl/ha
Hauteur de feuillage : 1 m 50
Indice : 1 m²/kg