

# Entretiens du Beaujolais

une matinée technique pour préparer demain

**20 mars 2014**



**23ème édition**



# Sommaire

Les activités de la SICAREX Beaujolais/IFV	2
Quelle gestion des sous-produits vinicoles ?	6
Impact d'un apport foliaire azotée sur la fermentescibilité des moûts et l'intensité aromatiques des vins rouges	10
Constat des teneurs en matière organique des sols du Beaujolais	16
La matière organique en Beaujolais	17
La matière organique des sols : quels rôles, quelle gestion potentielle via des amendements organiques et quels indicateurs?	23
Modélisation de l'évolution du stock de matière organique du sol	27
Présentation du réseau Matière Organique IFV et premiers résultats en Beaujolais	33
En savoir plus	39

Manifestation organisée avec le concours financier de la Région Rhône-Alpes



# Quelle gestion des sous-produits vinicoles ?

Sophie PENAVAYRE, Valérie LEMPEREUR, IFV,  
sophie.penavayre@vignevin.com

La vinification engendre des résidus solides (marcs de raisins) et liquides (lies de vin et bourbes), appelés « sous-produits vinicoles », qui, conformément à la réglementation européenne, doivent être éliminés dans le respect de l'environnement. Pour les viticulteurs français, cette obligation communautaire se traduit par l'obligation de livraison de la totalité des sous-produits en distillerie vinicole, obligation connue sous le terme de « prestation vinique ». L'IFV a coordonné de 2010 à 2013 une expérimentation nationale sur la valorisation des sous-produits vinicoles. La distillation des marcs de raisins et lies de vin, ainsi que l'épandage, le compostage et la méthanisation des marcs de raisins ont été étudiés dans le but de répondre aux questions suivantes : Quelle faisabilité technique ? Quel impact environnemental ? Quel coût pour le viticulteur ? Quelle conformité avec la réglementation en vigueur, notamment en matière environnementale ? Le Beaujolais a été l'une des terres d'accueil des études in situ (en partenariat avec la SICAREX Beaujolais).

## Distillation des marcs de raisins

Au cours de la campagne 2012, la distillerie du Beaujolais (Groupe UDM) a traité environ 38 500 tonnes de marcs de raisins issus du Beaujolais (34 %) et de la Bourgogne (66 %) et 87 400 hl de lies de vin. La distillation des sous-produits vinicoles permet la

production de différents coproduits : alcool principalement destiné à la carburation, pépins de raisins destinés à l'extraction de polyphénols et d'huile, tartrates de calcium, amendements organiques (composts).

## Caractéristiques analytiques des marcs de raisins

Les caractéristiques agronomiques du marc de raisins ont été étudiées à l'échelle nationale entre 2010 et 2012 sur 22 marcs de raisins issus de 8 bassins de production. Aucun effet millésime n'est observé : les plages de fluctuation entre les valeurs minimale et maximale sont comparables pour les 3 années. Les résultats obtenus par analyse ont été comparés aux valeurs limites de la norme d'application obligatoire sur les amendements organiques (NF U 44-051). Les 22 marcs de raisins analysés respectent la norme NF U 44-051 sur les éléments traces métalliques, les composés traces organiques, les inertes et impuretés, et les critères microbiologiques. Sur les 22 échantillons analysés, 3 ne répondent pas à la norme pour le taux de matière sèche (le taux de matière sèche et la composition agronomique des marcs de raisins varient en fonction du type de vinification). Le pH des marcs de raisins est acide : les 22 échantillons analysés ont un pH inférieur à 6,5, valeur minimale spécifiée dans l'arrêté du 26 novembre 2012 relatif aux ICPE soumises à enregistrement de la rubrique 2251. Les valeurs d'ISMO (Indice de Stabilité de la Matière Organique) présentent des valeurs correspondant à des produits moyennement stables (**tableau 1**).



Stockage de marcs de raisins sur une plateforme

		Beujolais	Moyenne	Min	Max	CV <sup>1</sup>	Limite <sup>2</sup>
Matière sèche	%	34,8	37.2	26.1 <sup>3</sup>	54.1	19%	≥ 30
pH		3,63	3.89	2.40	6.50	18%	
Matière organique	g/kg	313	339.9	237.0	466.0	17%	≥ 200 ‰ MB
Azote	g/kg	4,6	6.5	2.3	10.6	34%	< 30 ‰ MB
C/N		44,9	29.6	17.6	65.2	39%	> 8
P2O5	g/kg	2,5	2.9	1.7	6.3	32%	< 30 ‰ MB
K2O	g/kg	20,6	11.9	4.1	21.4	43%	< 30 ‰ MB
MgO	g/kg	0,9	0.7	0.3	1.7	37%	
CaO	g/kg	6,5	3.6	1.2	5.7	40%	
Cuivre	mg/kg	18,4	19.0	3.4	42.5	60%	
ISMO	% MO	50	48.4	27.2	63.3	22%	

<sup>1</sup>Coefficient de variation <sup>2</sup>Valeurs limites de la NFU 44 - 051 <sup>3</sup> 26.1: Valeur se situant en dehors des valeurs limites de la norme NFU 44 - 051

**Tableau 1 :** Composition agronomique de 22 marcs de raisins et valeurs limites de référence issus de 8 bassins de production (sur matière brute). Focus sur le Beaujolais

## Epandage de marcs de raisins

### 1. Evaluation des conséquences de l'épandage sur le sol dans l'Ain

Des analyses de sol avant et après épandage ont été réalisées sur une parcelle de grandes cultures ayant reçu du marc de raisins (gamay – grappes entières) en septembre 2011. Les analyses de sols avant épandage ont été réalisées au moment des vendanges. Les analyses de sol après épandage ont été réalisées au

printemps 2012 (avant semis). L'épandage des marcs de raisins a entraîné peu de modifications des caractéristiques analytiques du sol, en particulier au niveau des teneurs en éléments traces métalliques (**tableau 2**).

		Avant	Après
Dose d'épandage		30 t/ha	
Matière Organique	(g/kg)	22,9	21
Acide phosphorique	(g/kg)	0,131	0,099
Potasse	(g/kg)	0,167	0,144
Cadmium	(mg/kg)	0,23	0,3
Chrome	(mg/kg)	36	35
Cuivre	(mg/kg)	14	13
Mercur	(mg/kg)	0,05	0,04
Nickel	(mg/kg)	23	21
Plomb	(mg/kg)	21	21
Zinc	(mg/kg)	58	55

**Tableau 2 :** Analyses de sols avant et après épandage de marc de raisins de Gamay sur grandes cultures dans l'Ain



Epandage de marcs de raisins sur grande culture à l'aide d'un épandeur à hérissons horizontaux

## 2. Les points de vigilance

**Plan d'épandage.** L'épandage des marcs de raisins se fait selon un plan d'épandage, notamment précédé d'une étude préalable, puis accompagné d'un suivi agronomique annuel.

**Lieu et période d'épandage.** L'épandage est interdit dans certaines conditions météorologiques (neige, gel, fortes pluies). L'épandage est interdit en dehors de terres régulièrement travaillées, de prairies ou de forêts exploitées, et en cas de forte pente.

**Caractéristiques du déchet épandu et du sol.** Le pH des déchets épandus doit être compris entre 6,5 et 8,5. Le pH des marcs de raisins est en moyenne inférieur à 4 : leur épandage est donc interdit sauf si les conclusions de l'étude préalable sont favorables. Sauf conditions particulières, l'épandage est interdit sur un sol dont le pH avant usage est inférieur à 6.

**Dose d'épandage.** Préconisation : épandage entre 20 et 30 tonnes de marcs de raisins par hectare.

## Compostage de marcs de raisins

### 1. Quel intérêt agronomique ?

Les analyses de composts de marc seul ou co-composté avec du fumier ou des déchets verts (à hauteur de 80% maximum) montrent que ces produits ont en général des caractéristiques similaires aux amendements organiques, tels qu'ils sont définis dans la norme NF U 44-051. Cependant, le taux de matière sèche peut être inférieur à la limite de la norme (un cas), de même que la teneur en K<sub>2</sub>O peut être supérieure à la limite de la norme (un cas). Dans le cas d'un co-compostage avec fumier (à 50%), on note une

présence d'organismes pathogènes (oeufs d'Helminthes) liée au fumier, ainsi que des seuils d'Escherichia Coli et d'Entérocoques supérieurs à ceux précisés dans la norme NF U 44-051 et dans la réglementation sur les sous-produits animaux. Les valeurs d'ISMO (Indice de Stabilité de la Matière Organique) correspondent à ceux que l'on trouve sur les composts de déchets verts (**tableau 3**).

		100 % marc	50% marc, 50% fumier	50% marc, 50% déchets verts
Matière sèche	%	31,5	36,5	76,4
pH		7,7		9,6
Matière organique	g/kg	272	291	511
Azote	g/kg	8,1	9,9	17,9
C/N		21	15	14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	g/kg	7	4,4	5,55
K <sub>2</sub> O	g/kg	15,8	26	29,8
MgO	g/kg	1,2	2,1	2,9
CaO	g/kg	7,6	6,4	43,4
Cuivre	mg/kg	11,4	9,6	82,8
ISMO	% MO	86	78	-

**Tableau 3 :** Composition agronomique de composts contenant du marc de raisins (sur matière brute)

### 2. Les points de vigilance

**Statut du compost :** Le compost contenant du marc de raisins est un déchet. Il ne peut être ni cédé, ni vendu et doit être épandu selon un plan d'épandage.

Les jus d'égouttage et les lixiviats sont également des déchets, soumis à la même réglementation.

**Co-compostage :** La phase de fermentation du compost est plus longue dans le cas d'un compostage de marcs de raisins. Il en est de même pour la montée en température qui est plus lente. La plateforme de compostage doit donc s'assurer de disposer de co-substrats en quantité suffisante pour traiter les marcs de raisins, et de disposer de la place nécessaire pour

accueillir les marcs de raisins qui arrivent en grande quantité dans un délai restreint (septembre – octobre).

**Matériel spécifique :** Du matériel spécifique est nécessaire pour la constitution et le retournement des andains, pour le suivi de la température, le criblage et l'homogénéisation des marcs de raisins avec d'autres déchets.

## Méthanisation de marcs de raisins

### 1. Quel potentiel méthanogène ?

Le potentiel méthane est la quantité maximale de biogaz et de méthane (CH<sub>4</sub>) pouvant être produite par un substrat. Il peut être exprimé en ml CH<sub>4</sub>/g MV (matière volatile) ou en ml CH<sub>4</sub>/g MB (matière brute). La matière brute correspond à la masse du produit entrant dans l'unité de méthanisation ; la matière volatile représente la fraction organique de la matière

brute, fraction qui est susceptible d'être dégradée par les micro-organismes anaérobies.

Le potentiel méthane des marcs de raisins varie en fonction de la couleur, de l'origine et du temps de stockage. Les échantillons analysés dans le cadre de l'étude présentent des valeurs allant de 118 à 260 ml CH<sub>4</sub>/g MV (de 40 à 85 ml CH<sub>4</sub>/g MB).

### 2. Les points de vigilance



Retournement de compost

**Co-digestion :** Du fait de sa saisonnalité et de ses caractéristiques physicochimiques (taux de matière sèche de 37,2 % en moyenne), le marc de raisins doit être méthanisé en co-digestion en tant que co-substrat minoritaire, et être introduit peu à peu dans le mélange. Une installation collective serait donc plus adaptée à la méthanisation des marcs de raisins.

**Stockage :** Les marcs de raisins doivent être stockés sur l'unité de méthanisation sous silos couverts avec système de récupération des jus d'égouttage. Le stockage doit être réalisé de manière à éviter le développement de moisissures aérobies.

**Digestat :** Le digestat contenant du marc de raisins est un déchet. Il ne peut être ni cédé, ni vendu et doit être épandu selon un plan d'épandage (à la charge de l'unité de méthanisation).

### Notes :



Cahier Itinéraires n°25, est disponible à la SICAREX Beaujolais et téléchargeable sur [www.vignevin.com](http://www.vignevin.com).