



LA VALORISATION AGRONOMIQUE DES MARGINES

Marcel CADILLON
Jean-Claude LACASSIN

Société du Canal de Provence
et d'Aménagement de la Région Provençale
BP 100 - LE THOLONET
13603 AIX-EN-PROVENCE
F42.66.70.00 - Fax 42.66.70.83

Les margines sont des effluents liquides générés par la fabrication de l'huile d'olive essentiellement durant les mois de novembre et de décembre.

Quand on sait qu'un à deux kilogrammes d'olives pressées correspondent à la pollution rejetée par une personne, il est facile d'imaginer l'impact que peut avoir l'activité des moulins sur la détérioration de la qualité de notre environnement.

Ainsi la Région Provence Alpes Côte d'Azur possède 90 moulins à huile produisant 1 100 à 1 200 tonnes d'huile d'olive ce qui équivaut à la pollution rejetée par une ville de 100 000 à 120 000 habitants.

Or ces effluents présentent les caractéristiques d'un bon fertilisant et leur valorisation en agriculture constitue une excellente solution d'épuration et de valorisation.

I. L'ORIGINE ET LES CARACTERISTIQUES DE LA MARGINE

1.1. L'origine de la margine

Le procédé d'extraction de l'huile d'olive est basé sur le principe suivant :

- broyage des olives,
- pressage à froid,
- centrifugation pour récupérer l'huile : 1 tonne d'olives produit en moyenne 200 litres d'huile.

Deux sous-produits sont ainsi engendrés.

- les grignons d'olives formés des pulpes et des noyaux après extraction de l'huile par pressage,
- les margines ou effluents liquides.

En moyenne 1 m³ de margines est produit par le pressage de 1 à 1,5 tonnes d'olives.

Ces variations sont souvent liées au lavage préalable ou non des olives, ou à l'humidification des pâtes durant le pressage.

1.2. Ses caractéristiques

Les margines sont des effluents très acides à très forte charge saline et organique. Elles sont caractérisées par un pH de 4,8, une conductivité de l'ordre de 10 mS/cm⁵ due principalement aux ions potassium (8 g/l), chlorures (800 mg/l), calcium (570 mg/l) et magnésium (200 mg/l). Leur DCO moyenne de 100-150 g/l témoigne de leur forte charge organique, confirmée par les très fortes teneurs en azote Kjeldahl. Un autre élément bien représenté et ayant une importance dans les pratiques agricoles, est le phosphore (285 mg/l en moyenne).

Ces effluents sont peu chargés en matières en suspension (moins de 10 mg/l) dont environ 60 % sont organiques.

Le tableau n° 1 présente des données moyennes ou des variations enregistrées sur les moulins de Maussane, Mouriès et Aureille (rapport SCP).

PARAMETRES	UNITES	DONNEES MOYENNES OU VARIATIONS DURANT LA JOURNEE
Température	° C	24
pH	Unité pH	4,5 à 5
Conductivité	micro S/cm ⁵	10 000
MES	Mg/l	3 à 10
MSO	Mg/l	5,3
DCO	G/l	24 à 200
NTK	Mg/l	1 à 700 exceptionnellement 40 000
o-phosphates	mg/l de P	200 - 400
Calcium	Mg/l	200 à 700
Magnésium	Mg/l	130 à 290
Sodium	Mg/l	10
Potassium	Mg/l	5 000 à 11 000
Chlorures	Mg/l	600 à 1 200

Tableau n° 1

Les éléments minéraux et organiques apparaissent sous forme soluble et relativement concentrés ce qui explique les difficultés de leur épuration, mais qui peuvent être valorisés,

comme fertilisants.

II. LA VALORISATION AGRONOMIQUE DES MARGINES

2.1. Les différentes formes de valorisation agricole

De part leur qualification, les margines sont des effluents très riches en éléments fertilisants.

Le tableau n° 2 montre les apports moyens en éléments fertilisants sur la base d'un épandage de 100 m³/ha/an.

PARAMETRES	UNITES KG/HA	APPORT PAR HA
Matière organique	MO	400 à 1 800
Azote total	de N	50 à 200
Phosphore	De P ₂ O ₅	65 à 200
Potasse	De K ₂ O	350 à 1 100
Magnésie	De MgO	15 à 150
Calcium	De CaO	15 à 100

Tableau n° 2

La totalité de l'azote se trouve sous forme organique, l'azote minéral (nitrique et ammoniacal) n'est généralement présent qu'à l'état de traces. L'azote organique, le potasse, le phosphore sont retenus dans les dix premiers centimètres des sols ayant un bon pouvoir absorbant. La fourniture d'azote nitrique par les margines se fait progressivement par minéralisation lente.

L'apport d'eau est négligeable, puisqu'il correspond à une irrigation de 10 mm maximum.

Par rapport à une fertilisation classique sur oliviers, un apport de 100 m³/ha de margines correspond à une fertilisation ;

- normale en magnésie,
- élevée en phosphore,
- très élevée en potasse,
- variable en azote mais généralement très élevée.

Ces enrichissements justifient l'intérêt de la valorisation agricole des margines qui peut correspondre soit à une fumure de fond, soit à une fumure d'entretien et qui peut s'effectuer :

- par épandage sur le sol soit directement, soit après stockage,
- par compostage avec un support carboné et épandage du compost sur le champ.

2.2. La valorisation agronomique par épandage direct ou après stockage

2.2.1. Les différentes formes d'épandage

L'épandage sur le sol, doit être considéré comme une fertilisation calée essentiellement sur le paramètre "potasse" et ne peut donc excéder 100 m³/ha/an.

Cette première solution présente l'avantage d'un prix de revient relativement faible ; cependant l'azote apporté durant les mois de décembre-janvier n'est guère utile pour la plante ; il risque d'être lessivé en bonne partie par les pluies avant de pouvoir être utilisé au printemps ; en conséquence, il peut être nuisible au niveau de la qualité des eaux de la nappe, si les conditions du milieu naturel ne sont pas favorables.

Le stockage des margines permet à l'agriculteur de pratiquer l'épandage en février, période où se pratique une fertilisation classique.

Il n'altère pas la qualité fertilisante de la marge, surtout pour l'azote, et les phénomènes de biodégradation qui se déroulent pendant les quelques mois de stockage permettent un bon abatement de la charge organique ; cependant les teneurs résiduelles restent encore élevées, ce qui peut constituer un élément favorable pour l'enrichissement organique du sol.

Les phénomènes de sédimentation sont très forts ; cela nécessite le fonctionnement d'une ou plusieurs pompes de re-circulation (selon la taille et la forme du bassin).

Le dimensionnement d'un bassin de stockage de margines dépend de nombreux facteurs :

- . la production du moulin,
- . le mode de traitement des olives,
- . la durée de la campagne,
- . la durée de stockage,
- . la pluviométrie.

2.2.2. Les recommandations relatives à l'épandage

Les recommandations plus spécifiques pour valoriser les margines par épandage concernent :

- la protection des eaux souterraines et superficielles,
- l'étude du sol,
- les variations de la qualité des margines,
- les précautions à prendre vis-à-vis des cultures,
- le travail du sol,
- les conditions climatiques.

2.2.2.1 La protection des eaux souterraines et superficielles

La contrainte majeure est celle qu'impose la protection des eaux souterraines ; il faut éviter l'épandage ou la réalisation du compostage dans des secteurs où des aquifères très vulnérables sont utilisés pour l'alimentation en eau potable.

De même, il est prudent de les tenir éloignés des cours d'eau et étendues d'eau.

2.2.2.2. L'étude du sol

Le sol est un élément essentiel en raison de la capacité de rétention en eau et de sa capacité de stockage des éléments minéraux.

Il convient d'éviter des épandages directs de margines sur des sols à texture très grossière : sols sableux, sols caillouteux, où les pluies risquent d'entraîner trop facilement l'azote en profondeur ; dans ces conditions il vaut mieux épandre un compost produit à partir des margines et d'un support carboné.

Par contre cet épandage peut s'effectuer sur des sols peu profonds (20 - 30 cm) à texture plus fine, capables de mieux stocker l'eau et les éléments fertilisants.

Le drainage interne et externe du sol doit être pris en compte ; les sols hydromorphes dans les points bas de la topographie ou liés à la présence de mouillères, ne peuvent recevoir un épandage de margines.

Il apparaît aussi intéressant d'avoir des indications précises sur la fertilité originelle du sol : azote, phosphore, potassium, matière organique, et sa possibilité de stockage des éléments minéraux : capacité totale d'échange, état du complexe adsorbant et taux de saturation.

Des indications sur la fertilité originelle du sol liées à celles obtenues par l'analyse de la marge permettent d'appréhender et de corriger par l'emploi de fertilisants complémentaires des déséquilibres minéraux.

Les margines ont des pH acides inférieurs à 5 ; elles devraient être neutralisées avec de la chaux si le terrain d'épandage est formée de sols très acides.

2.2.2.3. Les variations de la qualité des margines

En raison des variations de composition de la marge d'une année sur l'autre, il y a intérêt à faire analyser un échantillon moyen prélevé au cours d'une journée et à connaître les principaux paramètres suivants : azote total, potasse, phosphore, pH et conductivité.

2.2.2.4 Les cultures

Vis-à-vis des cultures, l'épandage des margines doit être considéré comme une fertilisation minérale intense qu'il convient de raisonner en fonction des pratiques et des risques. Il est

possible de distinguer l'emploi des margines comme fumure de fond et comme fumure d'entretien.

Fumure de fond

L'analyse de sol permet de décider de la nécessité ou non de faire une fumure de fond. L'apport de margines doit être considéré comme une fumure de fond potassique associée éventuellement à des apports de matière organique et de phosphore.

Pour une fumure potassique de 500 à 1 000 unités/ha, il est possible d'apporter 100 à 200 m³ par hectare de margines.

Fumure d'entretien

Le tableau suivant présente en fonction de quelques cultures, les besoins annuels, les apports par les margines, les compléments à apporter.

FUMURE D'ENTRETIEN en unités fertilisantes/hectare/an (Tableau n° 3)

ELEMENTS FERTILISANTS	BESOINS ANNUELS DE LA CULTURE		APPORT PAR LES MARGINES ¹	COMPLEMENTS A APPORTER
	OLIVIERS			Apport complémentaire d'azote à la floraison et au grossissement
	Sec	irrigué	Apport de 60 m ³ /ha	
Azote	100	150	30 - 60	
Phosphore	60	80	40 - 120	
Potasse	150	200	200 - 600	
Magnésie	40	40	10 - 30	
	VIGNE			Pas d'apport complémentaire
			Apport de 50 m ³ /ha	
Azote	40		25 - 30	
Phosphore	40		30 - 100	
Potasse	120		175 - 550	
Magnésie	40		10 - 20	

Généralement les margines sont utilisées au fur et à mesure de leur production, donc durant le mois de novembre à janvier où la végétation est en repos hivernal. Cependant, il est bon de rappeler qu'il faut absolument proscrire d'épandre des margines sur des cultures en pleine végétation et d'éviter à tout prix que l'effluent ne mouille des feuillages (feuilles d'olivier par exemple).

¹L'apport annuel doit tenir compte de l'enrichissement du sol en potasse et peut limiter cette opération dans le cas de margines riches en cet élément à deux ou trois ans consécutifs sur le même terrain à une période sans apport équivalent. Une analyse doit être mise à la disposition des utilisateurs.

2.2.2.5. *Le travail du sol*

L'épandage des margines doit être suivi très rapidement de leur enfouissement par labour. Cette technique culturale permet :

- essentiellement de lier intimement le complexe argilo-humique du sol avec les produits épandus et ainsi d'éviter au mieux leur entraînement par les eaux de ruissellement et de percolation,
- d'éviter d'éventuelles nuisances extérieures : visuelles et/ou olfactives.

2.2.2.6. *Les conditions climatiques*

Il convient d'éviter d'épandre les margines lors des périodes de pluie et de gel.

2.2.3. Le prix de l'épandage

Le prix de l'épandage est très variable suivant le degré d'amortissement du matériel employé, les distances à parcourir... :

Durant les campagnes d'épandage organisées en 1985 - 1986 au niveau du Mas de la Dame, le prix de l'épandage direct variait entre 26 F (1985 - 1986) et 20 F/m³ (1986 - 1987).

De façon générale, il ressort que :

- sur de faibles distances inférieures à 5 km (aller et retour), une tonne à lisier attelée derrière un tracteur représente la solution d'épandage la plus économique,
- pour des distances supérieures à 5 km, la solution livraison par camion, éventuellement stockage puis épandage par tonne correspond au prix de revient le plus économique.

Le coût d'une fertilisation classique est équivalent à celui d'une fertilisation par marge incluant le stockage (1 600 F/ha).

2.3. La fabrication de compost avec des margines

La valorisation agricole des margines par compostage a pour but essentiel de fixer les éléments fertilisants sur un substrat carboné au cours d'un processus aérobie, pour les restituer au sol en fonction des besoins des plantes.

L'apport de compost peut s'effectuer en fonction d'un calendrier agricole traditionnel ; dans cette solution les éléments fertilisants sont mieux intégrés dans le complexe humique et sont mis progressivement à la disposition de la plante par la biodégradation de la matière organique ; de ce fait ils sont moins susceptibles de migrer en grosse quantité vers la nappe.

Les opérations de compostage se déroulent en trois phases :

- La préparation du support carboné : le support carboné (paille par exemple) est disposé en vrac dans une cuve ou un bassin étanche,
- la macération : la margine est épandue sur le support carboné et l'imprègne durant 24 heures,
- le mélange est mis sur une aire de compostage et un andain est formé après ressuyage.

Le facteur limitant la rapidité du compostage paraît être l'humidité ; la chaleur dégagée provoque un dessèchement du compost et un ralentissement du processus ; l'humidification par les pluies ou par un arrosage assure une reprise et une remontée des températures.

La paille constitue un support carboné de choix pour cette opération ; le marc de raisin ne constitue pas un bon absorbant.

Le prix du traitement des margines par compostage dépend de la quantité de substrat carboné employé et donc de la capacité d'absorption de ce produit.

Cette capacité d'absorption est variable et dépend, dans une première phase, du temps de contact ou de macération margine-substrat ; au terme d'un jour, généralement, elle atteint un maximum.

Expérimentalement, une tonne de paille, à 5 % d'humidité, absorbe trois fois son poids, soit environ 3 m³ de margines.

Un marc de raisin, en raison de son humidité initiale plus forte (40 ou 50 %, absorbe beaucoup moins, environ une à deux fois son poids, soit 1 à 2 m³ pour 1 tonne de marc).

Le traitement des margines par leur absorption sur un substrat carboné et le compostage de l'ensemble, peut constituer une solution valable sur le plan technique et économique à condition toutefois d'avoir un substrat très absorbant et peu coûteux à l'achat.

3. CONCLUSIONS

La valorisation des margines comme fertilisant en fumure de fond ou en fumure d'entretien peut s'effectuer directement par épandage au fur et à mesure de la production, soit indirectement après stockage ou après compostage avec un substrat carboné.

Les doses sont à adapter au contexte cultural et pédologique.

L'expérience montre une grande prudence des agriculteurs qui généralement n'épandent pas plus de 25 - 30 m³/ha/an.

Dans la vallée des Baux, les épandages de margines sur plantations d'oliviers se sont avérés

forts profitables. En 1985 et en 1987 après des gels hivernaux très préjudiciables aux rendements, seules les parcelles fertilisées avec les margines ont eu des rendements corrects.

Par la suite, elles apparaissent avec des rendements surtout plus réguliers par rapport à des parcelles voisines ne recevant qu'une fertilisation classique.

BIBLIOGRAPHIE

- 1988 MC AMOURETTI - G. COMET
Le livre de l'Olivier (EDISUD)
- 1990 Le Nouvel Olivier n 5
"De l'usage des margines au temps de Caton l'ancien"
- 1989 M. WILD
Le Nouvel Olivier n 4 "Procédés d'épuration des margines"
- 1989 Le Nouvel Olivier n 2
"Bilan oléicoles mondiaux" 1987/1988 et 1988/1989
- 1991 Fév. Valorisation agronomique des margines produites par la coopérative oléicole de Maussane - Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (Rapport SCP)
- 1991 Fév. Valorisation agronomique des margines produites par le moulin de Mouriès - Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (Rapport SCP)
- 1987 Valorisation agricole des margines - Commune de Maussane (Rapport SCP)
- 1988 Valorisation agricole des margines - Impact sur les eaux souterraines, compostage, stockage des margines - Commune de Maussane (Rapport SCP)
- 1987 Juin M. CADILLON - L. TREMEA
La valorisation agricole des margines, recommandations pour l'épandage. Communication SCP présentée à une réunion du 24 juin 1987, journée organisée par l'union syndicale Interprofessionnelle Oléicole.
- 1990 Juin H. BLANC
Résultats des expérimentations effectuées durant la campagne de traitement des olives de l'hiver 1989-1990 - Bureau Central d'Etudes Techniques - La Côte de Pelleautier 05000 Gap - Agence de Bassin Rhône Méditerranée Corse.
- 1991 M. CADILLON
Traitement et valorisation des eaux résiduelles du secteur viticole et oléicole en méditerranée - 3ème rencontre de l'Agence Régionale pour l'Environnement Provence Alpes Côte d'Azur.

1992 La fertilisation à base de margines - Brochure du Comité Economique Agricole de l'Olivier.