

LES SARMENTS :

UNE SOURCE D'ENERGIE MOBILISABLE MAIS A QUELLES CONDITIONS ?



Cette fiche a été réalisée à partir de travaux réalisés en 2008-2009 au lycée viticole de Maçon Davayé par Messieurs Jean Philippe Cognard (Professeur de Machinisme au Lycée), Etienne Lalanne (Conseiller Machinisme et Energie à la Chambre d'Agriculture) et Benjamin Alban (Conseiller Viticole à la Chambre d'Agriculture). Cette fiche reprend également des travaux bibliographiques réalisés par Madame Sylvie Lemaire (Chambre d'Agriculture de Côte d'Or)

PREAMBULE :

Chaque année, chaque pied de vigne produit des sarments. Ceux-ci peuvent être brûlés ou broyés directement à la parcelle. Ils peuvent être aussi récoltés et valorisés de deux façons : le bois de chauffage ou l'amendement après compostage.

La valorisation des sarments doit prendre en compte une approche multifactorielle à plusieurs niveaux :

- La gestion du stock de matière organique des sols,
- La gestion des maladies du bois
- La limitation des gaz à effet de serre
- La rentabilité économique

Quel que soit la valorisation envisagée, les caractéristiques du vignoble bourguignon, de par le faible écartement entre rangs, la taille et la pente de certaines parcelles, vont restreindre les possibilités de choix de matériel



VALORISATION DES SARMENTS EN BOIS POUR LE CHAUFFAGE

RENDEMENTS ET CARACTERISTIQUES DU PRODUIT DANS LE VIGNOBLE BOURGUIGNON

Les densités de plantation les plus usitées dans le vignoble bourguignon varient entre 7700 et 9100 pieds /ha. Chaque année, dans ces vignobles, la croissance herbacée de la vigne produit entre 200 et 400 g de sarments. Ces poids sont très variables selon le matériel végétal, l'âge de la parcelle, la vigueur.....

Les valeurs suivantes mesurées à Davayé en Saône et Loire sont confirmées par les viticulteurs bourguignons récoltant leurs sarments : **1,5 à 2 tonnes de sarments par hectare**, pour une densité de plantation de 8 000 à 9 000 pieds

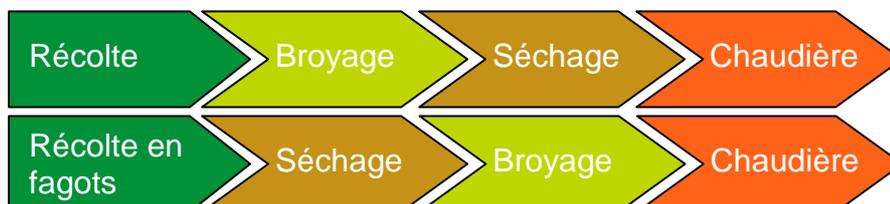
200 à 400 g de sarment par pied / an
1.5 T à 2 T de sarments par hectare
Données très variables selon le matériel végétal, le mode de conduite, l'âge de la vigne, la vigueur....

ORGANISATION DE LA RECOLTE

Deux possibilités principales de récolte mécanisée sont envisageables :

- la production de sarments broyés par des engins assurant en même temps ramassage et broyage directement en bout de champ,
- la constitution et la récupération de ballots à partir de sarments ramassés dans les rangs puis broyage après séchage.

Outre les aspects qualitatifs et organisation de chantier, l'adéquation entre la machine et l'espacement entre rangs sera souvent le premier critère de choix.



Le broyage direct présente l'avantage de grouper deux opérations : récolte et broyage, et ne demande donc qu'une seule machine. Cependant le broyage sur matière fraîche est moins régulier, avec des difficultés de conservation (risque d'échauffement des tas, mais sans jamais atteindre la température d'auto-combustion). Les tas doivent être protégés de la pluie afin d'éviter un démarrage du processus de compostage qui rend le produit impropre à la combustion.

Le broyage après séchage nécessite la mise en œuvre de deux opérations distinctes : la récolte avec mise en fagots puis la reprise pour le broyage. Par contre les conditions de broyage sont meilleures, et le produit de meilleure qualité.

Dans les différents vignobles bourguignons, où l'espacement entre rang est souvent inférieur à 1,3 m, ce sont les broyeurs récupérateurs qui sont en général les matériels les plus adaptés à la récolte mécanique des sarments

LE STOCKAGE

Les sarments sont récoltés avec un taux d'humidité qui ne permet pas d'envisager le brûlage directement. Il faut donc une période de séchage, qui peut se faire avant ou après broyage. Ce stockage est de 6 mois minimum

Le stockage des ballots doit se faire à l'abri. Il peut être éventuellement suivi par un broyage quand les ballots sont secs, ce qui permet une coupe plus nette avec moins de fibres, et donc une utilisation plus facile en chaudière automatique.

Le stockage des sarments broyés peut être envisagé de plusieurs manières :

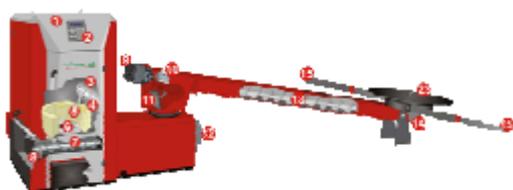
- Au sol sur une bâche étanche, et recouvert d'une bâche micro-perforée pour laisser respirer en protégeant.
- En vrac dans un bâtiment avec circulation d'air
- En big-bags stockés en extérieur sur palettes puis recouverts d'une bâche micro-perforée



La densité des sarments étant faible (200 à 250 kg/m³), l'espace requis pour le stockage est très vite important. L'objectif du stockage est d'atteindre un taux d'humidité avant brûlage inférieur à 20 %

COMBUSTION

Les sarments peuvent être brûlés dans une chaudière à plaquettes, à alimentation manuelle ou automatique. Les fagots peuvent être brûlés dans des chaudières adaptées, mais la combustion est difficile à contrôler et souvent incomplète.



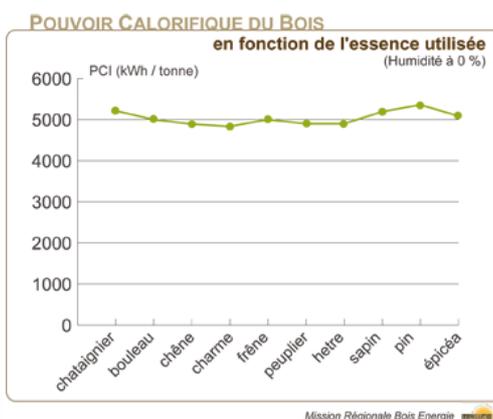
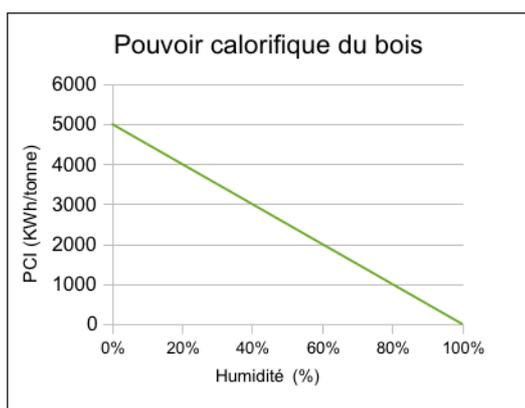
La chaudière doit être adaptée au brûlage des sarments, qui produisent une fumée plus corrosive que le bois. La nature fibreuse des sarments incite à la prudence quant à l'utilisation en chaudière bois automatique. En cas de mauvais calibrage, la chaudière peut s'arrêter. Le broyage doit donc être régulier et assez fin, ce que l'on obtient plus facilement par broyage sur sarments secs.

Les fumées issues de la combustion de sarments dans une chaudière bois déchiqueté ont été analysées dans le cadre d'un suivi à Davayé. Une combustion correcte a été constatée, ne posant pas plus de problèmes qu'un simple feu de bois. Le rapport CO/CO2 faible montre que les fumées ne sont pas toxiques.

Les tests réalisés par les associations AILE et GREENPELLETS confirment une mauvaise combustion en cas de sarments pas assez secs. Toutes les valeurs d'émissions sont inférieures aux normes. Il peut y avoir des émissions élevées de poussières si il y a poussières et fines dans les sarments. Les éléments traces métalliques sont similaires au bois pour le Pb et Zn, mais supérieurs pour le Cu tout en restant inférieurs aux normes. Ces résultats labo ont été confirmés par tests grandeur nature.



Le pouvoir calorifique des sarments dépend principalement du taux d'humidité du bois (sarments). Quand son taux d'humidité se rapproche de 0%, son PCI est proche de celui des autres essences.



Il faut 2,621 T de sarments pour remplacer 1000 litres de fioul.
Si PCI sarments = 3,8 et PCI fioul = 9,96 kWh / kg
Autrement dit 1 ha (1,5T de sarments) = 572 litres de fioul
(Attention au rendement de l'appareil de chauffage utilisé)
Il faudrait entre 4 et 5 ha pour chauffer une maison de 125 m2

ASPECTS ECONOMIQUES

Peu d'éléments sont disponibles sur les aspects économiques de ce type d'opération. Cependant, les ordres de grandeur des investissements en matériel spécifique de récolte sont de 40 000 € HT pour la presse et le broyeur (récolte en bottes + stockage) ou **de 10 à 20 000 € HT dans le cas d'un broyeur récupérateur.**

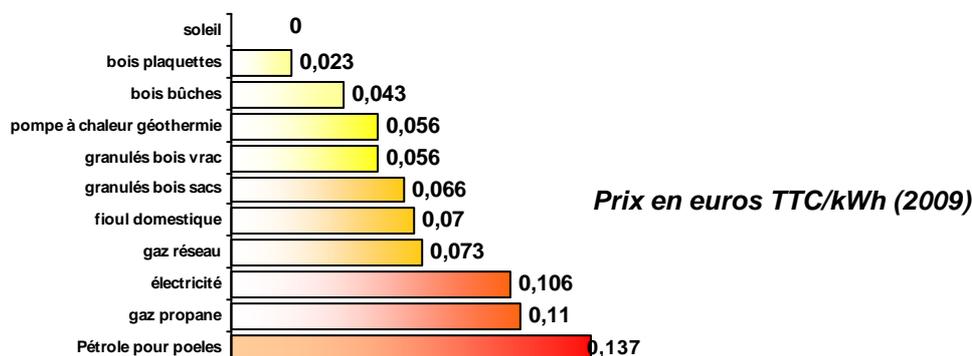
Le coût de revient du matériel /hectare estimé pour le broyage et la récupération (simulation faite en 2009 sur 12 ha avec un porteur de 100 cv) dépassait les **270€/ha**

Il fallait rajouter à cela l'utilisation d'un tracteur avec une benne d'assez grand volume et pratique pour le déversement des sarments broyés à partir d'u bac du porteur.

Au total les estimations de coût de l'itinéraire avec récupération en vue de chauffage se situait en 2009 aux alentours de **1750 €/ha**

Dans les différentes études publiées ces dernières années **les sarments broyés revenaient à environ 0,030 € TTC du Kwh, soit une économie moyenne de + de 50 % par rapport au fuel.**

Ces prix doivent cependant être modulés en fonction des investissements complémentaires qui seront nécessaires ou pas, tels les big bags, les installations de stockage. A noter aussi que dans ces estimations le surcoût de la chaudière et des systèmes d'alimentation ne sont pas comptabilisés. Les prix des chaudières à bois déchiqueté varient entre 15 et 30000 €.



FACTEURS LIMITANTS ET QUESTIONS

ASPECTS AGRONOMIQUES

- Si cette technique est envisagée sur la totalité de l'exploitation, elle supprime les apports des matières organiques et d'éléments minéraux liés aux sarments. Il est important de rappeler que les matières organiques constituent une des composantes essentielles de la fertilité des sols, de par leur rôles multiples mais aussi que les éléments minéraux contenus dans les sarments peuvent permettre de diminuer les quantités d'engrais à apporter. Sur une base de 1,5T/ha de sarments exportés, on estime que les valeurs fertilisantes retirées à l'ha sont les suivantes :
 - **750 kg de Matière Organique**
 - **8 unités d'azote**
 - **3 unités de phosphore**
 - **12 unités de potassium**

Ces chiffres sont des données brutes à ne pas confondre avec les restitutions directes à la parcelle qui dépendent du devenir des sarments (broyage ou non ; enfouissage ou non....)

Conséquences : *Il est nécessaire de compenser les pertes de matières organiques et d'éléments minéraux engendrées par l'export total des sarments sur les parcelles ou est mise en œuvre cette technique.*

ASPECTS SANITAIRES

- L'exportation totale des sarments en vue d'être utilisé comme du bois énergie a le mérite de retirer tous les inoculum (réserves de maladies) potentiels des parcelles. Il faudra tout de même veiller à ce que le stockage se fasse dans de bonne condition (abrité ou couvert) pour éviter la diffusion des spores.

Conséquences : *l'export des sarments pour le chauffage est plutôt favorable d'un point de vue sanitaire ; il faudra néanmoins rester très vigilant à une bonne gestion des bois de plus de 2 ans (inoculum des maladies du bois)*

ASPECTS ORGANISATION DU TRAVAIL ET ECONOMIQUE

- Toutes les contraintes liées à la configuration du vignoble (accessibilité, écartement, pente, présence de cailloux, état du sol dans l'inter rang...) et aux possibilités de mécaniser facilement la récolte des sarments sont les premiers facteurs limitants
- Ensuite la liste à la mise en œuvre dans de bonnes conditions du chantier de récolte est longue :
 - Ne pas travailler le sol des rangs à broyer avant l'hiver (diminue la portance du sol et augmente le ramassage de terre)
 - Les rangs broyés doivent être plans pour permettre au broyeur de récupérer aisément les sarments
 - Les fils releveurs doivent être en haut et tendus (pour ne pas être pris par les ameneurs) ou s'ils sont au sol, ils doivent être maintenus sous le rang par des agrafes
 - Broyer si possible par temps de gel et/ou sur sol sec
- Le chantier de récolte (broyage, vidage + transport) nécessite d'après nos observations en moyenne **de 2,5 à 3 h par hectare à deux personnes. Ce temps est très variable selon les parcelles.**
- Le transport des sarments broyés entre la zone de stockage et la chaudière si celles-ci ne sont pas adjacentes peut également nécessiter une manutention régulière et conséquente au final
- Les investissements liés sont multiples (broyeurs récupérateurs, stockage, chaudière....) et leur coût global très variable selon les situations de départ et les options choisies. **Les broyeurs récupérateurs valent approximativement entre 10000 et 20000 euros et les chaudières entre 15000 et 30000 euros.** Les frais liés au stockage peuvent aller de quelques centaines d'euros pour les bâches jusqu'à 500 €/m² de stockage créé....Le cout des amendements à ajouter peut varier entre 150 et 400 €/ha (sans frais d'épandage) .**Dans tous les cas il faudra bien évaluer uniquement le surcoût** (charges de mécanisation supplémentaires, surcoût chaudière, surcoût stockage, surcoût engrais ...) et penser à soustraire les coûts économisés !!!

Conséquences : *opter pour la valorisation des sarments en bois énergie engendre une réflexion assez large sur son organisation du travail qui peut aller de l'entretien des sols, jusqu'à l'alimentation de la chaudière en passant par la taille, la récolte des sarments... **La surcharge de travail et de coût est très variable selon les projets.***

ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

- Le calcul d'énergie fossile mobilisée (env 40eq.litreFioul/ha) ou de l'impact sur le réchauffement climatique (env 100 kg.eqCO₂) pour ces techniques calculées en 2009 sont à comparer à d'autres méthodes de chauffage.
- L'innocuité des rejets sur la qualité de l'air et sur la longévité des chaudières restent à évaluer

Conséquences : *le bilan environnemental de cette voie de valorisation reste à comparer et à évaluer par rapport aux autres sources d'énergie. Il faudra également rester vigilant sur les rejets qu'engendrent la combustion*