

Clarification des moûts issus de procédés de chauffage de la vendange

Ce sujet a fait l'objet d'une présentation lors des Entretiens Vigne Vin Languedoc-Roussillon le 6 mars à Narbonne.

Un article de Jean-Michel Desseigne (IFV), Magali Bès (Inra Pech Rouge) et Lucile Pic (ICV).

Les vins issus du chauffage de la vendange, avec clarification des moûts avant fermentation, répondent bien à la demande actuelle des marchés sur des vins colorés, souples et fruités. Ces lignes de production offrent également l'avantage de permettre l'élaboration de plusieurs types de produits à partir de la même matière première et de corriger, si besoin, une vendange d'état sanitaire déficient. Ces itinéraires de vinification sont donc bien adaptés aux caves vinicoles régionales élaborant des volumes importants. Outre les procédés d'extraction par thermotraitement (chaleur et/ou flash-détente), le principal point clé technologique est la clarification des moûts :

- Le profil aromatique des vins obtenus, et notamment le caractère fruité, dépend en effet étroitement des niveaux de clarification obtenus avant fermentation et des conditions d'obtention de la clarification. Cependant, les moûts issus de thermotraitement sont difficilement clarifiables et les débits demandés sont élevés.

- Sans clarification préalable des moûts, les vins obtenus sont "grosiers" et peu conformes aux attentes des consommateurs (notes végétales, herbacées et souffrées, sécheresse en bouche), ils se clarifient difficilement, leur filtrabilité est médiocre et la quantité de lies générée est importante.

Le matériel actuellement le plus utilisé pour la clarification des moûts issus de thermotraitement est le filtre rotatif sous vide, très performant en termes de clarification, mais qui peut présenter des inconvénients : risques de perte de typicité cépage et une certaine standardisation des produits lorsque la clarification est trop poussée, encombrement important, mise en œuvre nécessitant du personnel qualifié, coûts de fonctionnement élevés en raison des quantités de terre de filtration utilisées, production de volumes de déchets importants.

Des technologies alternatives de clarification sont mises à disposition du vinificateur : flottation, centrifugation, clarification par décanteur centrifuge, filtration tangentielle. Dans le cadre d'un projet collabora-

tif, associant l'IFV, l'Inra et l'ICV, des études et expérimentations ont été mises en place depuis 2009 dans l'objectif d'acquérir des connaissances scientifiques et pratiques sur les caractéristiques physico-chimiques des moûts, d'évaluer les performances des différentes techniques pour cette application et de préciser les conditions et modes opératoires permettant d'optimiser la conduite de ces outils en fonction des objectifs recherchés.

Le traitement thermique de la vendange et les actions mécaniques exercées sur cette dernière génèrent une libération ou diffusion d'importantes quantités de particules en suspension, appelées "bourbes". La turbidité et la teneur en Matières en Suspension (MES) des moûts sont très élevées : de 2 000 à plus de 7 000 NTU, MES en poids de 2 à plus de 7 %. A l'inverse de ce qui est observé en vinification en blanc ou rosé, les particules sédimentent très difficilement. Des analyses granulométriques ont démontré que ces particules, chargées négativement, sont majoritairement de petite taille, submicroniques, ce qui explique les faibles vitesses de sédimentation. Les moûts contiennent également d'importantes quantités de polysaccharides pectiques, s'opposant à la clarification. Les conditions d'extraction des moûts influent sur leur aptitude à la clarification. Par exemple les moûts extraits par égouttoirs dynamiques, quoi que très "chargés" en particules, se clarifient "mieux" que les moûts extraits par pressoir à vis d'Archimède. Après clarification, la turbidité des moûts n'est plus représentative des quantités de particules en suspension, mais est très dépendante de la taille de ces dernières. La taille des particules après clarification dépend des techniques de clarification utilisées.

Les niveaux de clarification obtenus avant fermentation, exprimés en turbidité et/ou MES, ont une incidence très importante sur les profils sensoriels des vins. Avec une clarification "poussée" (turbidités de 100 à 300 NTU, MES inférieures à 0,5 %), les vins ont de fortes concentrations en esters fermentaires, notamment en acétate d'isoamyle, avec des profils aromatiques pouvant masquer les notes variétales. Pour des turbidités de l'ordre de 500 à 800 NTU et/ou des MES proches de 0,5-0,8%, le caractère amylique diminue au profit des notes fruitées variétales. Au-delà, le caractère fruité diminue fortement.



Elimination des bourbes en flottation continue.

Les filtres rotatifs sous vide ont d'excellentes performances en termes de clarification, avec des niveaux de turbidité des moûts généralement proches de 100 à 200 NTU. La dépectinisation préalable optimise les performances. Ces niveaux de clarification permettent d'obtenir des notes aromatiques fermentaires de type fruité ou amylique. Les débits varient de 2 à 5 hl/h/m² en fonction de la charge, de la viscosité et des températures de filtration. La filtration s'accompagne d'une importante consommation de "terres de filtration" (1 à 1,5 kg/hl), avec une incidence directe sur les coûts en consommables et le volume de déchets à traiter.

La flottation est une technologie qui connaît un fort développement pour la clarification des moûts. C'est un procédé de séparation liquide/solide, dans lequel des microbulles de gaz en mouvement ascensionnel viennent se fixer sur certaines particules solides pour les rendre plus légères que le liquide. Le dégagement de bulles de gaz est obtenu par détente de liquide saturé pressurisé. Les particules, à l'inverse de la décantation statique, sont éliminées en surface. Les configurations et les équipements proposés sont très diversifiés : en continu, en bath, en circuit fermé sur une cuve. Les débits sont élevés (150 à plus de 300 hl/h). Les niveaux de clarification dépendent étroitement des équipements utilisés et des conditions de mise en œuvre. La dépectinisation préalable des moûts par enzymes pectolytiques exogènes est indispensable. Cette dépectinisation est fonction des préparations enzymatiques utilisées, des doses et des conditions de mise en œuvre (couple température, durée). D'autres facteurs interviennent, certains liés aux caractéristiques des moûts (taux de MES), d'autres à la conduite des matériels (pression de saturation, débit de gaz, temps de traitement, quantités d'ajuvants), d'autres aux conditions de mise en œuvre (hygiène notamment). Avec des modes opératoires maîtrisés, la flottation permet d'obtenir des niveaux de clarification de l'ordre de 500 à 1 000 NTU (0,5 à 0,8 % de MES), autorisant l'élaboration de

vin ayant des profils aromatiques de type fruité. En cas de non maîtrise, des performances plus faibles sont obtenues (turbidités de 1 000 à 2 000 NTU). Des échecs de clarification sont rencontrés plus fréquemment lors de la flottation de moûts préalablement refroidis, en raison des risques de fermentation spontanée. Ces outils nécessitent d'être conduits par du personnel formé et spécialisé.

La clarification par centrifugation autorise un fonctionnement entièrement automatisé, avec des débits pouvant être importants. Les performances en termes de clarification sur le critère turbidité sont inférieures à celles d'un filtre rotatif sous vide : de 500 à 1 000 NTU, valeurs proches de celles obtenues par flottation. Les analyses granulométriques soulignent que la centrifugation élimine majoritairement les "grosses" particules, étant moins efficace sur les petites. Les turbidités sont donc relativement élevées, mais avec des teneurs en Matières en Suspension faibles. La centrifugation est une technique encore peu développée sur moûts rouges, les installations nécessitant des investissements conséquents. Ce sont cependant des équipements polyvalents, utilisables pour la clarification des vins. Une autre difficulté est la gestion des chasses (à l'eau ou à l'air), pouvant engendrer des pertes plus ou moins importantes en fonction de la configuration des machines. La clarification par décanteur centrifuge a fait l'objet d'expérimentations. Les décanteurs sont des équipements centrifuges, à bol plein et à axe horizontal, permettant de séparer en continu les particules les plus denses du liquide, ces dernières étant plaquées contre la paroi du

bol en rotation et évacuées par une vis tournant à une vitesse différente de celle du bol. Ils autorisent des débits de traitement élevés, de 40 à plus de 300 hl/h. Les performances en termes de clarification, sur le critère turbidité, sont légèrement inférieures à celles de la centrifugation (de 700 à 1 500 NTU). Comme pour la centrifugation, les décanteurs éliminent majoritairement les plus grosses particules, avec une efficacité plus marquée sur le critère Matière en Suspension que sur la turbidité. En sortie de décanteur, les particules restant en suspension, de faible masse volumique, ont tendance à remonter en surface en créant deux phases. Le procédé est intéressant de par son fonctionnement continu, mais les performances restent perfectibles par une optimisation des réglages.

La clarification des moûts rouges issus de chaînes de chauffage par filtres tangentiels n'est, à ce jour, toujours pas opérationnelle. Les performances en termes de clarification sont excellentes (supérieures à celles d'un filtre rotatif), mais les



Flottation : unité de saturation.

débits restent actuellement insuffisants pour justifier économiquement l'acquisition d'un tel équipement pour cette application. En conclusion, les expérimentations réalisées ont souligné l'importance de la clarification des moûts dans les procédés avec chauffage de la vendange. Différentes technologies sont disponibles. Ces technologies peuvent avoir une incidence directe sur les caractéristiques organoleptiques des vins élaborés, dominés par l'amylique ou à l'opposé par des notes de fruité. Un des points clés est la maîtrise des procédés et le pilotage de la clarification en fonction des objectifs produits.



Décanteur centrifuge.

Turbidité des moûts	Dégustation : test de classement (1 le plus, 5 le moins)				Esters fermentaires µg/l
	Intensité aromatique	Amylique	Fruité non amylique	Gras, rondeur	
200 NTU	1	1	5	4	5 737
400 NTU	2	4	2	2	5 638
600 NTU	3	2	4	5	5 352
800 NTU	4	3	3	3	4 218
1 000 NTU	5	5	1	1	4 087

En partenariat avec

