



Equipements d'extraction en vinification en rouge : Résultats d'essais de l'IFV sur des cuves spécifiques



E. Vinsonneau, M. Vergnes, C. Anneraud : IFV Aquitaine – IFV Bordeaux-Blanquefort - Tél : 05 56 35 58 80
emmanuel.vinsonneau@itvfrance.com
JM. Maron, F. Priou : CA 33, Service Vigne et Vin – Service Vigne et Vin, Chambre d'Agriculture de la Gironde
Tél : 05 56 35 00 00
jm.maron@gironde.chambagri.fr

Les équipementiers tentent depuis de nombreuses années de répondre aux besoins des professionnels en proposant divers équipements pour faciliter voire améliorer l'extraction en vinification en rouge et leur permettre d'obtenir plus aisément les vins demandés actuellement par le consommateur. Ces matériels simplifient souvent certaines opérations comme le pigeage, délestage, le décuvaage et ceci quel que soit le type d'entreprise : cave particulière ou cave coopérative. Actuellement, on trouve sur le marché, des équipements mobiles pour la réalisation des opérations de remontage et de pigeage ainsi que des cuves à remontages et à pigeages automatisées.

Dans ce contexte, L'IFV a mis en œuvre un programme d'expérimentation dont le principal objectif est d'obtenir des références sur l'utilisation de ce type d'équipement et sur leurs incidences œnologiques.

En Aquitaine, les essais sont réalisés dans le cadre d'un programme régional sur la "valorisation du potentiel polyphénolique des raisins noirs". Ils sont conduits sur sites, en collaboration avec les Chambres d'Agriculture d'Aquitaine et le CIVRB et grâce au soutien financier de la Région Aquitaine, de Viniflor et du CIVB.

De 2000 à 2006 par exemple, de nombreux équipements ont été étudiés et plus particulièrement des cuves spécifiques de vinification : cuve Sélector System de la société Gimar, la cuve à pigeage de la société Defranceschi, la cuve à infusion de la société GD industries, la cuve autovidante de cette même société, et la cuve Ganimède de la société Tec Inox.

Les essais sont réalisés en vraie grandeur en cave particulière ou cave coopérative selon le protocole suivant :

A partir d'une même vendange, dont le potentiel qualitatif et notamment polyphénolique est caractérisé à la récolte, deux cuves homogènes sont constituées et correspondent aux deux modalités comparées :

- **modalité 1** : vinification traditionnelle (témoin)
- **modalité 2** : vinification à l'aide de l'équipement étudié (exemple : cuve spécifique)

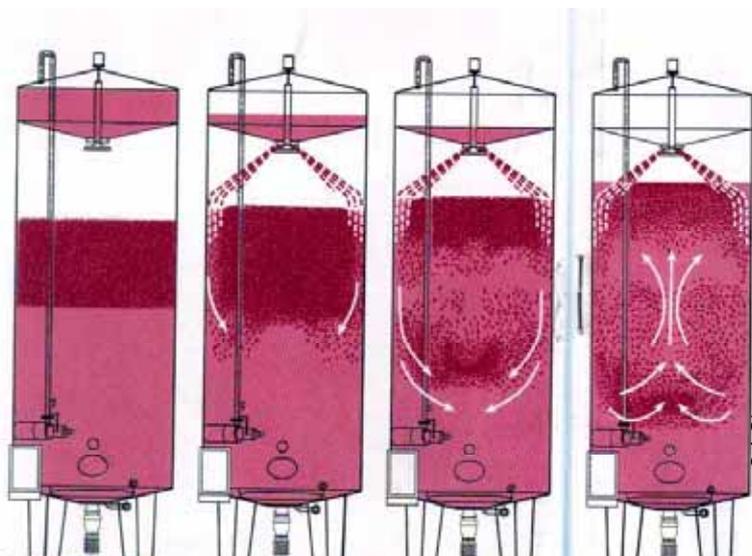
Pour les deux modalités, toutes les opérations de vinification sont identiques et notamment le programme de remontage. L'extraction est suivie en cours de cuvaison et des contrôles analytiques et organoleptiques sont réalisés après six mois d'élevage et en cours de conservation en bouteilles. Des résultats d'essais récents sont présentés ci-après.

La cuve Sélector Gimar: une automatisation du fractionnement des remontages.

La cuve Gimar Sélector System (cf. photo 1) permet, une extraction par fractionnement automatisé des remontages selon le procédé décrit sur le schéma 1. Un tableau de commande permet de contrôler la régulation de la température, la fréquence et l'intensité des remontages.



source : Sté Gimar



source : Sté Gimar

Photo 1 : Cuve Gimar Selector System

Schéma 1 : Réalisation des remontages avec la cuve Gimar Selector System

Les essais réalisés sur merlot à la cave coopérative de Buzet (47) en 2000 et 2001 sur des cuves de 300 hL, ont permis de comparer ce système de remontage à un remontage traditionnel à la pompe.

Lors des essais 2000, les volumes remontés sont identiques pour les deux modalités mais deux fois plus fractionnés dans le cas de la cuve Gimar (modalité 2). Par contre, en 2001, les volumes remontés avec la cuve Gimar sont deux fois moins importants mais trois fois plus fractionnés que ceux de la modalité témoin.

Les résultats ont montré que, quel que soit l'essai, les vins élaborés avec ce système de fractionnement des remontages et de déstructuration du chapeau de marc, sont analytiquement mieux constitués, plus riches en composés phénoliques totaux (IPT +36 %), notamment en anthocyanes (+23 %) et tanins et significativement plus colorés (ICM +51%) (cf. tableau n° 1).

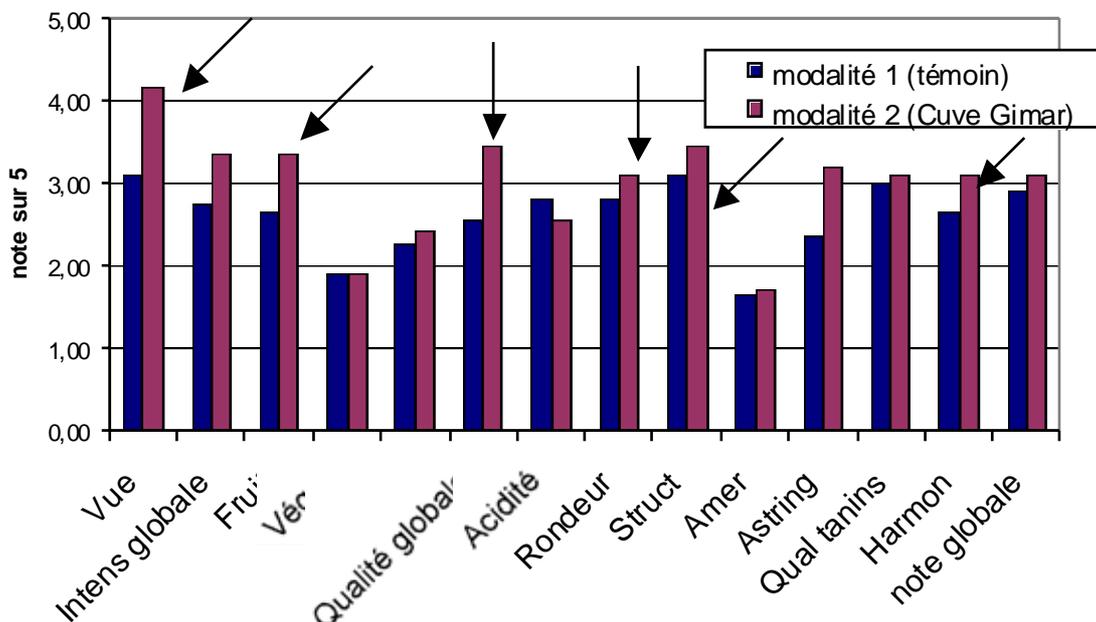
**Tableau 1 : Composition analytique des vins après un an de conservation en bouteilles
Essai cuve Gimar Sélector System – merlot – IFV France Bordeaux-Blanquefort 2000**

	Modalité 1	Modalité 2
So₂ libre mg/L	20	19
IPT (DO 280x100)	44	60
Anthocyanes mg/L	285	351
ICM*	7.3	11.0
Indice gélatine	30	35
Tanins totaux	2.8	4.3

* intensité colorante sous 1 mm x 10

Au niveau organoleptique, les vins sont gustativement bien appréciés et ceci même après une année de conservation en bouteilles (cf. graphique n° 1)

Graphique 1 : Dégustation après un an de conservation en bouteilles
Essai cuve Gimar Selector System-merlot- IFV Bordeaux-Blanquefort 2000



Ces résultats montrent que cet équipement permet d'optimiser l'extraction et d'obtenir des vins analytiquement et organoleptiquement plus intéressants. Cette cuve présente un intérêt certain pour la vinification de volumes importants de vendange, en cave coopérative notamment où les durées de cuvaison sont souvent courtes en raison des besoins de cuverie. La Société Gimar propose également le système de remontage seul adaptable sur des cuves en inox traditionnelles : (ordre de grandeur, de coût pour une cuve Gimar De 200 hL ≈ 22000 € HT)

La cuve à pigeage Defranceschi

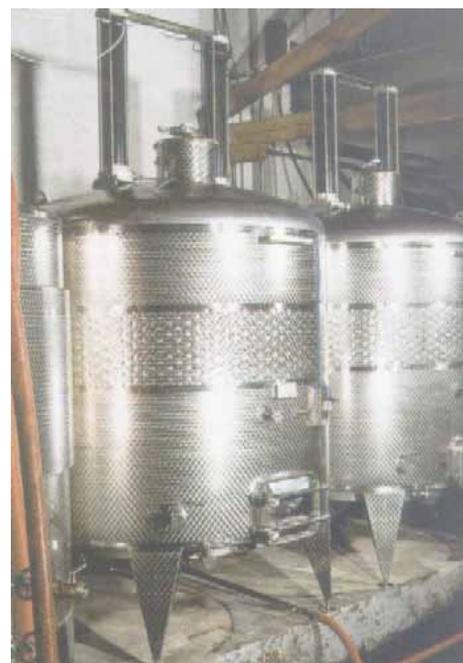
Cet équipement a été conçu spécialement pour réunir les deux systèmes d'extraction (pigeage et remontage)..

En effet, cette cuve est équipée de deux pigeurs en forme de râteaux commandés par des vérins pneumatiques qui leur permettent d'immerger le chapeau dans le jus (cf. photo 2 schéma 2)..

Elle peut être également équipée d'une pompe pour pratiquer des remontages automatisés. Ainsi, il est possible de combiner les deux modes d'extraction sans s'équiper de matériel supplémentaire, et adapter ainsi le meilleur système d'extraction en fonction de la qualité et des caractéristiques de la vendange.

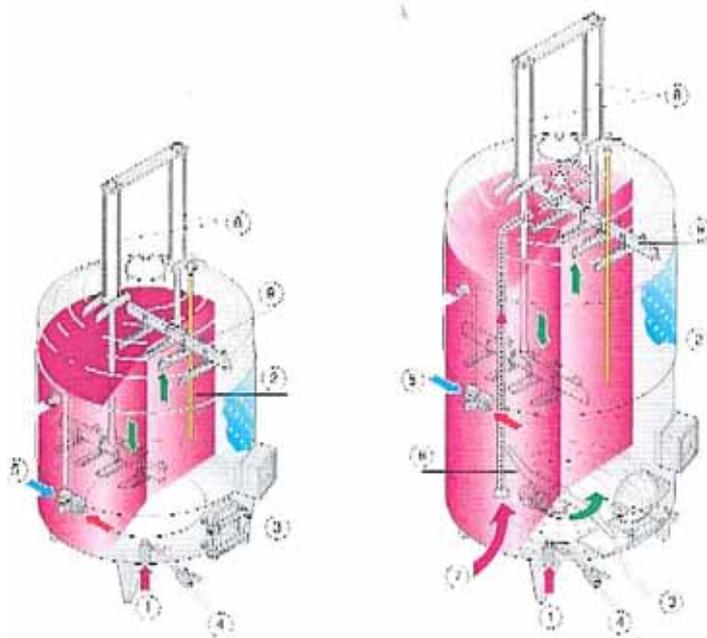
La thermorégulation est assurée par une ceinture.

Les systèmes de pigeage, de remontage et de thermorégulation sont commandés par un bloc électronique situé directement sur l'un des côtés de la cuve. Il permet de programmer les cadences de remontage et de pigeage.



source : Sté Defranceschi

Photo 2 : Cuve à pigeage



source : Sté De Franceschi

Schéma 2 : Fonctionnement de la cuve De Franceschi

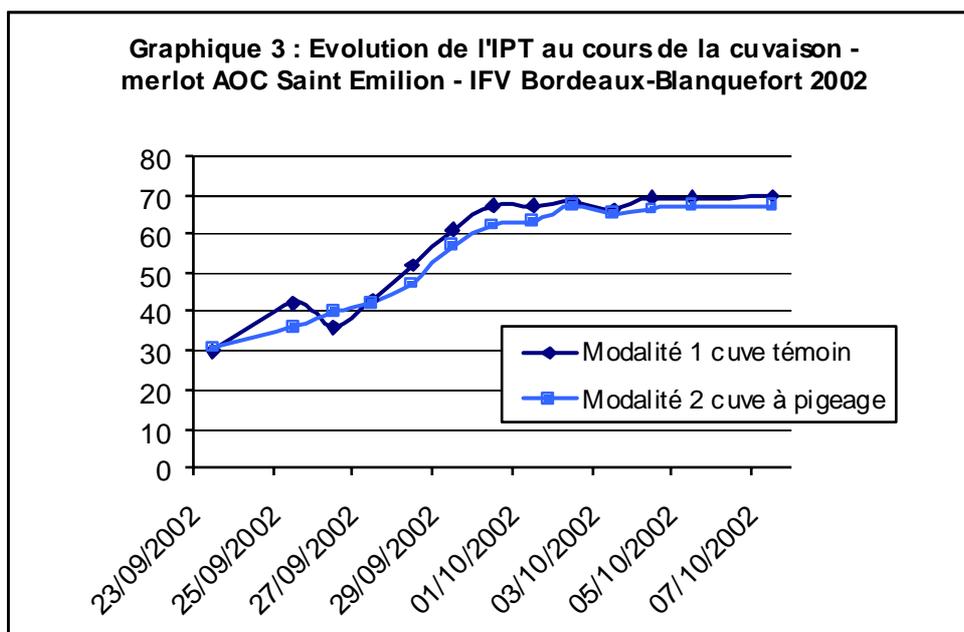
En ce qui concerne le système de vérins, il est possible d'alterner le fonctionnement de chacun d'eux, de régler leur vitesse et le temps d'immersion du marc. Ce système de pègeage présente des limites pratiques de par l'encombrement qu'il occasionne dans certains chais, et de par son utilisation restrictive à une seule cuve. Cependant, cette cuve est intéressante en raison de l'automatisation complète de toutes ces opérations.

Elle a été étudiée en 2002 sur cépage merlot en AOC Saint Emilion Grand Cru sur une vendange de bon potentiel mais pas suffisamment mûre d'un point de vue polyphénolique.

Dans le cas de ces essais, deux modalités ont été comparées : une modalité témoin (modalité 1 cuve inox 100 hL même forme) où l'extraction est réalisée par remontage et une modalité (cuve à pègeage 100 hL) avec des pègeages positionnés dans les deux premiers tiers de la fermentation en remplacement des remontages.

Il a été retenu par principe dans ces essais qu'un pigeage complet du chapeau de marc équivalait à un remontage d'un volume de la cuve sur la cuve témoin. Les conditions de vinification sont identiques pour les deux modalités.

Les résultats obtenus à partir du suivi de l'extraction des composés phénoliques en cours de cuvaison, montrent que, quantitativement, l'extraction en composés phénoliques est un peu moins importante dans le cas de la modalité pigeage (cf. graphique 3).



Les analyses sur vins après trois mois d'élevage complètent cette observation et font apparaître que le vin de la modalité pigeage est un peu moins riche en tanins (- 7 %) et un peu plus riche en anthocyanes (+10 %) que le vin de la modalité témoin. Les tanins extraits sont un peu moins condensés et moins réactifs vis à vis des protéines.

Au niveau organoleptique, après trois mois d'élevage, les deux vins sont assez proches. Cependant, le vin de la modalité pigée est jugé un peu moins intense et complexe d'un point de vue olfactif. Gustativement, ce vin présente un peu plus de rondeur et moins d'amertume.

Les résultats de cet essai montrent que le pigeage n'a pas permis une modification très importante de la composition polyphénolique des vins ni de leurs qualités organoleptiques. Cependant, ils confirment les autres références obtenues récemment sur le pigeage, à savoir que l'incidence de cette pratique diffère selon le potentiel et l'état de maturité polyphénolique des raisins vinifiés.

Ces résultats semblent montrer que si le pigeage peut être utilisé en vinification bordelaise seul ou en complément des remontages à la pompe, il sera plutôt réservé à des matières premières de très bon potentiel, récoltées à maturité.

Des équipements mobiles peuvent aussi réaliser ces opérations de pigeage sur une cuverie adaptée, pour un coût moindre. Les matériels plus sophistiqués comme les cuves à pigeage par exemple permettent quant à eux d'automatiser cette opération mais pour un coût plus important, leur utilisation peut être alors réservée, dans ce cas à la vinification de matières premières spécifiques.

La cuve d'infusion à marc immergée de la société GD Industries

Cette cuve de forme cylindro-conique est équipée d'une grille inox démontable et mobile permettant l'immersion du marc dans la partie tronconique en cours de vinification (cf. photo 3 et schéma 3).

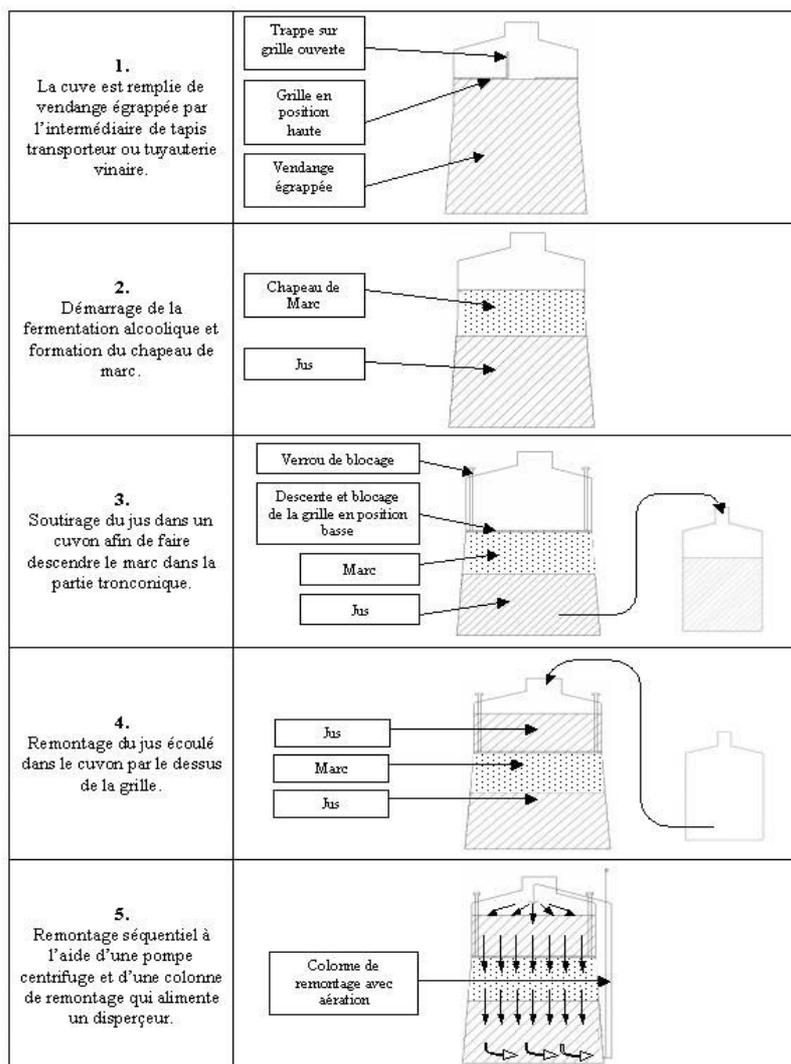
Cet équipement est proposé pour pouvoir vinifier en condition marc immergé afin d'améliorer le contact entre jus et pellicules lors des remontages. Cette cuve permet également la réalisation de remontages automatisés avec aération contrôlée ainsi qu'un certain nombre d'opérations telles que le délestage. De plus, un système de thermorégulation permet une bonne maîtrise des conditions de fermentation et elle peut servir de cuve de stockage après vinification.



source : IFV Bordeaux-Blanquefort 2004

Photo 3 : Cuve à immersion de marc GD Industries

Principe de fonctionnement :

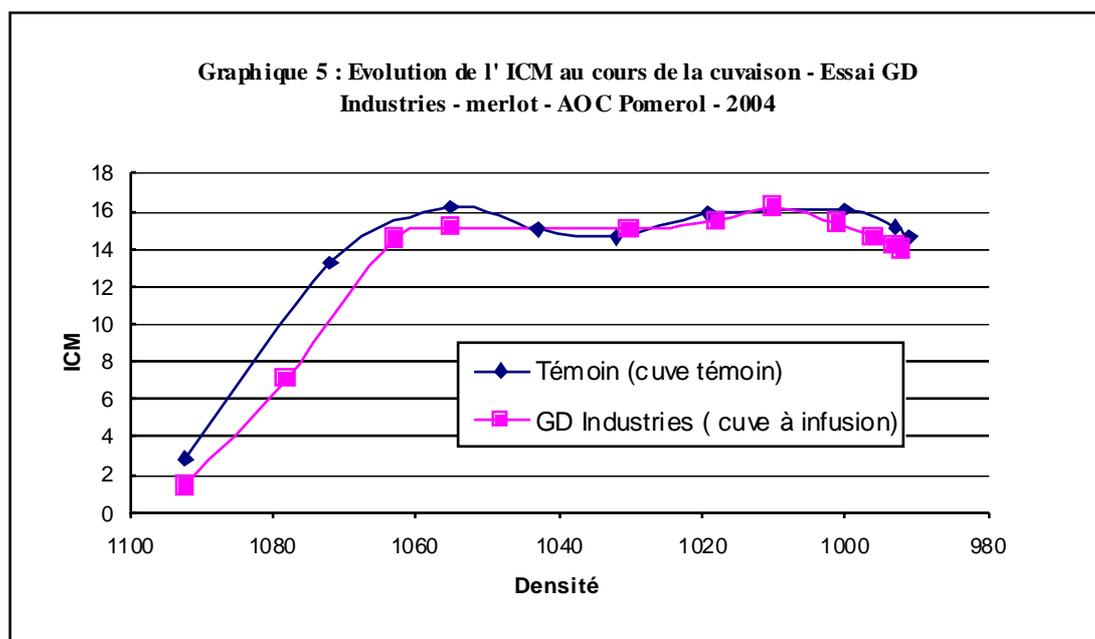
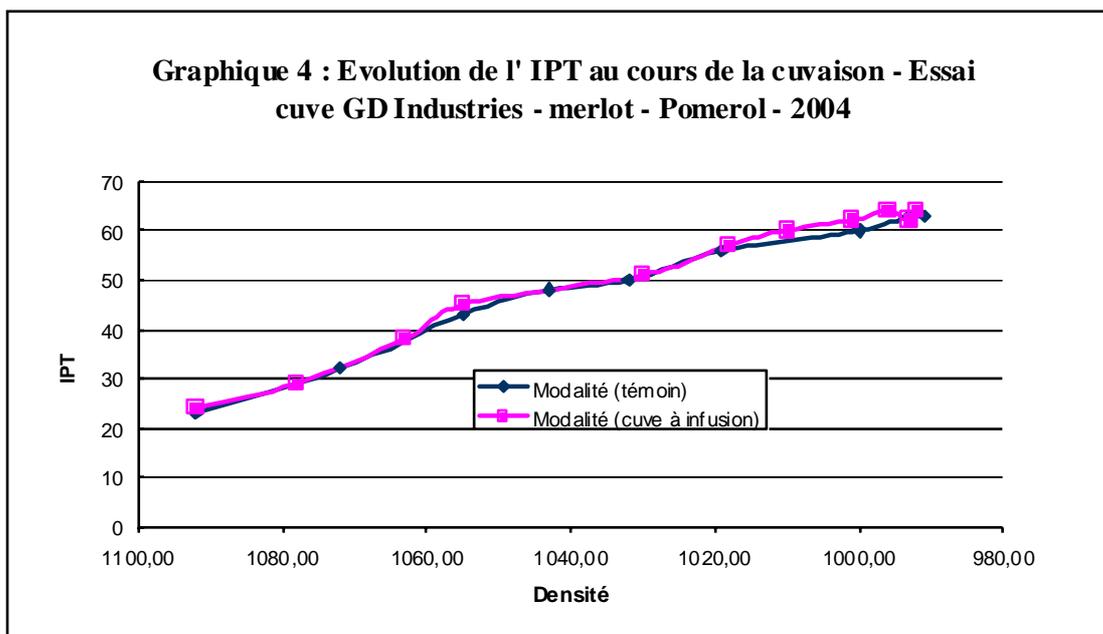


source : Sté GD Industries

Schéma 3 : Principe de fonctionnement : cuve à infusion

Les essais ont été réalisés en 2004 et 2005 sur merlot en AOC Pomerol. Lors de ces essais, deux modalités sont comparées : la vinification à l'aide de cuve à infusion et la modalité témoin en vinification traditionnelle dans une cuve de même forme et de même capacité que la cuve d'infusion. Pour les deux modalités, les conditions de vinification sont identiques notamment les programmes de remontages.

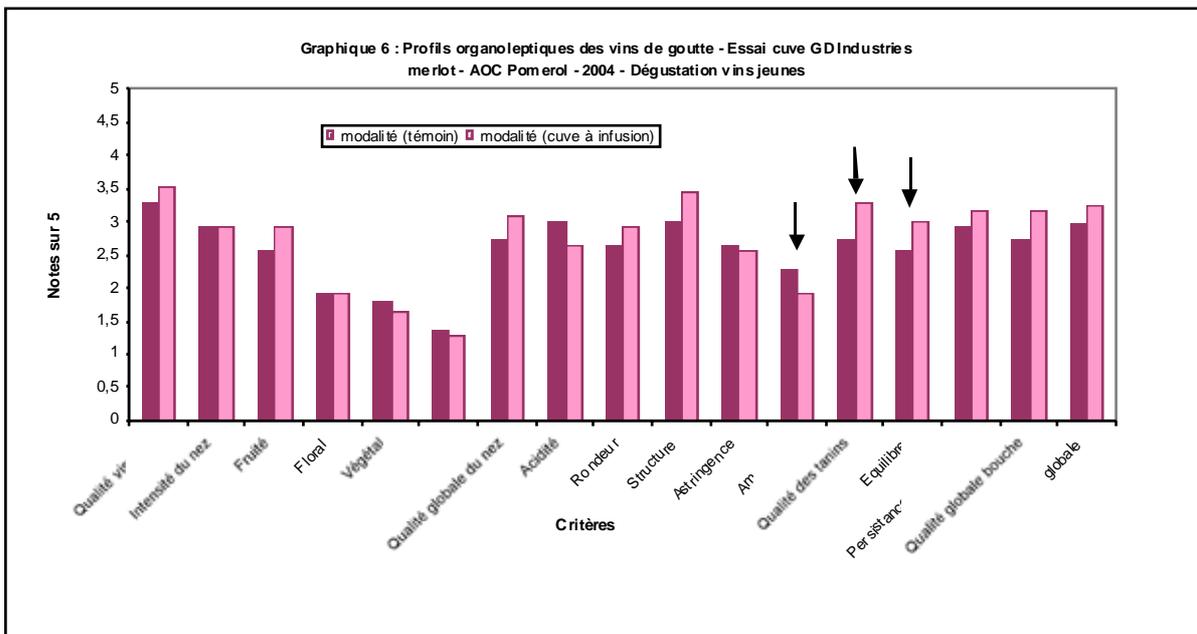
En 2004, sur une vendange de potentiel satisfaisant et assez mûre, les résultats montrent que l'extraction des composés polyphénoliques en cours de cuvaision suit la même évolution pour les deux modalités (cf. graphiques 4 et 5).



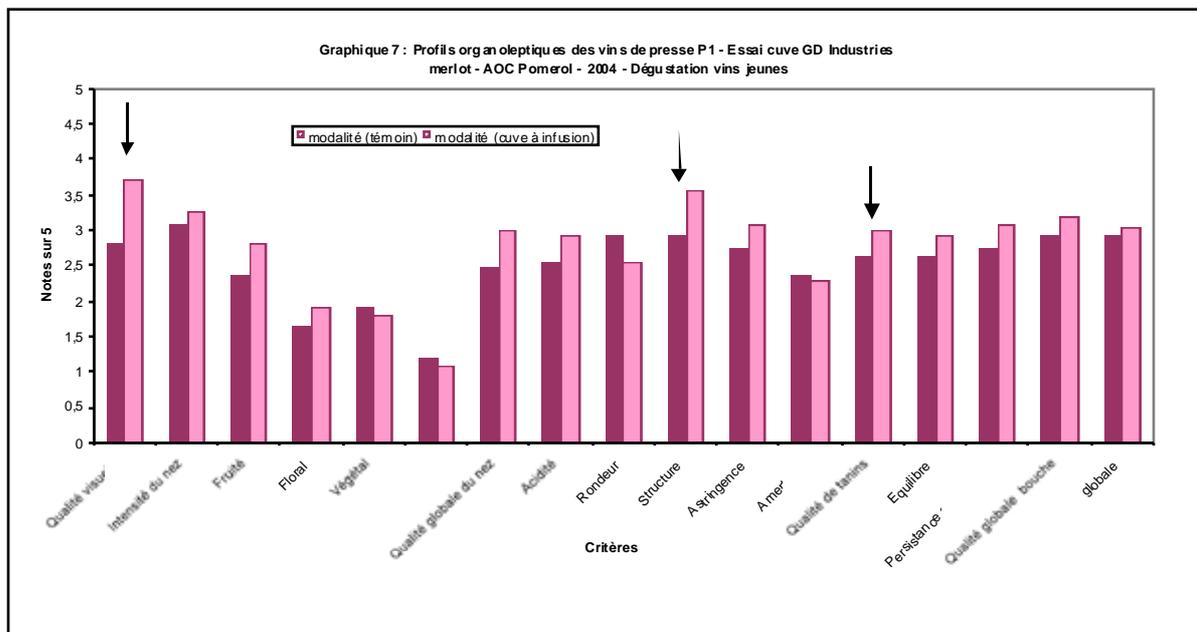
D'un point de vue analytique, en vins jeunes comme après un an de conservation en bouteilles, les deux vins de goutte sont, au niveau de leur composition polyphénolique, assez proches. Le vin de la modalité 2 est sensiblement plus riche en tanins avec des tanins plus réactifs vis à vis des protéines et plus polymérisés.

Des différences plus importantes sont notées au niveau des vins de presse de la modalité 2 (cuve GD Industries), plus riches en composés polyphénoliques totaux (IPT + 29 %) et anthocyanes (+ 7 %) et plus colorés (ICM + 17 %). Sur ces vins de presse, l'acidité volatile est également significativement plus faible (- 50 %) ceci est une conséquence de l'immersion du marc en cours de fermentation.

Au niveau organoleptique, des différences apparaissent surtout au niveau gustatif en faveur du vin issu de la modalité cuve à infusion. Le vin de goutte de cette modalité est jugé mieux équilibré avec des tanins de meilleure qualité (cf. graphique 6).

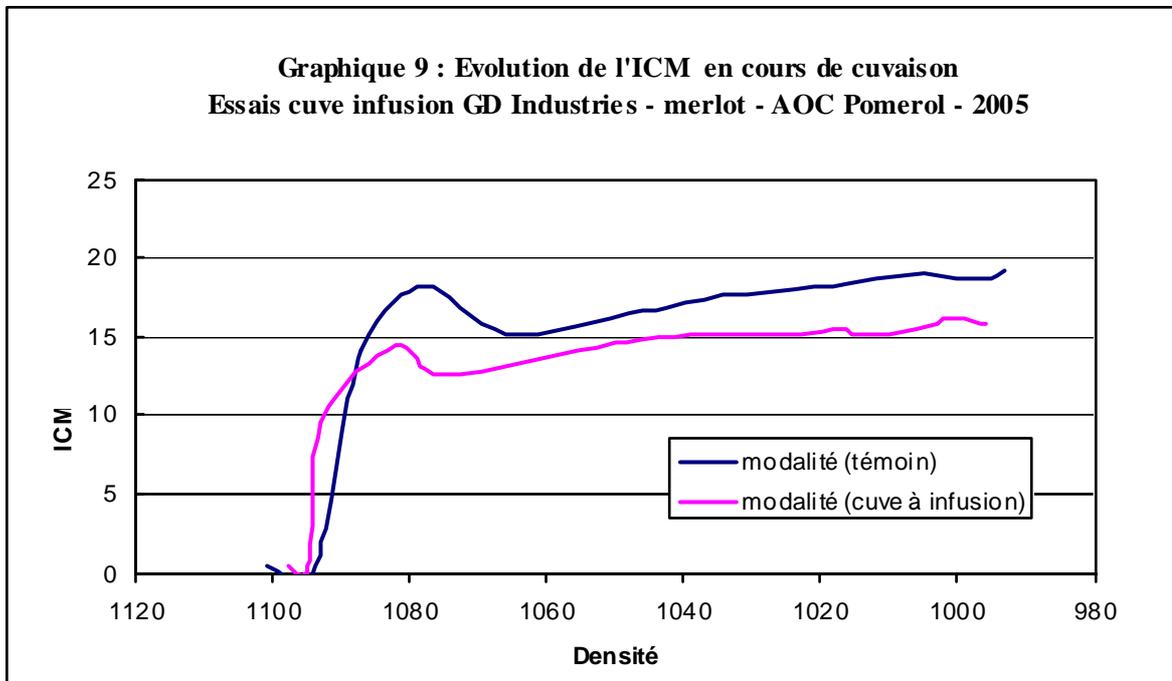
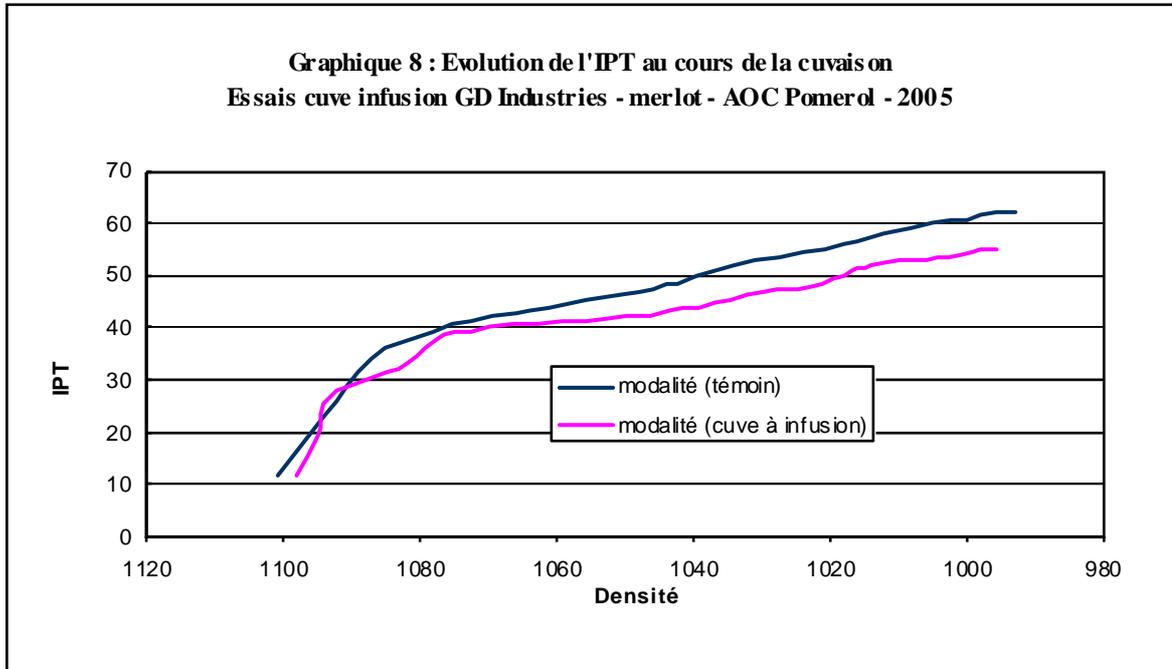


Sur les vins de presse, des différences sont gustativement en faveur de la modalité cuve à infusion. Les vins de presse de cette modalité sont jugés plus colorés, plus structurés et mieux équilibrés avec des tanins de meilleure qualité (cf. graphique 7).



Ces observations analytiques ou sensorielles sont identiques après quelques mois de conservation en bouteilles.

En 2005, Sur une vendange de merlot de très bon potentiel mais pas suffisamment mûre au niveau polyphénolique au niveau de la pellicule notamment, les résultats font apparaître une extraction quantitativement plus faible sur le vin de goutte de la modalité cuve infusion (IPT – 10 %), anthocyanes (- 9 %), ICM (-12 %) (cf. graphiques 8 et 9).

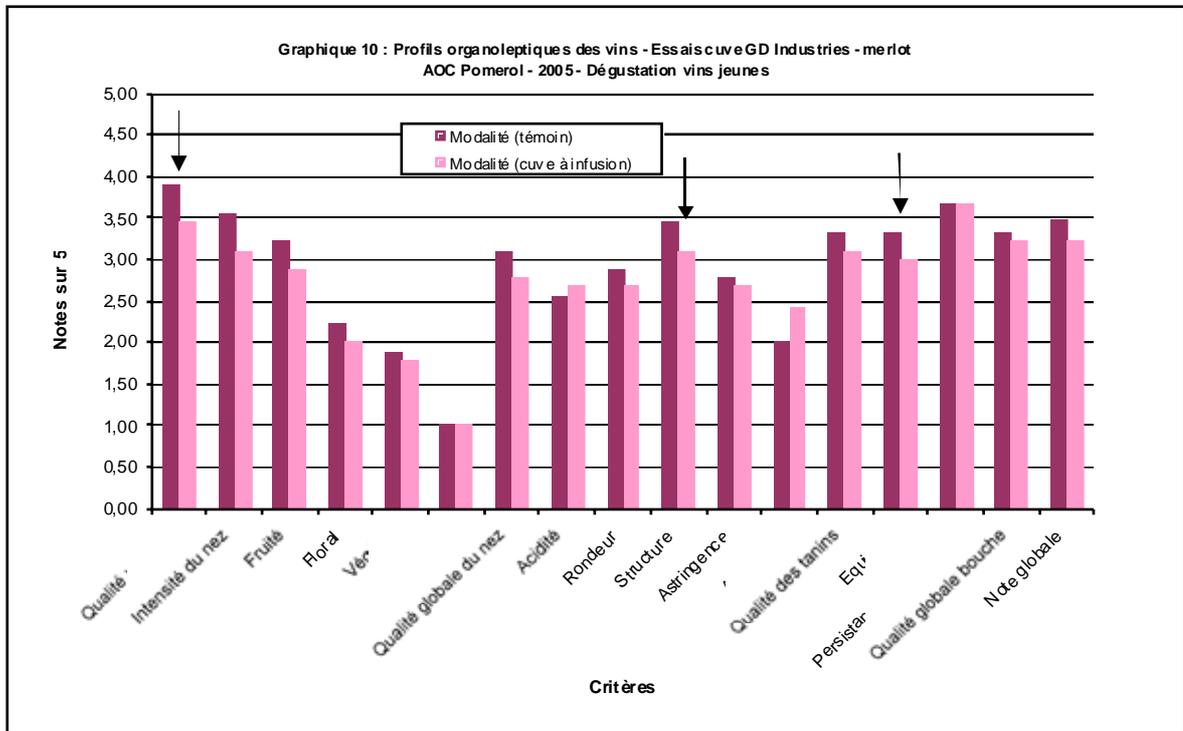


Par contre, comme en 2004, les vins de presse de cette même modalité sont quant à eux bien plus riches en composés polyphénoliques (IPT + 25 %), anthocyanes (+ 17 %), tanins (+ 37 %).

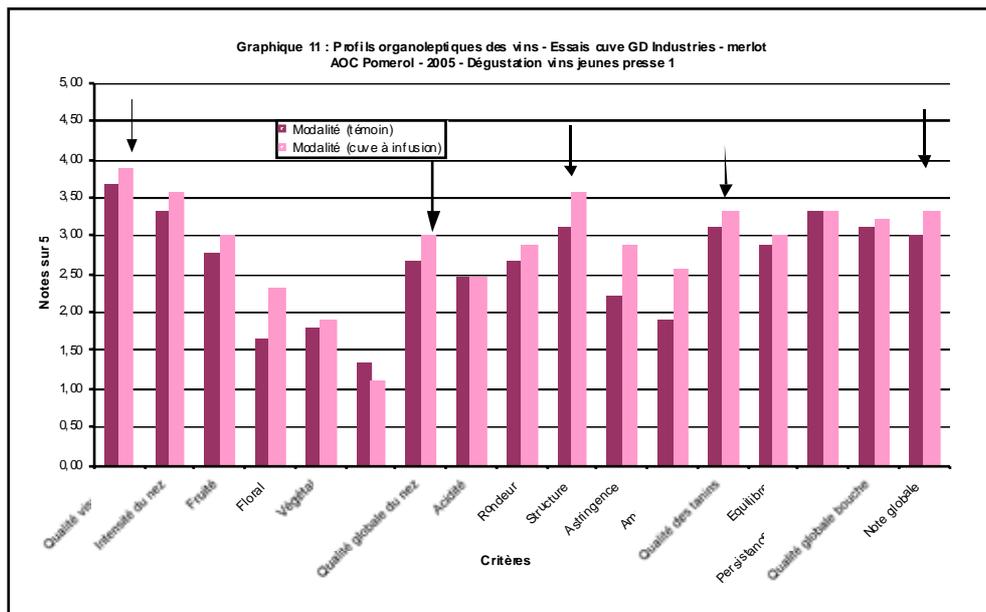
Ces tanins sont plus réactifs vis à vis des protéines et un peu moins polymérisés et ces vins sont également plus colorés (ICM + 15 %).

De plus, l'acidité volatile des vins de presse de la modalité cuve à infusion est significativement plus faible (- 43%).

Au niveau organoleptique, pour les vins de goutte, les différences sont peu nombreuses. Les vins de goutte de la modalité cuve à infusion sont un peu moins structurés et moins bien équilibrés (cf. graphique 10). Ceci confirme les différences observées sur la composition polyphénolique de ces vins.



Par contre, comme en 2004, les vins de presse de cette modalité sont significativement préférés. Ils sont jugés plus colorés, plus complexes au nez et gustativement plus structurés avec des tanins de meilleure qualité (cf. graphique 11).



Ces résultats perdurent en cours de conservation en bouteilles.

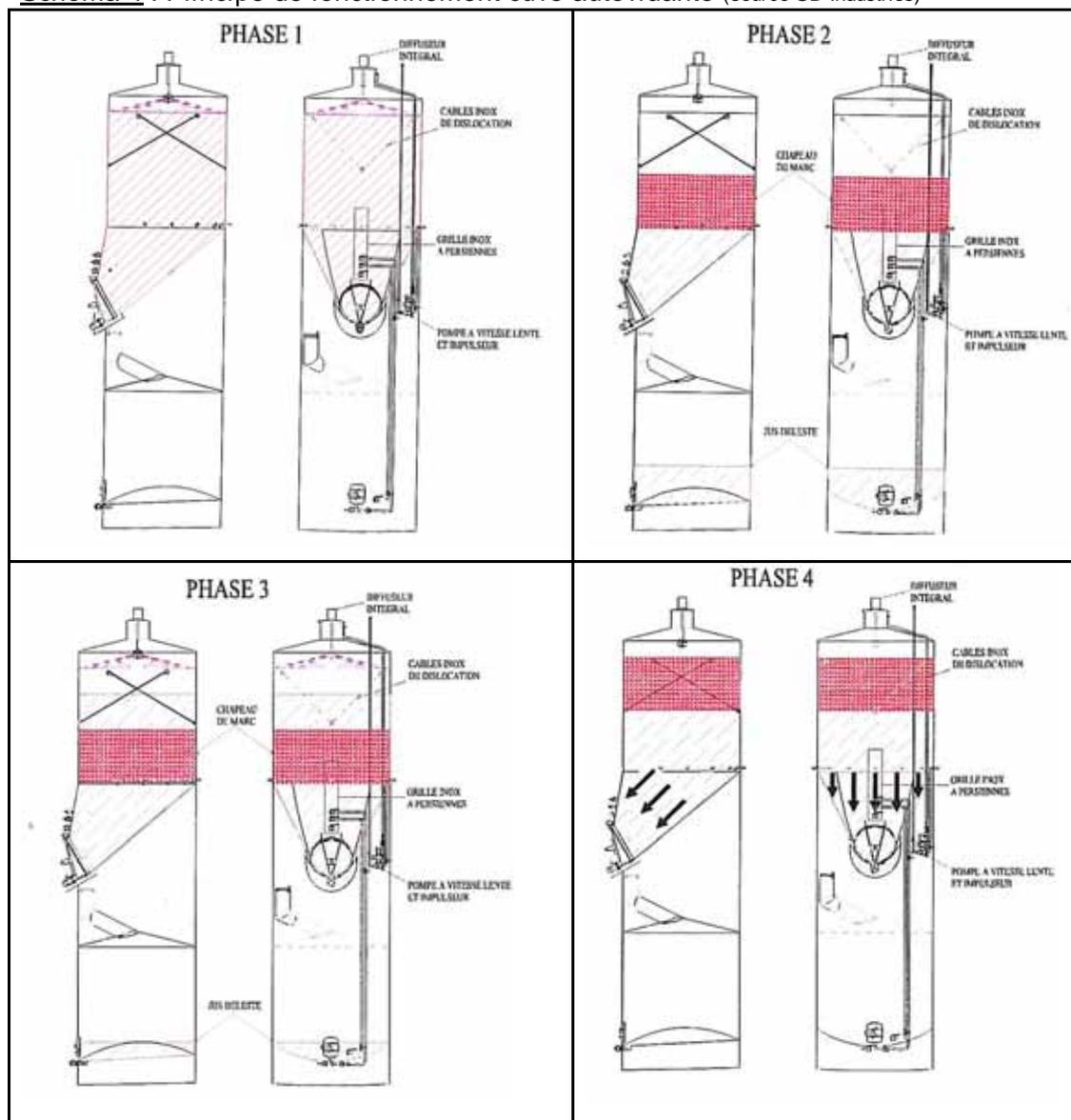
Les références obtenues sur deux millésimes sur la cuve à infusion, sur des vendanges de potentiel et de niveau de maturité différents, font ressortir une extraction un peu spécifique avec cet équipement, notamment au niveau de la pellicule, avec l'obtention de vins de presse plus riches en composés polyphénoliques et organoleptiquement plus intéressants et qu'il faudra absolument valoriser par assemblage (coût d'une cuve à marc immergée 100 hL ~ de 23 000 à 28000 € HT)

Pour des vendanges non suffisamment mûres, il est important de suivre l'extraction en cours de cuvaison et d'adapter si nécessaire la gestion des remontages pour mieux extraire.

Sur 2006 et 2007, d'autres cuves spécifiques ont été étudiées. Il s'agit notamment de la cuve autovidante équipée d'un système d'évacuation des pépins en cours de fermentation de la Société GD Industries.

Cette cuve se compose, pour la partie supérieure, d'un compartiment autovidant pour la vinification en rouge équipée notamment d'une porte circulaire avec cône excentré permettant la concentration des pépins vers la vidange totale de la cuve. Elle comporte également une colonne de remontage avec pompe à rotor flexible et tube d'aération et un programmeur de l'arrosage du chapeau de marc par l'intermédiaire d'un diffuseur spécifique "Diffuseur intégral" (GD Industries). Des câbles inox sont disposés dans le marc pour mieux fragmenter celui-ci lors du délestage (cf. photo 4 schéma 4).

Schéma 4 : Principe de fonctionnement cuve autovidante (source GD Industries)





source : IFV Bordeaux-Blanquefort 2006

Dans cette partie supérieure de la cuve est disposé un dispositif d'injecteurs périphériques. Ils ont pour but de canaliser les pépins vers la vidange totale et contribuent à l'efficacité de l'épépinage si celui-ci doit être réalisé.

En partie inférieure se trouve une cuve conique à fond cuillère pouvant être utilisée comme un tampon lors des délestages ou comme cuve de fermentation ou de stockage de vin tranquille.

Photo 4 : Cuve autovidante GD Industries

La cuve autovidante mixte permet donc une automatisation et optimisation d'un certain nombre d'opérations en vinification en rouge : remontages contrôlés, délestage avec dislocation du marc, évacuation préfermentaire des pépins, arrosage par "diffuseur Intégral", et évacuation contrôlée du marc (cuve autovidante partie supérieure 400 hL et inférieure 270 hL 38000 € HT). Cet équipement présente un intérêt par sa polyvalence. Des essais ont été entrepris depuis 2006 à la cave coopérative de Villefranche de Lonchat pour valider toutes les fonctionnalités de cet équipement.

La cuve Ganimède à remontage automatique au gaz carbonique de la société Tec Inox est également étudiée. Cette cuve utilise le dégagement de CO₂ produit par la fermentation pour brasser le marc sans intervention mécanique cf. photo 5 schéma 5). Ce dispositif fonctionne aussi longtemps que la fermentation dégage du CO₂. On vinifie à l'abri de l'air, cependant, il est possible d'insuffler de l'oxygène en cours de fermentation avec un cliqueur. Le travail du chapeau de marc en post-fermentaire peut être obtenu en utilisant une pompe classique.

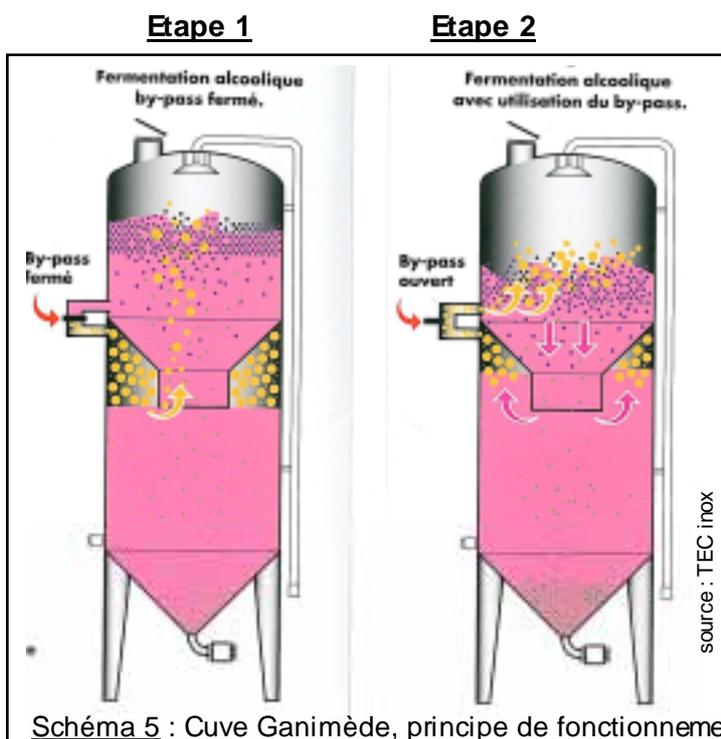


Schéma 5 : Cuve Ganimède, principe de fonctionnement



source : IFV Bordeaux-Blanquefort 2006

Photo 5 : Cuve Ganimède

Cette cuve est proposée par le constructeur pour produire des vins fruités et souples issus de cuvaision courte. D'après le constructeur, on économise 20 à 30 % de temps, de main-d'œuvre et d'énergie par rapport à une cuve classique (coût d'une cuve Ganimède 100 hL entre 17 000 € et 22 000 € HT). Cette cuve a été également étudiée par l'IFV en 2006 sur merlot en AOC Bordeaux et dans le Languedoc Roussillon.

L'ensemble des essais réalisés dans le cadre de ce programme, permettent d'acquérir plus de références sur l'incidence œnologique de ces cuves spécifiques et de valider les particularités pour lesquelles elles sont proposées au vinificateur. Les résultats font ressortir l'intérêt de ces équipements dans l'optimisation des opérations d'extraction et la diminution des coûts de main-d'œuvre, ainsi que dans la meilleure valorisation des vendanges qualitatives pour un objectif produit déterminé, aussi bien en cave coopérative qu'en cave particulière.

Bien que ces cuves représentent un coût pouvant être double à capacité égale par rapport à une cuverie traditionnelle, le choix d'investir dans ce type d'équipement est à raisonner au cas par cas lors d'un investissement en cuverie, selon le profil de l'entreprise et le type de vin souhaité. Des références complémentaires sur d'autres équipements d'extraction peuvent être obtenues sur la base de données Matévi (www.matevi-france.com) sur laquelle un dossier a été créé en 2004 sur ces matériels.

Résumé :

L'IFV a mis en œuvre un programme d'expérimentation dont le principal objectif est d'obtenir des références sur l'utilisation de ce type d'équipement et sur leurs incidences œnologiques.

En Aquitaine, les essais sont réalisés dans le cadre d'un programme régional sur la "valorisation du potentiel polyphénolique des raisins noirs". Ils sont conduits sur sites, en collaboration avec la Chambre d'Agriculture d'Aquitaine et le CIVRB et grâce au soutien financier de la Région Aquitaine, de Viniflor et du CIVB.

De 2000 à 2006 par exemple, de nombreux équipements ont été étudiés et plus particulièrement des cuves spécifiques de vinification : cuve Selector System de la société Gimar, la cuve à pigeage de la société Defranceschi, la cuve à infusion de la société GD industries, la cuve autovidante de cette même société, et la cuve Ganimède de la société Tec Inox.

Les essais sont réalisés en vraie grandeur en cave particulière ou cave coopérative, des résultats récents sont présentés ci-après.

Mots clés :

EXPERIMENTATION - MATERIEL D'EXTRACTION ET DE PIGEAGE - CUVE SPECIALE DE VINIFICATION - REMONTAGE DES MOUTS - PIGEAGE - DELESTAGE - EPEPINAGE - CUVE A CHAPEAU IMMERGE - CUVERIE - CUVE AUTOVIDANTE - VINIFICATION EN ROUGE - CUVE GIMAR SELECTOR SYSTEM - CUVE A PIGEAGE

Partenaires Financiers :



Copyright MatéVi. Toute reproduction totale ou partielle des contenus est strictement interdite. Pour pouvoir les diffuser, contactez-nous.