

IOC

Révétons votre différence

PETIT GUIDE DE L'UTILISATEUR POUR LA FLOTTATION



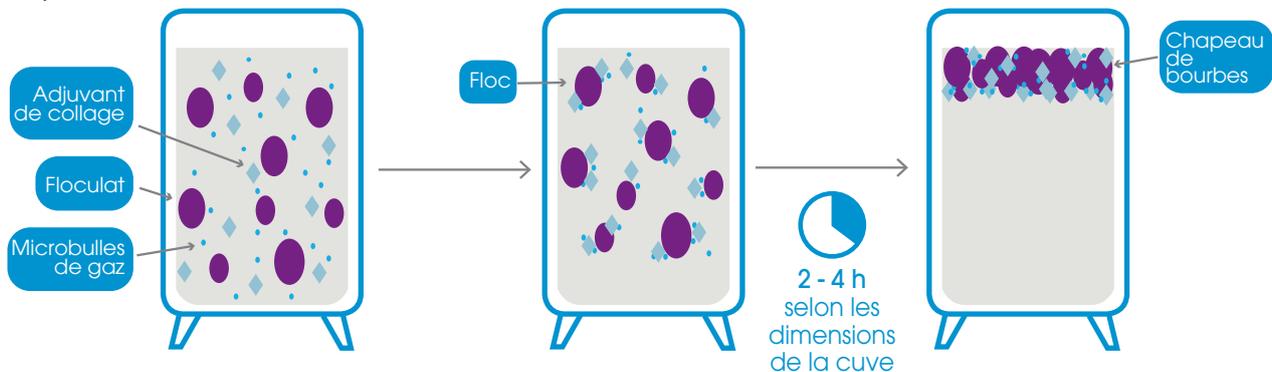
www.ioc.eu.com

LES GRANDS PRINCIPES DE LA FLOTTATION DANS LES MOÛTS

La flottation est basée sur la formation de floccs hydrophobes formés par l'interaction de particules solides dans le jus et des adjuvants clés de la flottation, c'est la floculation.

Ces floccs sont capables de se lier avec des microbulles de gaz (azote, oxygène ou air, mais pas le CO₂). Cette relation gaz-floccs est produite sous une pression de 5-6 bars sur une courte période de temps dans des conditions qui permettent la saturation des floccs avec le gaz de flottation.

Les floccs, avec microbulles de gaz porteur, qu'on appelle des flocculats ont une densité inférieure à celle du jus et par conséquent flottent.



Le comportement physique de ces flocculats répond à la loi de Stokes comme suit :
$$V = \frac{D^2 g \Delta(\rho)}{18\mu}$$

V = vitesse de chute des flocculats en m/s

D = diamètre du flocculat en m

g = accélération de la pesanteur, ici 9,81 m/s²

$\Delta(\rho)$ = différence de masse volumique entre le flocculat et le moût (en kg/m³). Dans ce cas précis, cette valeur est négative, ce qui implique une vitesse verticale négative. Ce qui veut dire que le flocculat se déplace vers le haut.

μ = viscosité dynamique du moût en Pa.s

A NOTER:

- La température va influencer sur la viscosité. Une température basse va augmenter celle-ci et donc diminuer la vitesse de migration des particules vers le haut.
- La flottation a tendance à augmenter la différence de masse volumique entre le flocculat et le moût et en même temps limite la viscosité. D'où une vitesse de séparation rapide.

Aspects physiques du procédé :

Le mode de dissolution du gaz et d'adhérence au flocc est fondamental pour le processus de flottation. Les bulles de gaz doivent avoir une valeur $D < 120$ microns pour que la flottation soit efficace. Cette bulle de gaz est appelée microbulle.

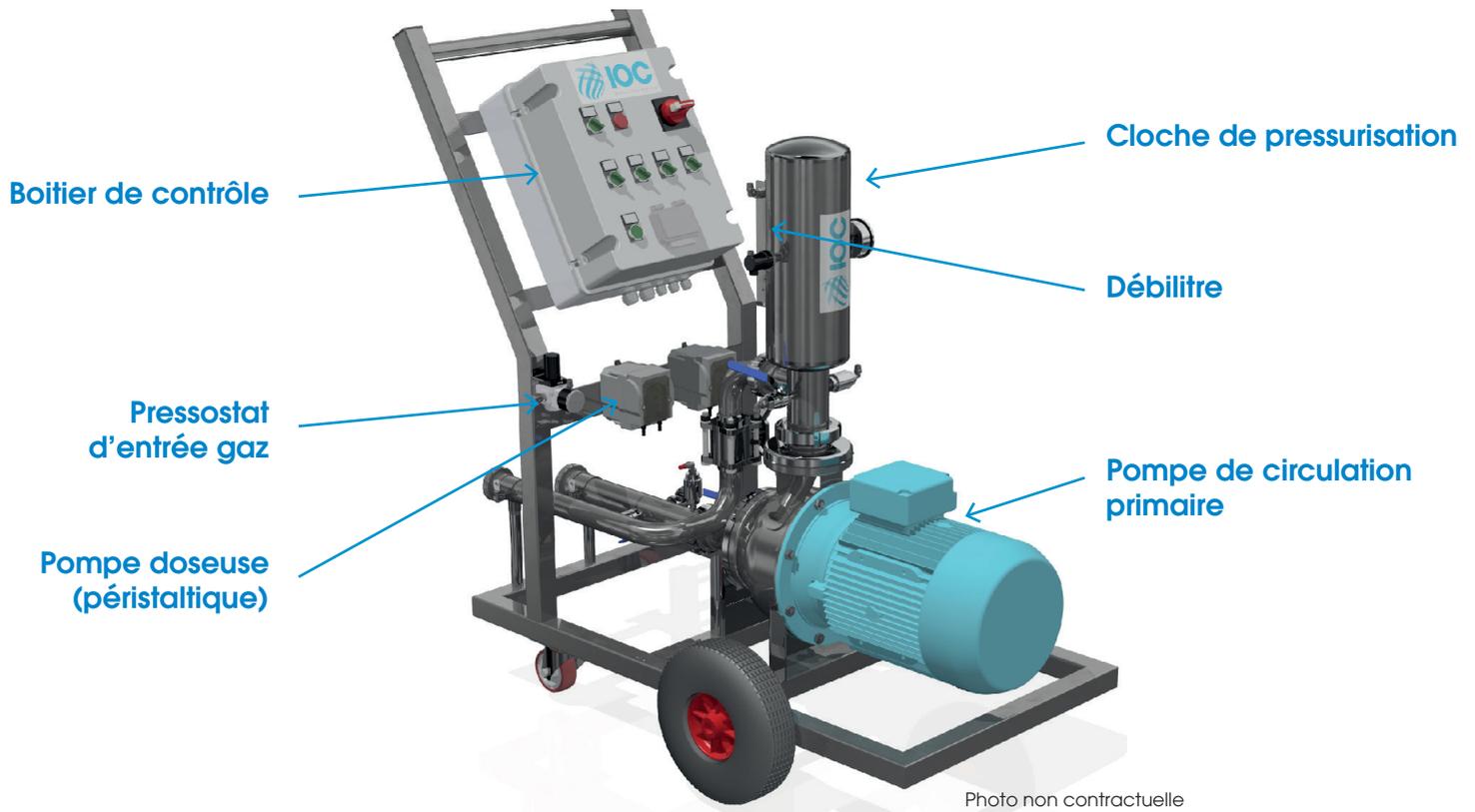
Une bulle de gaz dans le processus de flottation va adhérer au flocc via 2 modes :

1. Adhésion superficielle à la matière en suspension, ce qui entraîne l'agglomération des petits floccs entre eux,
2. Piégeage du gaz dans les floccs agglomérés pour former les flocculats.

Les forces théoriques impliquées dans l'adhésion solide-gaz sont :

1. Agrégation stérique de la bulle et du solide.
2. Attraction microbulle basée sur le potentiel Zêta.
3. Tension superficielle par laquelle la microbulle adhère lorsque la tension gaz-solide est supérieure à la tension eau-solide. On peut donc voir que le gaz adhère à une particule au caractère plus hydrophobe. Ce caractère hydrophobe est très important à noter.

SYSTÈME DE FLOTTATION EN BATCH (UNITÉ MOBILE)



Il s'agit d'une méthode de flottation basée sur la circulation continue d'un volume de jus dans une cuve, l'ajout d'adjuvant pour faciliter la formation du floculat et la sursaturation du jus avec le gaz de flottation. Typiquement, ce procédé utilise un adjuvant qui est progressivement introduit pendant la circulation par de petites pompes doseuses péristaltiques "embarquées". Le processus est efficace et produit des jus de très haute qualité. Cependant, il n'est pas adapté à la flottation en mode continu.

QUELQUES ASPECTS PRATIQUES POUR QUE LA FLOTTATION SE PASSE BIEN

- La forme de cuve est importante car :
 - une cuve type « cigare » (petit diamètre et grande hauteur) va produire un chapeau épais et lourd qui risque de s'immerger.
 - Avec une cuve de diamètre trop important, il sera difficile de faire circuler la totalité du moût.
- La hauteur de liquide minimale est de 1 m pour permettre la formation du chapeau de bourbes et qu'il ne soit pas brisé par le flux de liquide lors de la circulation. Dans ce cas, le refoulement se fera via un tuyau flexible passant par le haut de la cuve.
- La hauteur maximale est d'environ 7 m. Au-delà, le chapeau formé sera trop lourd et risque de s'immerger.

QUELQUES ASPECTS PRATIQUES POUR QUE LA FLOTTATION SE PASSE BIEN (SUITE)

- Dans le cas d'une flottation d'une cuve vers une autre cuve :
 - La cuve de réception doit être le plus proche possible de la cuve initiale afin de ne pas perdre de pression dans les tuyaux. Au-delà de 10 m, on pourra fermer partiellement la vanne de réception pour maintenir une pression d'au moins 4 bars dans les tuyaux.
 - Le refoulement se fera par la vanne du bas.
 - Il faut réduire le débit de gaz et de liquide au début de l'opération pour que le chapeau se forme bien.
- Dans le cas d'une flottation en circulation sur une seule cuve : cas recommandé
 - Aspiration par la vanne du bas
 - Refoulement par la vanne de soutirage
 - Si celle-ci est munie d'un coude décanteur, il faut l'orienter à environ 30° et diriger le liquide dans le sens opposé à la vanne du bas.
- Prévoir une bouteille d'azote (ou d'oxygène ou encore d'air selon le fluide choisi)
 - Prévoir un détendeur adapté qui permettra d'alimenter l'unité de flottation avec une pression d'environ 5 bars
- D'une manière générale :
 - Le temps de pompage doit correspondre à environ 1,5 fois le volume de moût
Ex : Volume à flotter de 80 hL avec un Quick-up de 100 hL/h : temps de pompage requis de 72 min.
- Il est difficile de donner des débits de gaz précis car cela dépend fortement de la viscosité du moût qui sera elle-même dépendante de :
 - La charge colloïdale
 - La quantité de solides
 - La température

Les débits couramment utilisés sont :

- Pour un Quick-Up de 100 hL/h : de 8 à 12 L/min
 - Pour un Quick-Up de 300 hL/h : de 20 à 25 L/min
- Les adjuvants : IOC dispose d'une gamme de produits adaptés.

MYZYM READY'UP™ : enzyme liquide spécialement formulée pour assurer une bonne dépectinisation du moût. Vegan et compatible Bio.

La flottation requiert des adjuvants avec des charges importantes, d'autant plus que le moût sera lui-même chargé.

- **QI'UP XC™** : à base de chitosan, Vegan et compatible en Bio.
 - **INOFINE V™ / INOFINE V MES™** : protéine de pois, Vegan et compatible en Bio.
 - **GEL'UP™** : gélatine porcine à haut degré Bloom (90 à 120°).
- Les co-adjuvants pour aider à la clarification et au compactage du chapeau de bourbes :
 - **BENT'UP™** : bentonite sodique spéciale flottation, Vegan et compatible Bio.
 - **GELCOLLE™** : gel de silice, Vegan.
 - **ACTICARBONE ENO™** : charbon décolorant à utiliser au moins 1h avant le début de la flottation. Dans ce cas, l'utilisation de **BENT'UP™** est obligatoire pour éliminer les particules fines de charbon. Vegan et compatible Bio.

PRÉPARATION DU MOÛT POUR LA FLOTTATION

- La température ne doit pas être en dessous de 13 °C. Une température entre 15 et 20 °C est conseillée.
- Idéalement, le moût ne doit pas contenir de pépins, pellicules et autres solides (sable, etc...)
- Bien homogénéiser la cuve en utilisant la pompe principale (sans gaz ni adjuvants). Aspiration par la vanne de soutirage et refoulement par le bas pour bien remettre en suspension les particules. Durée de 15 à 20 min selon la taille de la cuve.

IMPORTANT : le moût doit être totalement dépectinisé.

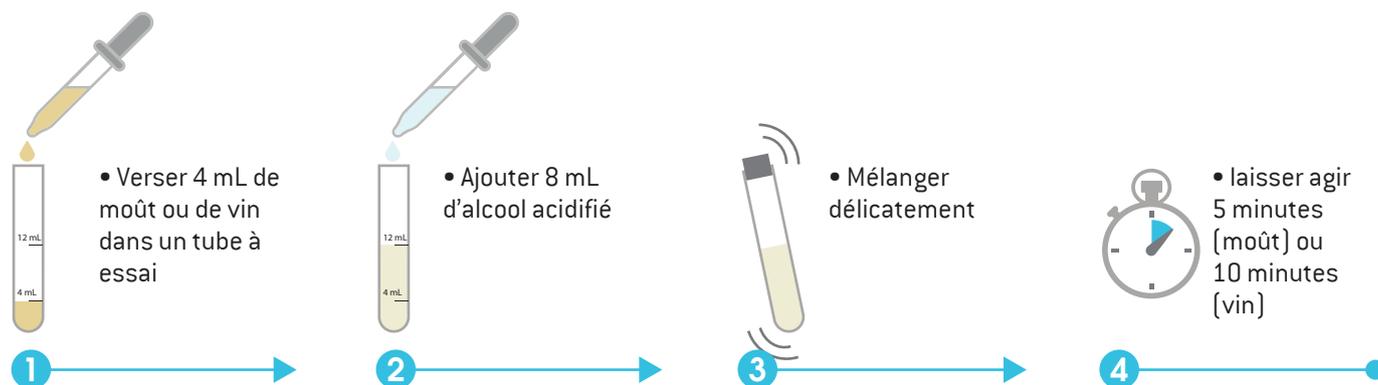
L'enzymage adapté préalable du moût (au moins 2 heures avant la flottation, à moduler selon la température) permettra d'atteindre cet objectif. On utilisera l'enzyme **MYZYM READY'UP™** spécialement formulée pour ce type d'application (dosage de 2 à 4 mL/hL).

Un test doit être effectué pour chaque lot suivant le protocole ci-dessous :

PRÉPARATION DU TEST

- Préparation de l'alcool acidifié:
 - Verser 250 mL d'éthanol à 96 % dans un flacon.
 - Ajouter 2,5 mL d'acide chlorhydrique (HCl) pur à 37 %.
 - Remuer délicatement.La solution est stable et vous permettra d'effectuer environ 25 tests.
- Prélever un échantillon de moût ou de vin: laisser reposer 5 minutes.

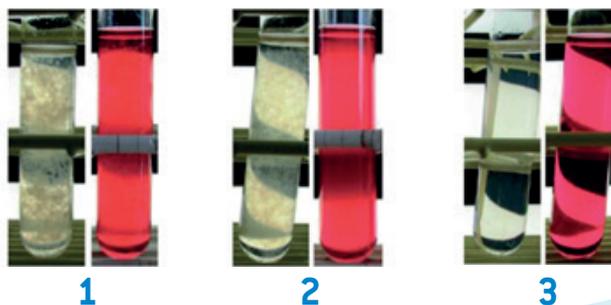
RÉALISATION DU TEST



LECTURE DU RÉSULTAT

- La pectine précipite en présence d'alcool acidifié, et forme des flocons. Lorsque les pectines sont hydrolysées par les enzymes, le liquide reste clair. Si le liquide présente des flocons à l'issue du test nous vous conseillons de rajouter des enzymes pectolytiques dans la cuve.

- 1- Forte présence de pectines qui s'agglomèrent dès l'ajout d'alcool
- 2- Présence moyenne de pectines
- 3- Test pectines négatif: pectines complètement hydrolysées



PRÉPARATION DES ADJUVANTS DE FLOTTATION

- Calculer les doses selon les recommandations de la fiche technique et de votre œnologue-conseil.
- **INOFINE V™**: diluer la poudre dans 10 fois son poids d'eau.
Exemple : lot de 200 hL de moût, dosage de 10 g/hL --> 2 kg d'INOFINE V™ pour un volume d'eau de 20 L.
- **INOFINE V MES™**: solution à 100 g/L prête à l'emploi.
Pour un dosage de 10 g/hL, le dosage sera de 10 cL/hL.
- **QI'UP XC™**: diluer la poudre en agitant bien (idéalement avec un agitateur électrique) dans 10 fois son poids d'eau tiède (30 à 40 °C). Il subsistera quelques grumeaux. Attendre 30 à 45 min et ceux-ci disparaîtront.
Exemple : lot de 200 hL de moût, dosage de 5 g/hL --> 1 kg de QI'UP XC™ pour un volume d'eau de 10 L.
- **GEL'UP™**: gélatine en poudre soluble à chaud. Diluer la poudre doucement dans 10 fois son poids d'eau à 40/45 °C. Maintenir la température supérieure à 30°C pendant son utilisation pour éviter que le produit ne gélifie et ne vienne boucher les tuyaux de la pompe de dosage.
- **BENT'UP™**: bentonite sodique poudre qui a pour but d'améliorer la clarification des moûts très chargés et de compacter le chapeau de bourbes (meilleur rendement au soutirage). Cet adjuvant s'utilise en complément de l'adjuvant de floculation (**INOFINE V™**, **QI'UP XC™** ou **GEL'UP™**)
Le dosage usuel est le double de celui de l'adjuvant principal.
Important : **BENT'UP™** nécessite au moins 2 heures pour s'hydrater avant l'emploi.
Exemple : lot de 200 hL de moût, dosage de 10 g/hL d'INOFINE V™ --> 2 kg d'INOFINE V™ pour un volume d'eau de 20 L.
BENT'UP™ à 20 g/hL --> 4 kg à diluer dans 40 L d'eau tiède (30 à 40 °C). Laisser gonfler au moins 2 heures avant utilisation.
- **GELOCOLLE™**: gel de silice liquide prêt à l'emploi. Ce produit a pour but d'aider à la clarification et au compactage du chapeau de bourbes. Produit complémentaire à l'adjuvant principal avec un dosage de 2 à 10 cL/hL.
- **ACTICARBONE ENO™**: charbon à fort pouvoir décolorant. Ce produit sera incorporé environ 1 h avant le démarrage de la flottation afin de lui laisser le temps d'agir.
IMPORTANT : en cas d'utilisation d'**ACTICARBONE ENO™**, **il doit être utilisé en premier** et l'utilisation de bentonite est obligatoire pour éliminer les fines particules de charbon. La présence de charbon lors de la fermentation peut conférer des goûts indésirables au vin.
Le dosage est à déterminer en fonction de la couleur du moût.

FLOTTATION AVEC QUICK-UP 100

(débit d'environ 100 hL/h à 5 bars)

Le Quick-Up 100 fonctionne totalement en mode manuel.

Démarrage :

- Connecter l'aspiration de la pompe à la vanne du bas.
- Connecter le refoulement à la vanne de soutirage.
 - si la vanne de soutirage dispose d'un coude décanteur, l'orienter à 30° et le diriger à l'opposé de la vanne du bas.
- Mettre en marche la pompe principale.
- Ajuster la pression à 4,5 bars en fermant partiellement la vanne à boule de sortie.
- Ouvrir l'entrée de gaz.
- Ajuster la pression d'entrée de gaz à 1-2 bars.
- Ajuster le débit de gaz à la valeur souhaitée : entre 8 et 12 L/min.
- Vérifier et ajuster si besoin la pression de sortie pour garder 4,5 bars.
- Ouvrir la vanne d'arrêt du circuit d'addition de l'adjuvant.
- Mettre le tuyau d'aspiration de la pompe doseuse dans le seau contenant l'adjuvant.
- Mettre en marche la pompe doseuse.

En fonctionnement :

- Pour rappel, le temps de pompage permettra de pomper 1,5 fois le volume à flotter.
- Lorsque 50 % de l'adjuvant a été ajouté, prendre un échantillon dans une éprouvette graduée de 250 mL à l'aide du piquage prévu à cet effet.
Vérifier la vitesse et la qualité de clarification et ajuster les dosages d'adjuvants et de gaz en conséquence.
- Quand la totalité de(s) adjuvants a été ajoutée, bien rincer la pompe doseuse à l'eau claire, chaude si besoin (surtout en cas d'utilisation de **GEL'UP™**).

En fin de fonctionnement :

- Quand le temps prévu est écoulé, prendre un dernier échantillon et vérifier que la mousse à la surface de l'échantillon est blanche : signe que tous les solides ont été éliminés du bas de la cuve.
- Soutirer la cuve quand la turbidité (ou le taux de solides) souhaitée a été atteinte.
 - On estime qu'il faut environ 1h par mètre de hauteur de liquide pour atteindre une bonne clarification.

FLOTTATION AVEC QUICK-UP 300

(débit d'environ 300 hL/h à 5 bars)

Démarrage du flottateur en mode manuel : voir les instructions du Quick-Up 100.

Démarrage du flottateur en mode automatique :

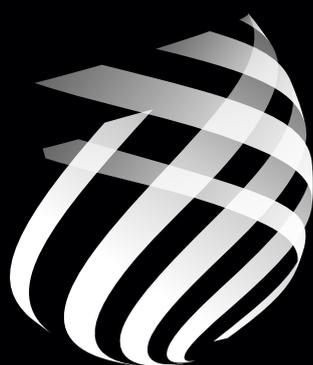
- Connecter l'aspiration de la pompe à la vanne du bas.
- Connecter le refoulement à la vanne de soutirage.
 - Si la vanne de soutirage dispose d'un coude décanteur, l'orienter à 30° et le diriger à l'opposé de la vanne du bas.
- Positionner le bouton Manuel/Auto sur Auto.
- Positionner le bouton de la pompe principale sur Auto.
- Positionner le bouton de commande du gaz sur Auto.
- Ajuster la temporisation sur la durée adéquate.
- Ajuster la pression à 4,5 bars en fermant partiellement la vanne à boule de sortie.
- Ajuster la pression d'entrée de gaz à 1-2 bars.
- Ajuster le débit de gaz à la valeur souhaitée : entre 20 et 25 L/min.
- Ouvrir la vanne d'injection de la colle.
- Mettre en marche la pompe doseuse.

En fonctionnement :

- Le mode automatique arrêtera la pompe principale et l'injection de gaz lorsque le temps programmé sera écoulé. Pour rappel, le temps de pompage permettra de pomper 1,5 fois le volume à flotter.
- Lorsque 50 % de l'adjuvant a été ajouté, prendre un échantillon dans une éprouvette graduée de 250 mL à l'aide du piquage prévu à cet effet.
Vérifier la vitesse et la qualité de clarification et ajuster les dosages d'adjuvants et de gaz en conséquence.
- Quand la totalité de(s) adjuvants a été ajoutée, bien rincer la pompe doseuse à l'eau claire, chaude si besoin (surtout en cas d'utilisation de **GEL'UP™**).

En fin de fonctionnement :

- Quand le temps prévu est écoulé, prendre un dernier échantillon et vérifier que la mousse à la surface de l'échantillon est blanche : signe que tous les solides ont été éliminés du bas de la cuve.
- Soutirer la cuve quand la turbidité (ou le taux de solides) souhaitée a été atteinte
 - On estime qu'il faut environ 1h par mètre de hauteur de liquide pour atteindre une bonne clarification.



IOC

Révétons votre différence

IOC

ZI de Mardeuil - BP 25 - 51201 EPERNAY - FRANCE

Tél. : +33 (0)3 26 51 96 00

ioc@iocwine.com - www.ioc.eu.com

www.ioc.eu.com