

MACHINE A VENDANGER : PRELAVAGE - LAVAGE - DESINFECTION

Essais 1997 - 2000

E. VINSONNEAU, P. ESCAFFRE – ITV France Bordeaux-Blanquefort
V. MOUTON FERRIER – ITV France Epernay

Dans la chaîne technologique, les machines à vendanger restent des équipements difficiles à nettoyer de part leur conception. De nombreuses zones d'accumulation de débris végétaux et de résidus terreux, peuvent être des sources de contaminations et sont observées au niveau des parties mécaniques difficiles d'accès, sous les organes de réception et de transfert de la vendange. Les déchets présents sont difficilement éliminés, du fait notamment d'un manque de trappes de visite, ou à cause d'un lavage trop rapidement réalisé ou peu performant. Ce constat peut être fait lors d'un démontage de révision de certaines parties mécaniques par exemple. De plus en plus, des efforts sont réalisés par les constructeurs sur les nouveaux équipements pour faciliter les opérations de nettoyage.

Selon les millésimes, les conditions climatiques, la qualité de la vendange, l'organisation du travail et selon le modèle de machine, le niveau de salissures à la fin d'une journée de récolte peut être très variable.

Nettoyer, désinfecter et rincer sont des opérations simples à priori mais qu'il convient d'organiser de manière rationnelle et chaque type de matériel nécessite un programme d'hygiène adapté. Tout doit être mis en œuvre pour que l'opération de nettoyage soit efficace et la moins contraignante possible.

Un lavage soigneux quotidien, en cours et ou en fin de journée selon les situations, est vivement conseillé et tout doit être mis en œuvre pour que cette opération soit efficace, la moins contraignante possible, le temps nécessaire doit être prévu dans l'organisation du travail.

1 - PRELAVAGE – NETTOYAGE, DESINFECTION : EQUIPEMENTS ET PROCEDURES :

Equipements adaptés

Pour être réalisé dans de bonnes conditions, le lavage des machines doit se faire sur des sites équipés d'aires de lavage. Ces installations polyvalentes sont spécifiquement dimensionnées et équipées pour le nettoyage des matériels et la récupération des effluents.

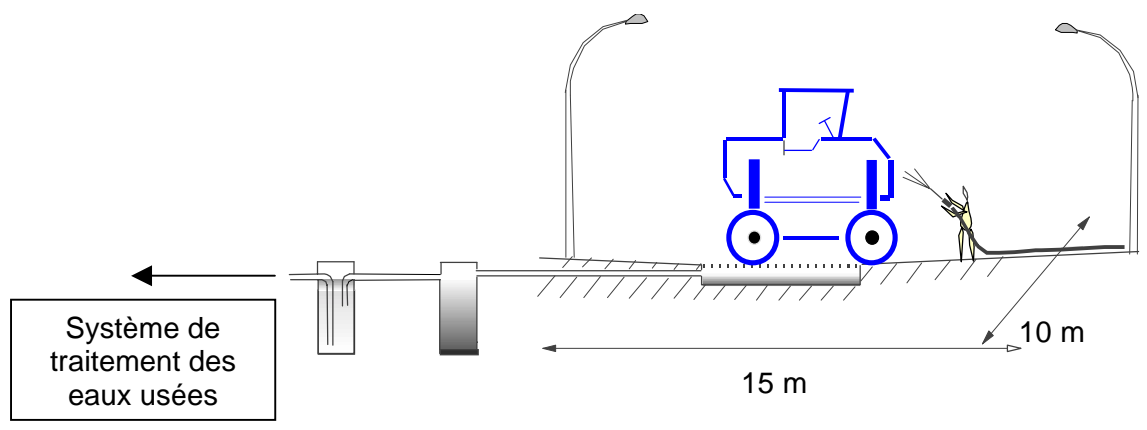
- Aires de lavage (cf. schéma 1 et photo 1)
1. Eclairage : les lavages sont réalisés généralement en fin de journée de vendange après le coucher du soleil. Un éclairage puissant est nécessaire pour permettre un travail efficace. Deux projecteurs halogènes de 1000 watts diamétralement opposés sur l'aire de lavage sont préconisés.

2. Aire de lavage bétonnée : l'aire de lavage est constituée d'une surface imperméabilisée et bien dimensionnée (150 m² environ) en pente (2 % minimum) vers le réseau de collecte des eaux usées. Cette aire doit permettre le lavage et la circulation des différents matériels (machine à vendanger, tracteurs, bennes à vendange).
3. Caniveau de réception et de dégrillage : c'est un organe indispensable au bon fonctionnement de l'aire de lavage puisqu'en fin de service, les têtes de récolte renferment des quantités non négligeables de baies, feuilles, rafles etc. Le dimensionnement du caniveau doit permettre un dégrillage grossier et une première phase de décantation.
4. Bac décanteur et bac déshuileur : deux bacs en série sont placés en aval de l'aire de lavage et ont pour fonction de réaliser une séparation de phases (décantation et séparation d'hydrocarbures). Ces bacs sont dimensionnés en fonction des besoins de lavage, ils seront vidés et curés en fin de vendange.



Photo 1 : Lavage d'une machine à vendanger (ITV France Bordeaux-Blanquefort 1998)

Schéma 1 : Aire de lavage (source ITV France Epernay 2000)



- Lavage en "piscine"

Le lavage des machines à vendanger peut également être effectué en bassin pédiluve, c'est la technique dite de la "piscine". La tête de récolte est immergée dans sa partie basse dans 25 cm d'eau, la récolteuse est alors mise en fonctionnement (tapis ou norias, secoueurs) de manière à créer un lessivage important des souillures.

Cette formule ne constitue qu'un moyen de pré-lavage de la tête de récolte qui doit ensuite être lavée au jet. Les bassins servent en général aux lavages de plusieurs machines. Lorsque le volume d'eau est renouvelé à chaque lavage, la consommation en eau devient très importante.

Les volumes d'eau nécessaires au lavage d'une machine à vendanger peuvent être importants (2 à 4 m³). Les refus de dégrillage sont de l'ordre de 30 à 70 kg.

La charge polluante des eaux de lavage n'est pas négligeable, elle s'ajoute à la pollution organique engendrée par les ateliers de vinification et doit faire l'objet d'une procédure de traitement. (cf. tableau 1)

**Tableau 1 : Caractéristiques moyennes d'un lavage
(source ITV France Epernay 2000)**

	Aires	"Piscines"
- volume d ' eau utilisé (m3)	2 à 3	4 à 6
- DCO (g/l) *	4 à 12	3 à 5
- MES (g/l) **	0.5 à 2	0.3 à 1
- Flux de DCO (kg/lavage)	25	
- Flux de MES (kg/lavage)	5	

NB: * DCO: demande chimique en oxygène

** MES: matières en suspension

Il semble difficile de donner un ratio de consommation d'eau par hectolitre vinifié car pour un lavage quotidien, les quantités de vendange récoltées peuvent varier sensiblement en fonction des machines et des utilisateurs.

Attention

Les aires de lavage peuvent servir pour le nettoyage d'autres équipements ou matériels (tracteurs, appareils de pulvérisation...). Dans ce cas de figure, les eaux usées peuvent être chargées de résidus (produits de traitement, hydrocarbures) qui pourraient constituer une gêne au bon fonctionnement d'une installation biologique de dépollution.

Il est recommandé de réaliser un stockage séparé de ce type de rejets qui feront l'objet d'une procédure spécifique de traitement ou de destruction.

Remarque :

Les frais d'investissement importants d'une aire de lavage peuvent inciter à l'aménagement d'installations collectives (cf. tableau 2).

Tableau 2 : frais d'investissement d'une aire de lavage (F HT) (Source ITV France Epernay 2000)	
- Aire bétonnée 150 m ² <i>Semelle + dalle en béton armé</i>	..45 000
- Réseau de collecte..... <i>caniveau, tuyaux, bacs de séparation, tampons fonte</i>	40 000
- Eclairage..... <i>projecteurs halogène + poteaux + coffret</i>	15 000

- Une alimentation en eau potable.

Il est nécessaire de travailler avec un fort débit d'eau (5m³/h) à moyenne pression (3 à 5 bars) pour permettre l'entraînement des déchets solides et la solubilisation des sucres.

Pour un lavage efficace des éléments de récolte, de transfert et le cas échéant de stockage de la vendange, un tuyau flexible de diamètre 40 à 50 mm assez long doit être utilisé pour permettre de se déplacer autour de la machine, il doit être équipé d'une lance avec réducteur afin d'obtenir suffisamment de pression pour que le jet puisse atteindre les parties hautes de la machine.

Une réserve d'eau de 30 à 40 hl et un groupe motopompe de gros débit (11 m³/h à 5 bars) peut également être utilisé comme source d'eau potable.

- Les appareils

Les appareils à haute pression (Karcher), aujourd'hui très répandus dans les exploitations, sont à proscrire. Une forte pression (supérieure à 10 bars) n'est pas nécessaire, elle peut entraîner un certain nombre de dégâts, pénétration d'eau dans les roulements et dans les joints et déplacement des salissures au lieu de les éliminer.

- L'opérateur formé à ces opérations de lavage, nettoyage, désinfection, doit porter un vêtement de pluie et des bottes en caoutchouc.
- Pour la réalisation d'un nettoyage et désinfection, la pulvérisation des éléments directement en contact avec la vendange peut être réalisée à l'aide d'un pulvérisateur à dos de 5 à 10 litres résistant aux composés caustiques ou d'un jet relié à un tuyau d'arrosage, alimenté en solution depuis un bac par une pompe centrifuge ou par l'utilisation d'un canon à mousse. Pour cette application, des composés alcalins chlorés sont manipulés, le port de lunettes de protection et de gants est alors obligatoire.

- Une échelle de 4 mètres environ pour éventuellement accéder à certains points spécifiques de la récolteuse peut être nécessaire.

Les procédures

Un certain nombre d'opérations, pour un programme d'hygiène efficace, peuvent être communes à tous les modèles de machine. Cependant, certains constructeurs proposent des protocoles de lavage spécifiques à leurs équipements (ex. société New Holland Braud, protocole de lavage pour machine de la gamme Saphir).

Le lavage d'une machine doit être réalisé au moins à la fin de chaque journée de récolte par un opérateur formé à la conduite des machines. La récolteuse doit être à poste fixe, moteur thermique arrêté.

- Préparation de la machine
 - éliminer au préalable dans les amas visibles de vendange, feuilles ou sarments pouvant être présents aux divers points de la machine.
 - mettre tout en œuvre pour accéder facilement aux différents organes de la machine et notamment la tête de récolte (détacher les toiles latérales ou toiles d'étanchéité).
- Prélavage à l'eau froide perdue (cf. photo 2)

Cette opération consiste, en commençant depuis le haut de la machine, à inonder avec un courant d'eau important les convoyeurs, les bennes, les éléments de récolte dans le but d'entraîner et de décoller les salissures présentes (baies de raisins, feuilles, rafles, débris divers, jus de raisins). Les organes de récolte sont mis en marche. Cette première étape est interrompue lorsque l'équipement est visiblement propre.

Le prélavage se poursuit à partir du sol par l'intérieur du tunnel de récolte depuis l'avant et l'arrière de la machine en écartant "les portes de saloon". Il est nécessaire d'insister plus particulièrement sur les secoueurs, les bâches et les zones basses peu accessibles. Les parties extérieures de la machine sont lavées en dernier.

Pour permettre un égouttage de la machine, les extracteurs, les convoyeurs, le train de secouage et les norias sont mis en fonctionnement deux à trois minutes.



photo 2 : Prélavage à eau perdue
(ITV France Bordeaux-Blanquefort 2000)

- Nettoyage - désinfection

Cette opération peut être réalisée selon les conditions de récolte, une fois par jour ou plusieurs fois en cours de campagne. Seuls les organes en contact avec la vendange doivent recevoir des produits de nettoyage et désinfection alcalins chlorés à faible concentration (3 à 5 %) et conformément à la législation sur les produits d'hygiène utilisés pour les récipients alimentaires. (cf. journal officiel 1997)

L'application peut se faire par pulvérisation des surfaces ou par utilisation d'un canon à mousse. La durée de contact est de 10 à 15 minutes.

Le rinçage est réalisé, à la fin du temps de contact, à débit d'eau important à basse pression, du haut vers le bas. La disparition de la mousse sur les surfaces nettoyées peut indiquer la fin de cette opération. Le suivi de la valeur du pH est un bon indicateur de l'efficacité du rinçage, des bandelettes de papier pH sont utilisées pour ce contrôle.

La réalisation du processus complet (prélavage, nettoyage, désinfection, rinçage) entraîne une augmentation sensible de la durée de mise en œuvre et du volume d'eau utilisé (temps nécessaire en moyenne 1 heure et volume d'eau \approx 35 hl).

2 – DES RESULTATS D'ESSAIS

Tout est fait actuellement pour faciliter les opérations de prélavage, nettoyage et désinfection.

Des essais ont été conduits en 1997 et 1998 par l'unité ITV de Bordeaux-Blanquefort sur l'évaluation d'un système semi-automatique de prélavage embarqué, à la demande des sociétés New-Holland Braud et Mecalor.

Sur le même site, deux techniques sont étudiées comparativement et simultanément durant toutes les vendanges (lavage traditionnel/lavage système semi-automatique).

Le modèle de machine à vendanger choisi est le modèle Braud SB 56.



photo 3 : Prélèvements pour contrôles d'hygiène ATP métrie (ITV France Bordeaux-Blanquefort 1998)

Le lavage est réalisé en fin de journée après récolte. La qualité de nettoyage est évaluée par des contrôles d'hygiène (ATP métrie système Biotrace) à partir de prélèvements, réalisés après le lavage en divers points de la machine (13 zones contrôlées - cf. photo 3). Le niveau de contamination microbienne ou la charge en matière organique d'origine végétale sont évalués par cette technique. Les contrôles sont réalisés sur trois périodes en cours de vendange et chaque fois sur trois jours consécutifs.

Dans le cadre de cet essai, seule l'efficacité du lavage à l'eau de la machine est étudiée sans étape de nettoyage désinfection.

Les résultats obtenus montrent que le lavage d'une machine à eau perdue à la lance peut être obtenu en 30 minutes et nécessite 25 hl d'eau. Le tableau 3, ci-après, précise l'efficacité du lavage mis en œuvre.

**Tableau 3 : Niveau d'hygiène obtenu en début de vendange
Essai ITV France Bordeaux Blanquefort 1998**

Niveau d'hygiène	Moment de prélèvement	ATP moyen sur l'ensemble des zones contrôlées (en RLU)*
Machine sale Très fortement contaminée	Ecouvillonnage des surfaces avant pré-lavage	390000
Machine sale Moyennement contaminée	Ecouvillonnage des surfaces après pré-lavage	29000
Machine propre Peu contaminée	Ecouvillonnage des surfaces après rinçage final à la lance	3900

* Niveau d'ATP moyen obtenu sur les 13 zones de prélèvement en RLU (Unité Relative de Luminescence)
Mesures réalisées avec le système Biotrace Clean-trace
NB : 5000-10000 RLU est le niveau d'hygiène satisfaisant dans le cadre de cet essai

Sur le modèle de machine étudié, des zones ont été identifiées comme étant plus difficiles à nettoyer. Il s'agit des godets, des convoyeurs, des bâches latérales et les bennes. Ce sont des zones sur lesquelles il est nécessaire d'insister plus particulièrement lors du lavage.

Le graphique 1 permet de visualiser et de comparer l'efficacité des deux systèmes de lavage. Sur la période de récolte, on constate une évolution du niveau de propreté obtenu après lavage, entre le début à la fin des vendanges. La machine est plus difficile à nettoyer en fin de campagne.

La qualité de lavage avec le système semi-automatique, dans les conditions de ces essais, est aussi satisfaisante sur toute la période de récolte que celle du lavage traditionnel. Ce type d'équipements est prévu pour faciliter et standardiser les opérations de lavage de la machine (volumes d'eau et temps passé mieux maîtrisés et moins importants).

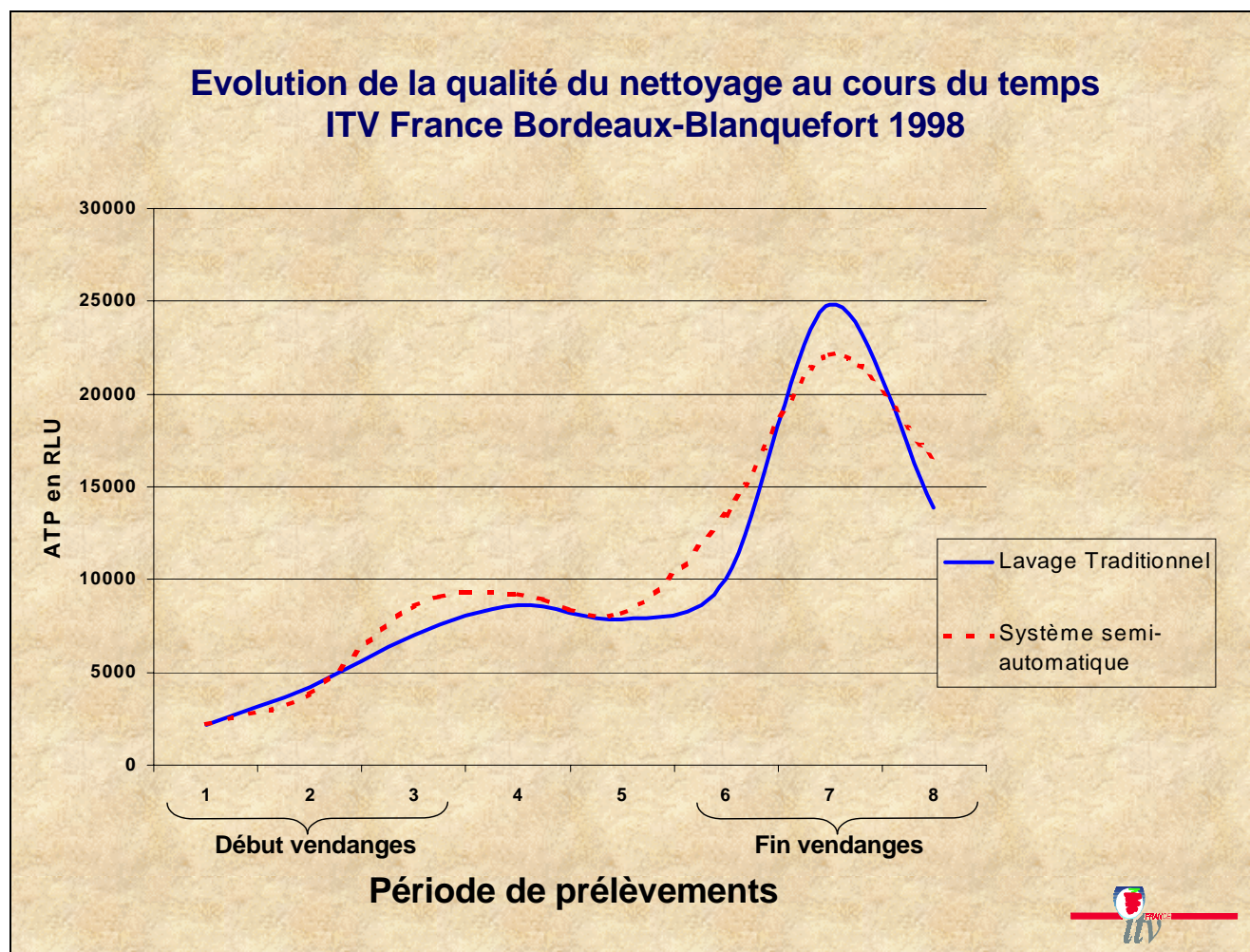
En ce qui concerne l'étape de nettoyage désinfection, des essais ont été réalisés (ITV France 1983) sur l'évaluation de l'efficacité de cette opération, par des analyses micro biologiques avant et après chaque étape du process.

Les résultats montrent que réalisé régulièrement durant la période de vendange, ce traitement permet une évolution nulle ou faible du niveau de contamination. L'efficacité de la première phase du plan d'hygiène, pré-lavage à eau perdue, varie en fonction des conditions de récolte (conditions climatiques etc.) et selon l'heure à laquelle elle est effectuée (tôt ou tard dans la soirée). La réduction de la flore initiale totale peut varier après le pré-lavage de 60 à 25 % lorsque l'opération est réalisée tard dans la soirée.

L'étape de nettoyage désinfection à l'aide d'un produit détergent et désinfectant à 5 % permet quant à elle d'éliminer 90 % de la flore présente sur les différents organes de la machine.

3 – EN CONCLUSION

Les informations présentées dans cet article ont pour principal objectif de réactualiser les références sur l'hygiène des machines à vendanger. Ces équipements, premiers maillons de la chaîne technologique, doivent être dans l'avenir de plus en plus faciles à nettoyer.



Pour en savoir plus contacter :

E. VINSONNEAU – ITV France Bordeaux-Blanquefort -Tél : 05 56 35 58 80

V. MOUTON FERRIER – ITV France Eprenay - tél : 03 26 51 50 90