

Un levier essentiel : l'hygiène

Rémi BAUDUIN (IFPC)



Déroulé de l'exposé

Les résultats d'une enquête en cidrerie

Les bonnes pratiques de nettoyage & désinfection

Deux exemples de réalisation en cidrerie

Avant de démarrer



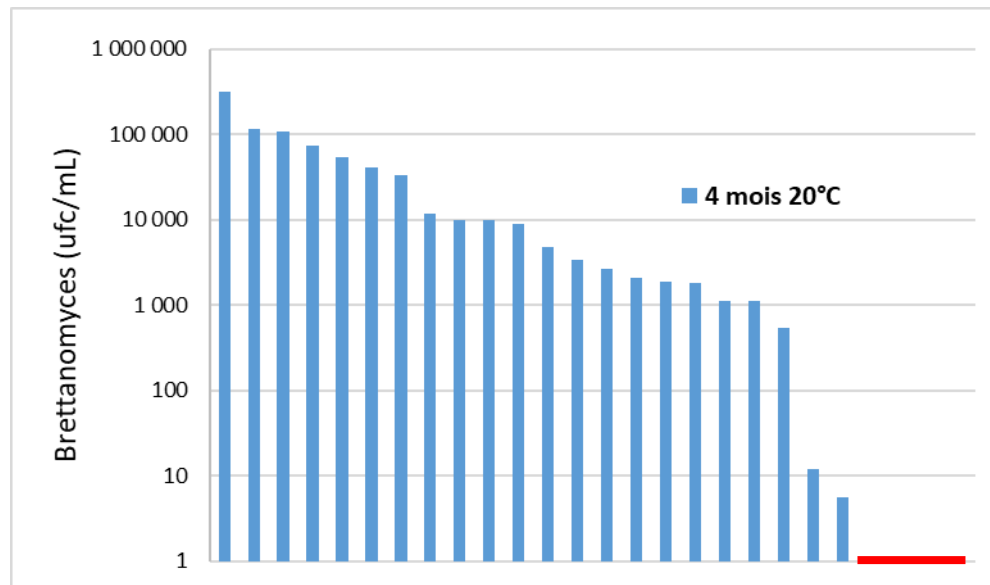
- *Brettanomyces* est une levure qui a de faibles besoins; elle peut donc facilement s'adapter à différents environnements,
 - Le froid a un rôle différentiel mais il ne fait que ralentir la croissance de *Brettanomyces* (on gagne juste du temps),
 - Il est illusoire de cibler spécifiquement *Brettanomyces* par rapport aux autres microorganismes,
- ⇒ L'hygiène en cuverie et les techniques de purges (filtration, pasteurisation) sont donc des leviers les plus efficaces.



Enquête en cidrerie

Présence de *Brettanomyces* dans les cidres

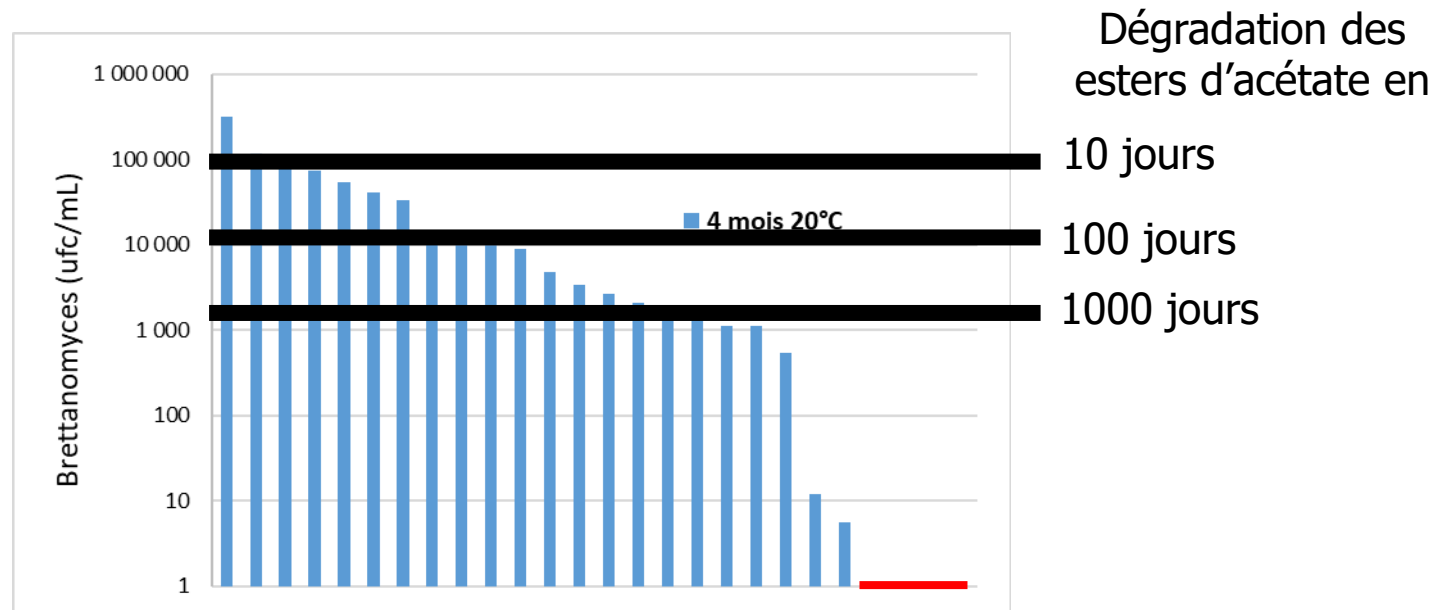
- Après 4 mois de bouteille à 20°C (26 cidres)



⇒ Forte présence (85% des cidres > 1 ufc/mL (*seuil détection*))

Présence de *Brettanomyces* dans les cidres

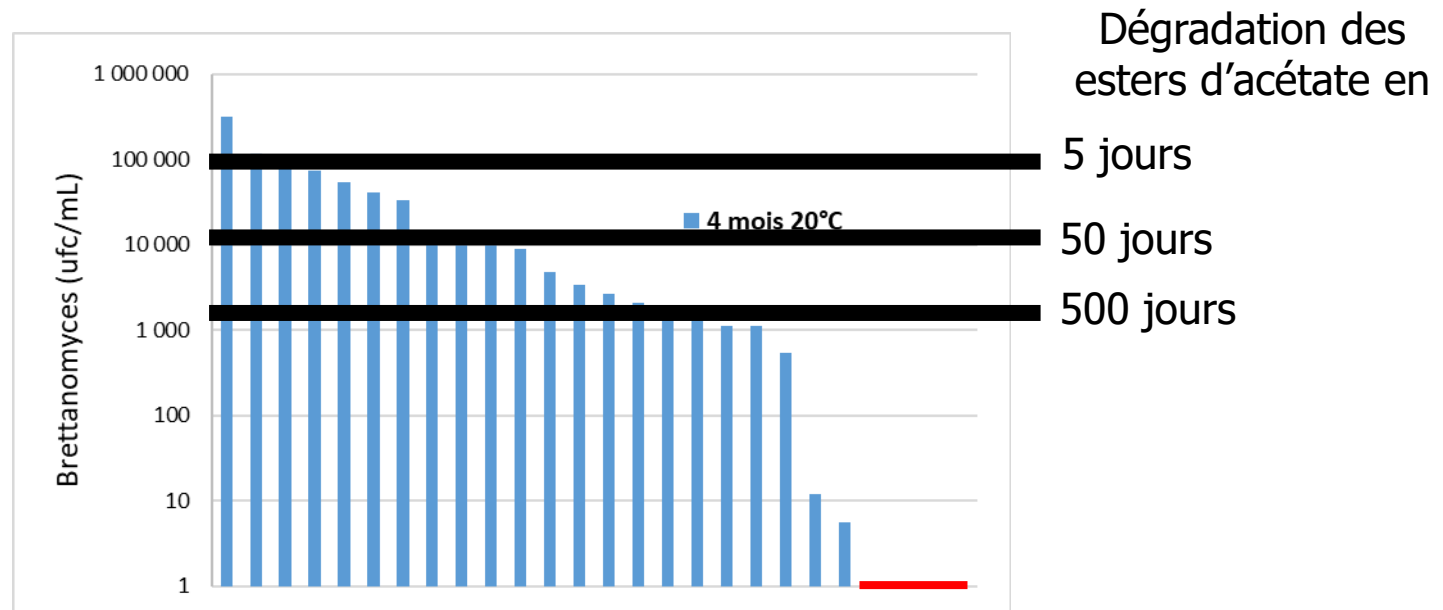
- Après 4 mois de bouteille à 20°C (26 cidres)



- ⇒ Forte présence (85% des cidres > 1 ufc/mL (*seuil détection*))
- ⇒ Risque de dégradation important des esters d'acétate (📉 fruité)

Présence de Brettanomyces dans les cidres

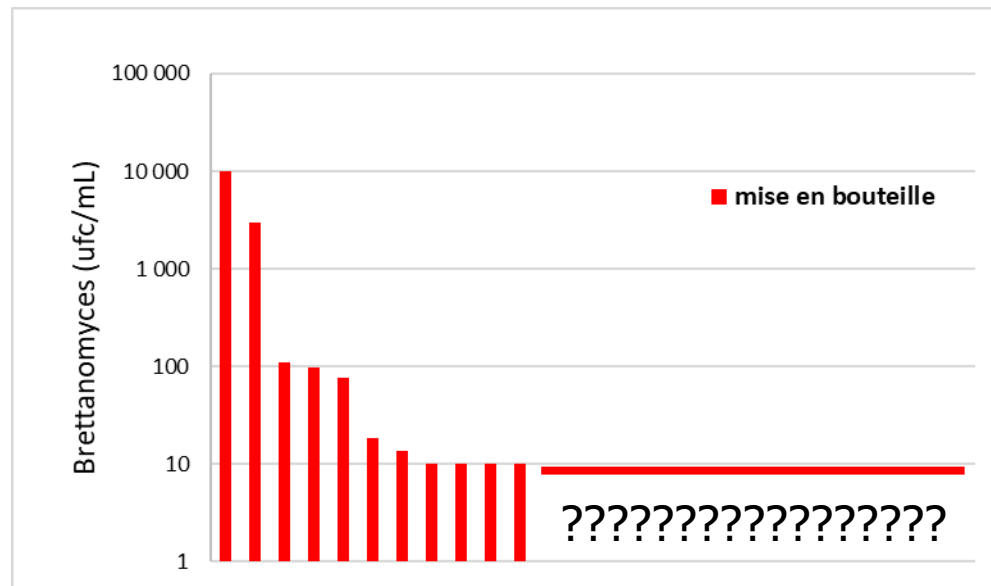
- Après 4 mois de bouteille à 20°C (26 cidres)



- ⇒ Forte présence (85% des cidres > 1 ufc/mL (*seuil détection*))
- ⇒ Risque de dégradation important des esters d'acétate
- Quelle était la situation à l'embouteillage ?

Situation à la mise en bouteille

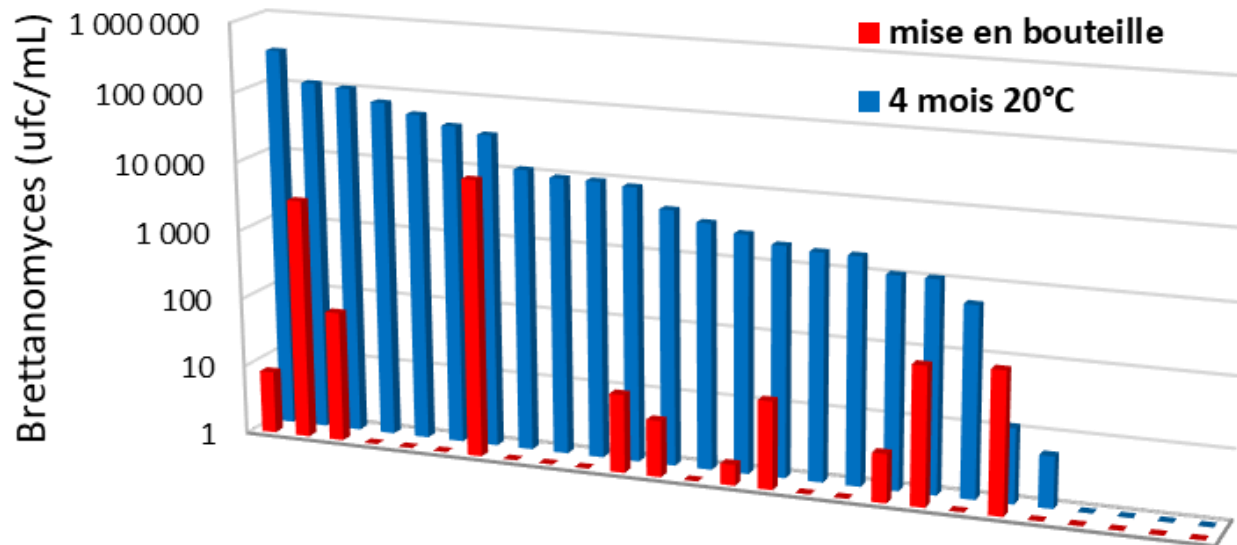
- Mêmes lots à l'embouteillage (26 cidres)



- Présence de *Brettanomyces* sur certains lots uniquement
- Mais ⚠ seuil de détection haut (10 ufc/mL)

Evolution suite à la mise en bouteille

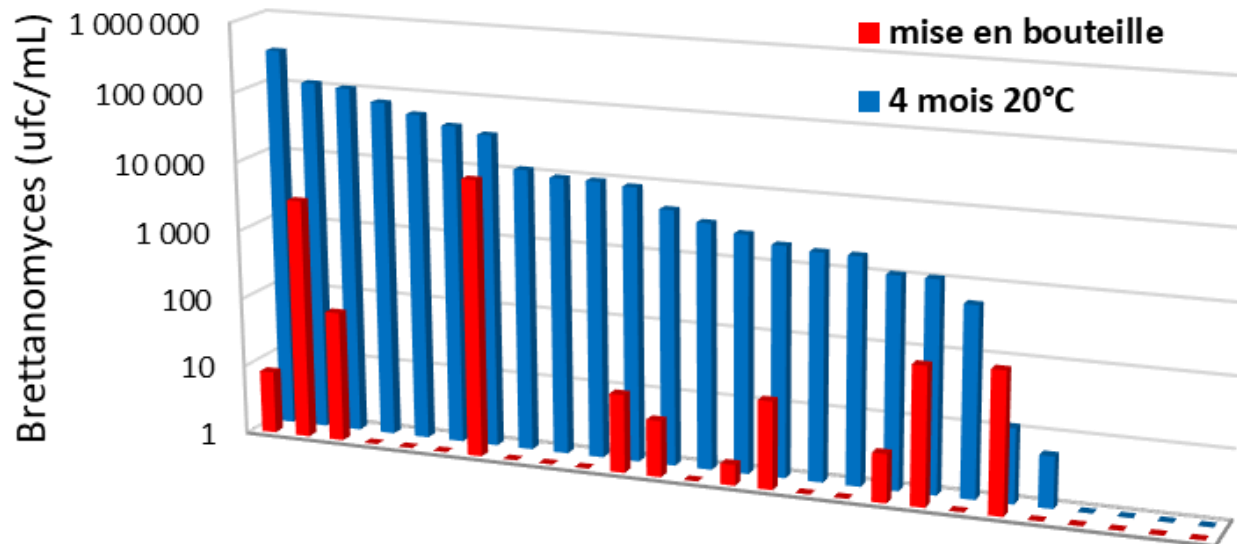
- Mêmes lots entre la mise en bouteille et l'embouteillage




-  Même une faible contamination initiale est suffisante

Evolution suite à la mise en bouteille

- Mêmes lots entre la mise en bouteille et l'embouteillage



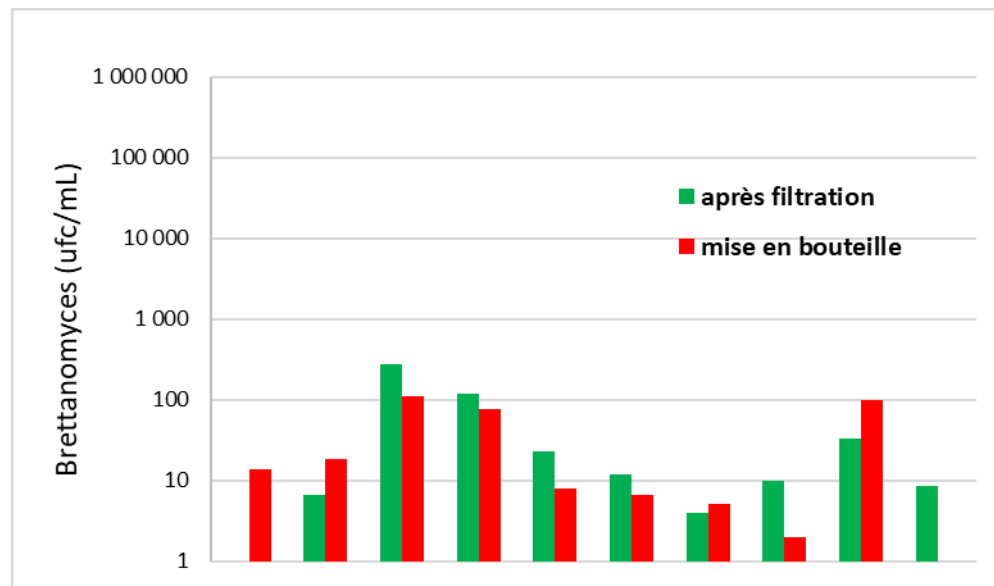
-  Même une faible contamination initiale est suffisante
- Quel(s) est(sont) le(s) coupable(s) ?

Quel(s) est(sont) le(s) coupable(s) ?

- Bouteilles neuves : **NON** (pas de détection)
- Bouteilles lavées : **PAS IMPOSSIBLE** (détections sporadiques)
- Tireuse isobarométrique : **OUI**

Quel(s) est(sont) le(s) coupable(s) ?

- Le cidre lui-même : **OUI**



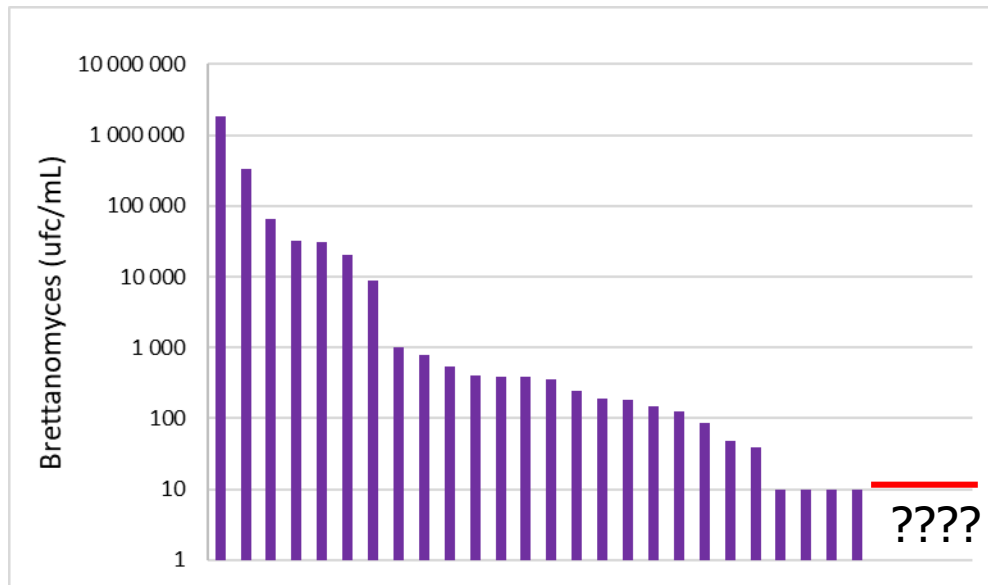
⇒ L'assemblage filtré « prêt à la mise » contient déjà des *Brettanomyces*

Quel(s) est(sont) le(s) coupable(s) ?

- Bouteilles neuves : **NON** (pas de détection)
 - Bouteilles lavées : **PAS IMPOSSIBLE** (détections sporadiques)
 - Matériel (saturateur et tireuse) : **OUI**
 - Le cidre lui-même : **OUI, pourquoi ?**
 - Car c'est une filtration sur terre (rose) et
 - Volontairement assez lâche entre 100 et 1000 levures par / mL restant dans le produit pour faire une « méthode mixte » avec l'objectif de limiter l'oxydation en bouteille
- ⇒ Mais en laissant des levures ... il est impossible de faire le tri !!

D'où vient la contamination avant filtration ?

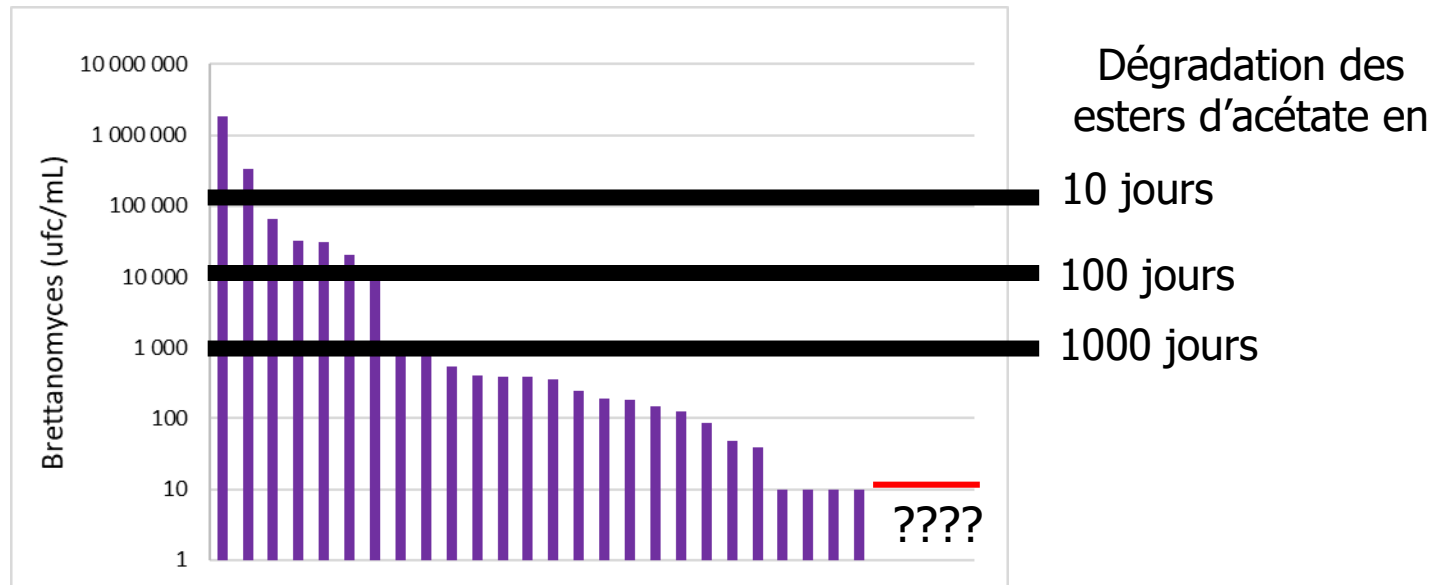
- Dénombrement sur 30 cuves en janvier
 - cuverie réfrigérée (10°C), MV moyenne (1017 kg/m³)



- ⇒ Présence quasi ubiquitaire en cuve avec des niveaux importants
- ⇒ Les plus forts niveaux (10⁶ et 10⁵ ufc/mL) sont rencontrés dans :
 - Les reliquats de filtration
 - Les fonds de cuves non filtrés

D'où vient la contamination avant filtration ?

- Dénombrement sur 30 cuves en janvier
 - cuverie réfrigérée (10°C), MV moyenne (1017 kg/m³)



- ⇒ Présence quasi ubiquitaire en cuve avec des niveaux importants
- ⇒ Les plus forts niveaux (10⁶ et 10⁵ ufc/mL) sont rencontrés dans :
 - Les reliquats de filtration
 - Les fonds de cuves non filtrés

D'où viennent cette contamination en cuve ?



- Contamination par les fruits ?
 - Pas d'observation pour abonder la réflexion
 - En vin on incrimine plutôt les flores de l'atelier (même si des *Brettanomyces* sont retrouvées sur les raisins)
- Le matériel : cuve, pompe, tuyau, centrifugeuse ?
 - On s'est intéressé à la centrifugeuse car
 - Matériel peu nettoyé et peu démonté (1/an)
 - Tous les cidres passent dans cet appareil
 - Procédure peu efficace

D'où viennent cette contamination en cuve ?



- Contamination par les fruits ?
 - Pas d'observation pour abonder la réflexion
 - En vin on incrimine plutôt les flores de l'atelier (même si des *Brettanomyces* sont retrouvées sur les raisins)
 - Le matériel : cuve, pompe, tuyau, centrifugeuse ?
 - On s'est intéressé à la centrifugeuse car
 - Matériel peu nettoyé et peu démonté (1/an)
 - Tous les cidres passent dans cet appareil
 - Procédure peu efficace
- ⇒ Mise en évidence de contamination importante

Synthèse de cette enquête

- Présence de *Brettanomyces* dès la mise en bouteille
 - Absence de purge de la flore retrouvée en cuve
 - Solutions existent : MFT ou terre + filtre de garde 0,45µm
 - Possibilité d'ensuite remettre une flore « saine » sous forme de LSA
 - Matériel contaminant
 - Procédure peu efficace (tireuse et centrifugeuse)
 - Pratiques à risque vis-à-vis de la dissémination en cuverie
 - Absence de purge des cuves fortement contaminées utilisées pour les assemblages



Les bonnes pratiques de nettoyage désinfection

Les principes de l'hygiène

- L'étape de nettoyage / désinfection comporte 4 phases :
 - Rinçage
 - Nettoyage
 - Désinfection
 - Rinçage

Les principes de l'hygiène

- L'étape de nettoyage / désinfection comporte 4 phases :
 - 1/ Rinçage :
 - Eliminer les souillures peu adhérentes et les composés solubles (sucre)
 - ⇒ Emploi d'eau chaude ou froide
 - ⇒ Possible de qualifier une procédure avec la mesure de sucre dans l'eau de rinçage
 - ⇒ Masse volumique
 - ⇒ Bandelettes sucre



Les principes de l'hygiène

- L'étape de nettoyage / désinfection comporte 4 phases :
 - 2/ Nettoyage :
 - Décollage et mise en suspension des souillures adhérentes
⇒ Emploi d'un détergent + action mécanique

Les principes de l'hygiène

- L'étape de nettoyage / désinfection comporte 4 phases :
 - Désinfection
 - Réduire le nombre de microorganismes restant sur les surfaces
 - ⇒ Emploi d'un désinfectant (souvent un oxydant)

! Il est nécessaire de faire un nettoyage efficace avant la désinfection :

- un oxydant n'est pas un produit de nettoyage ... il va très rapidement perdre son activité désinfectante s'il y a de la matière organique.

Les principes de l'hygiène

- L'étape de nettoyage / désinfection comporte 4 phases :
 - 4/ Rinçage
 - Eliminer les résidus de désinfectant
 - ⇒ Emploi d'eau potable
 - ⇒ Possible de qualifier une procédure avec la mesure du pH ou du peroxyde
 - ⇒ Bandelettes
 - ⇒ pH-mètre





Les principes de l'hygiène

- Quels produits / quelles conditions :
 - Règle TACT :
 - Temps
 - Action mécanique (brossage, circulation vs statique trempage)
 - Concentration
 - Température (chaud vs froid)
 - Température préconisée en vin (45 à 50°C)
 - Quel produit ?
 - Basique pour éliminer la matière organique
 - Couplé ensuite à un oxydant (javel ou H₂O₂)

Faire de l'hygiène en cidrerie / Les limites

- Les limites actuelles :
 - Cela prend du temps
 - Procédures non adaptées
 - pas d'eau chaude
 - oxydant sans nettoyage préalable
 - Matériel non conçu pour être nettoyé
 - zones de rétention,
 - pas forcément de possibilité de nettoyage en place (NEP)

Faire de l'hygiène en cidrerie / c'est possible

- Des procédures plus performantes :
 - Ballon d'eau chaude sanitaire 300 litres à 65°C :
 - 450 litres à 45°C ... de quoi nettoyer du matériel !!
 -  Vérifier la compatibilité des tuyaux, joints et rotors
 - Employer des produits adaptés :
 - Alcalin puis peroxyde d'hydrogène (Cf essais suivants)
 -  Risque de cavitation des pompes (injection peroxyde en aval de la pompe)

Faire de l'hygiène en cidrerie / c'est possible

- Cela prend du temps ... OUI mais comment en consommer moins :
 - Le NEP est possible pour beaucoup de matériel :
 - Boucle pour tuyaux, pompes, filtres, tireuses
 - Pour les cuves un système de boule d'aspersion, système fury



- Réfléchir à la circulation (filtre à terre, beaucoup de zones mortes)
- Modification de matériel ⇒ [tireuse diapos suivantes](#)



Exemple de travail en cidrerie

La centrifugeuse

- Problématique :
 - Matériel démonté deux fois par an (manque de temps, difficile)
 - Zone de rétention de liquide (pas de vidange du matériel)
 - Pas de nettoyage avant passage d'un oxydant (javel)
- ⇒ Au démontage : encrassements visibles



Haut de cloche



Zone de débourbage

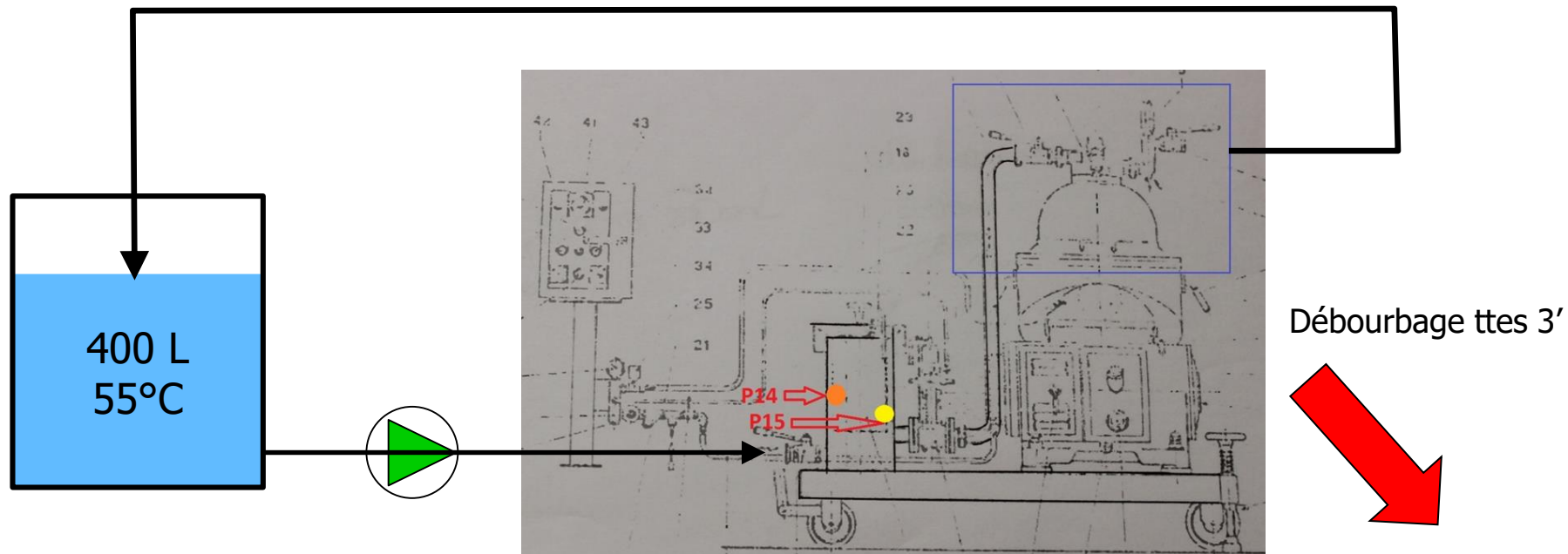
La centrifugeuse

- Diagnostic microbiologique :
 - Forte contamination microbiologique
 - Aucune zone peu ou pas contaminée
 - Forte proportion de *Brettanomyces* parmi les levures (90%)



La centrifugeuse

- Proposition de nettoyage & désinfection :
 - Faire une circulation (vs statique)
 - Enchaînement de produits différents
 - A chaud (55°C)
- Soude 3% 20 minutes
puis
Peroxyde 1% 20 minutes



La centrifugeuse

- Résultats visuels :
 - très propre !!



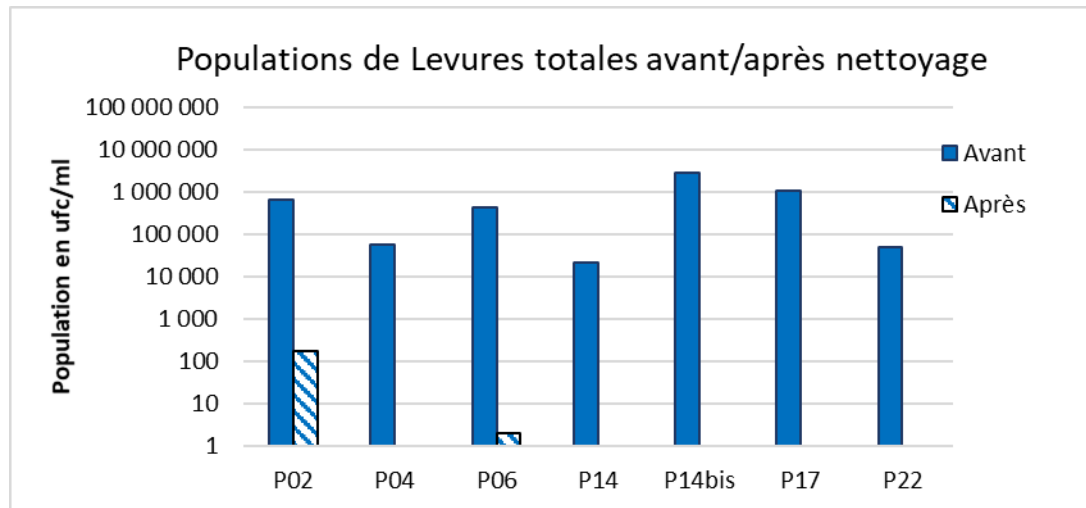
après

avant



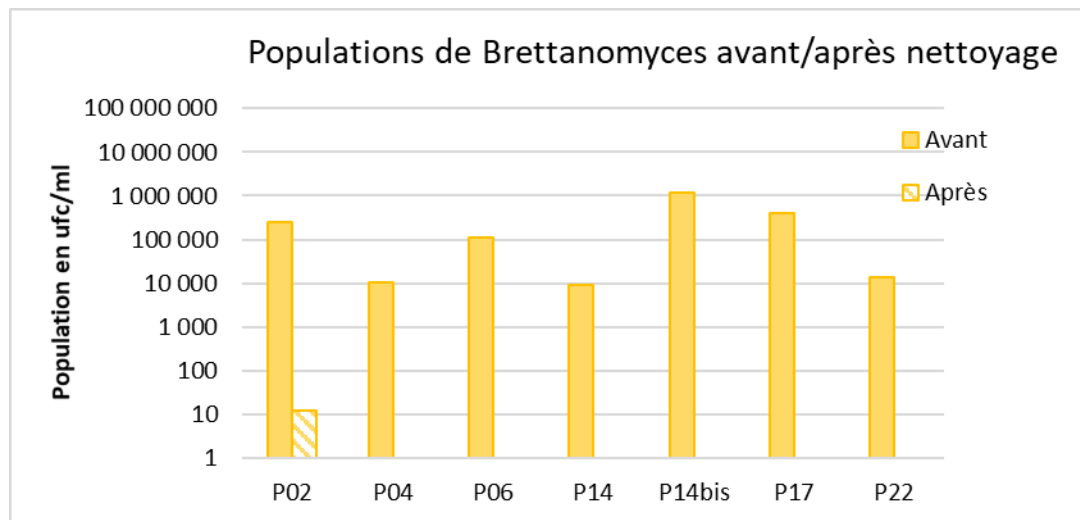
La centrifugeuse

- Résultats microbiologiques :
 - Très satisfaisants > réduction très importante de la flore



La centrifugeuse

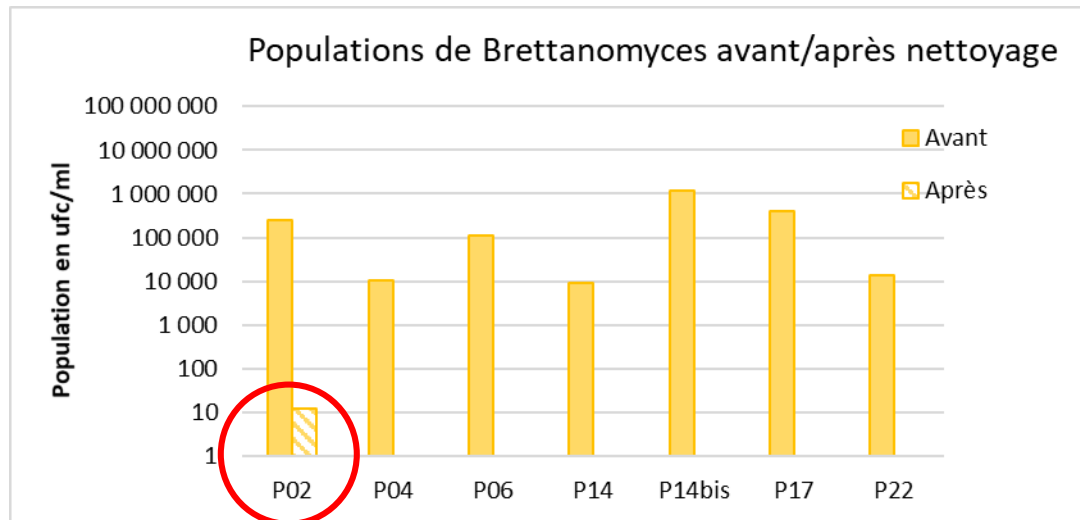
- Résultats microbiologiques :
 - Très satisfaisants > réduction très importante de la flore



- Efficace aussi sur Brettanomyces

La centrifugeuse

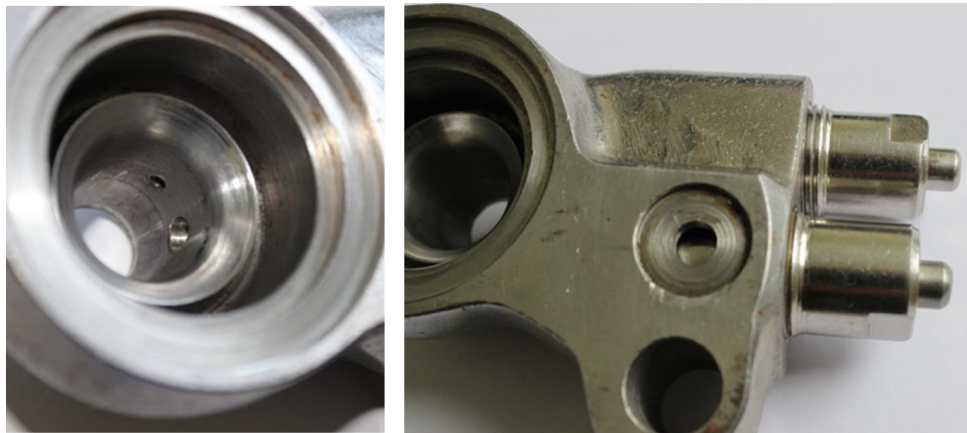
- Résultats microbiologiques :
 - Très satisfaisants > réduction très importante de la flore



- Reste une zone difficile à nettoyer :
 - Pièce avec une zone morte manomètre
 - Matériel à modifier par exemple tube à séparateur à membrane

Tireuse isobarométrique

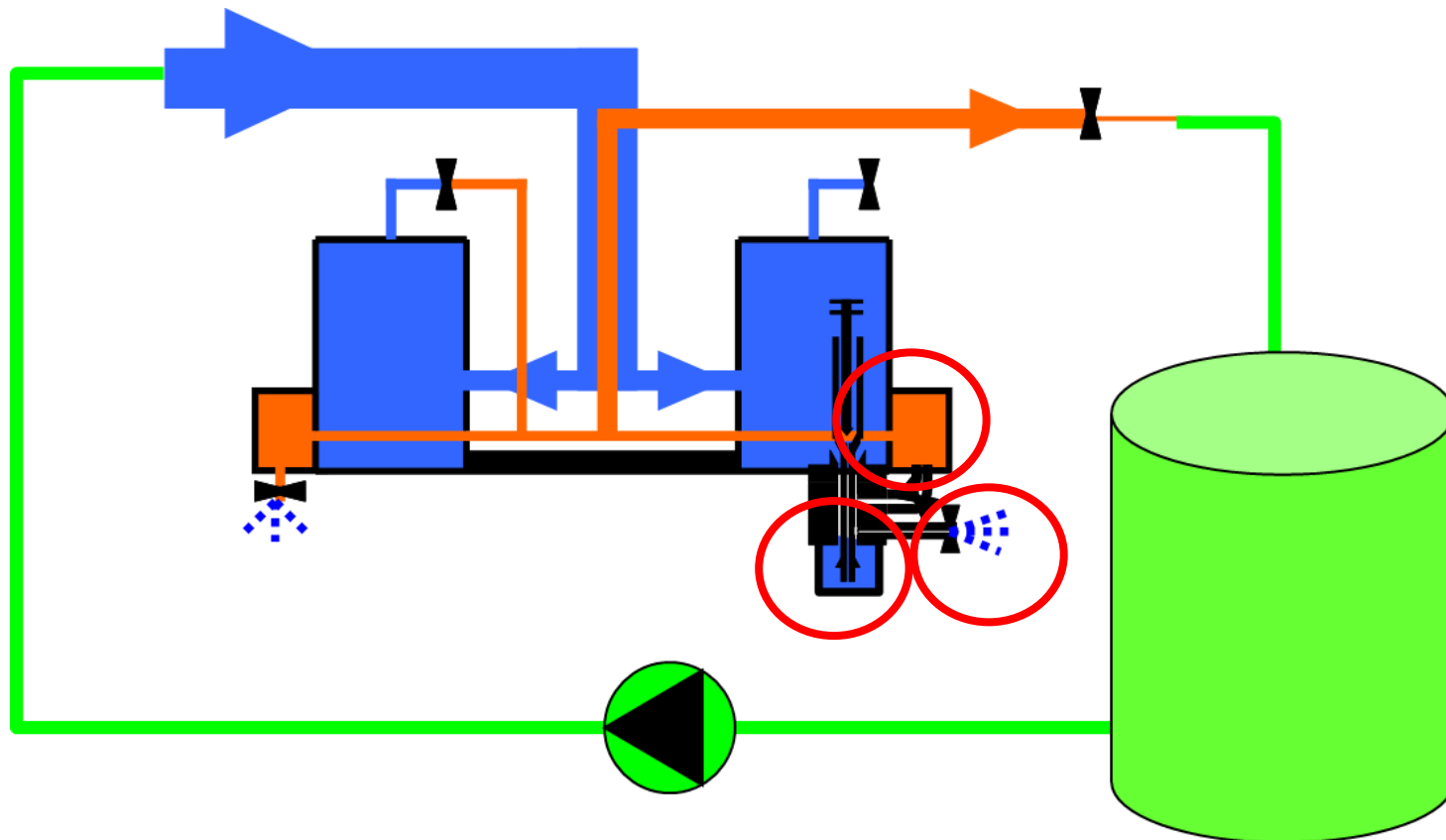
- Problématique :
 - Matériel difficile à nettoyer,
 - Zones difficilement accessibles (circuit de vide, sniffs)



- Procédure actuelle de nettoyage :
 - Nettoyage en statique + écoulement des becs

Tireuse isobarométrique

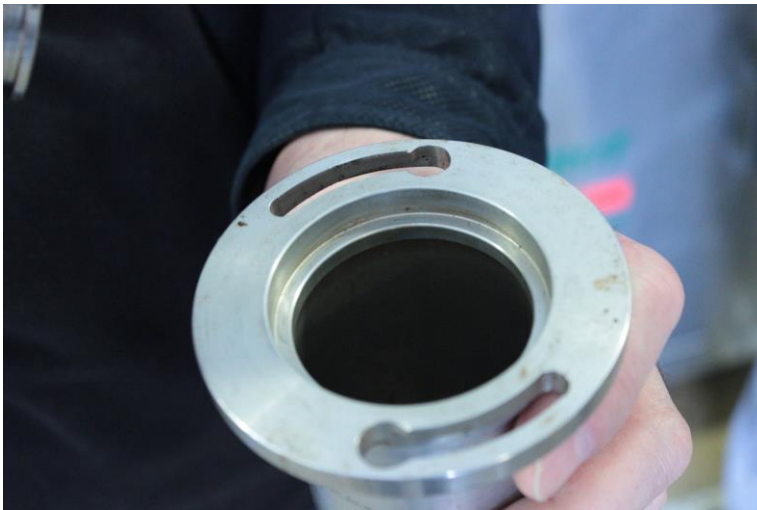
- Proposition de nettoyage & désinfection :
 - Nettoyage en boucle (↗ action mécanique)



Tireuse isobarométrique

- Proposition de nettoyage & désinfection :
 - Nettoyage en boucle (↗ action mécanique)

⇒ Utilisation de fausses bouteilles (en + nettoyage des becs)



Tireuse isobarométrique

- Proposition / Essai :
 - Nettoyage en boucle (↗ action mécanique)
 - Utilisation de fausses bouteilles (en + nettoyage des becs)
 - Recirculation par le circuit de vide (sniff vide ouverts, lors de la phase de remplissage) et retour dans le bac de lancement



Tireuse isobarométrique

- Proposition / Essai :
 - Nettoyage en boucle (↗ action mécanique)
 - Utilisation de fausses bouteilles (en + nettoyage des becs)
 - Recirculation par le circuit de vide et retour dans le bac de lancement
 - Passage « perdu » par les snifs de mise à la pression atmosphérique



Tireuse isobarométrique

- Proposition / Essai :
 - Nettoyage en boucle (↗ action mécanique)
 - Utilisation séquentielle alcalin puis peroxyde à chaud 50°C



Tireuse isobarométrique

- Proposition / Essai :
 - Nettoyage en boucle (↗ action mécanique)
 - Utilisation séquentielle alcalin puis peroxyde à chaud 50°C
 - Inclusion du saturateur dans la boucle de circulation

Tireuse isobarométrique

- Résultats visuels :
 - Beaucoup de dépôts de matière organique enlevés



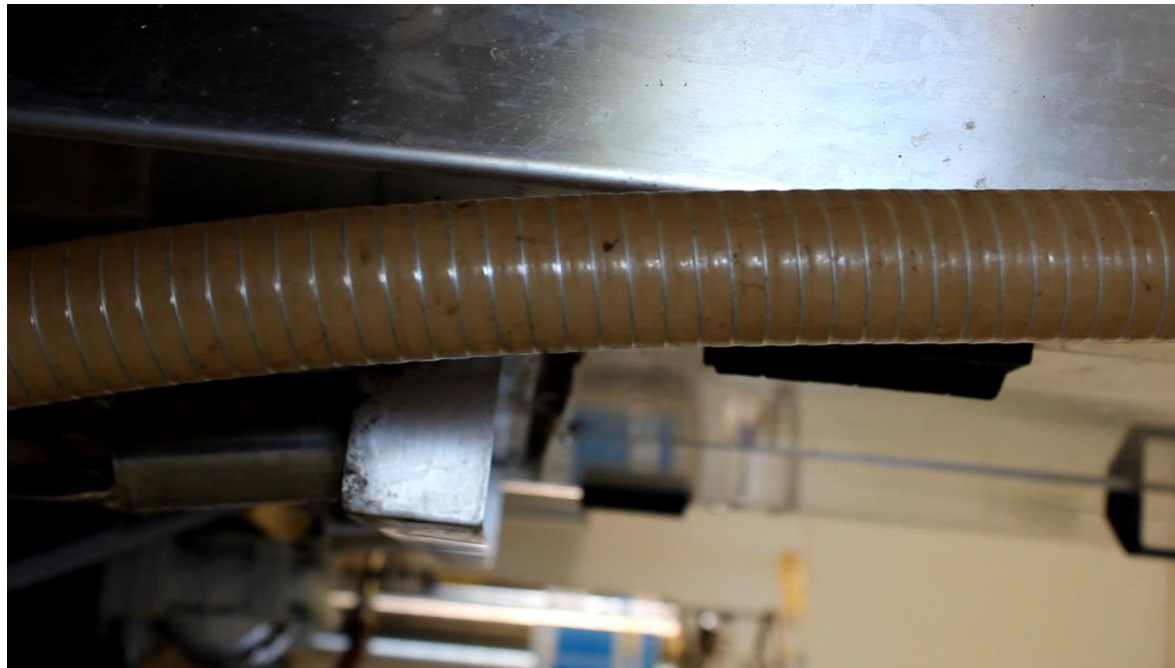
Bac de lancement



Matière organique rejetée
par les snifs

Tireuse isobarométrique

- Résultats visuels :
 - Beaucoup de dépôts de matière organique enlevés



Exemple de biofilm décroché

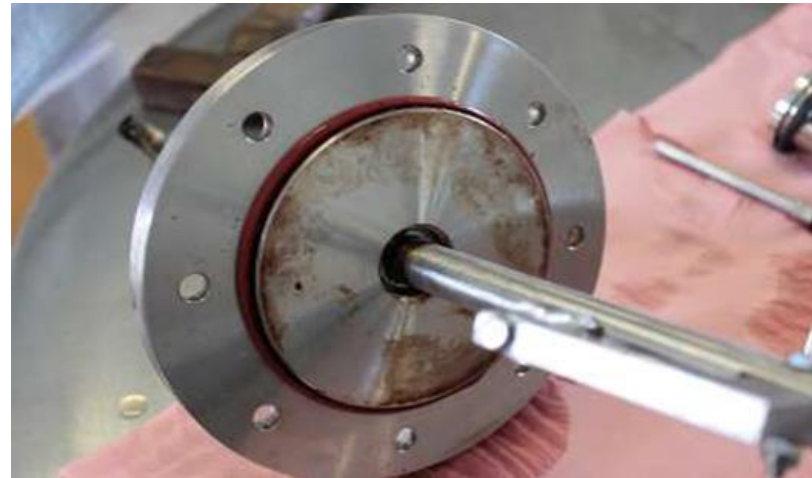
Tireuse isobarométrique

- Résultats visuels :
 - Toutes les zone ne sont pas atteintes :

Exemple du flotteur en haut de cloche



avant

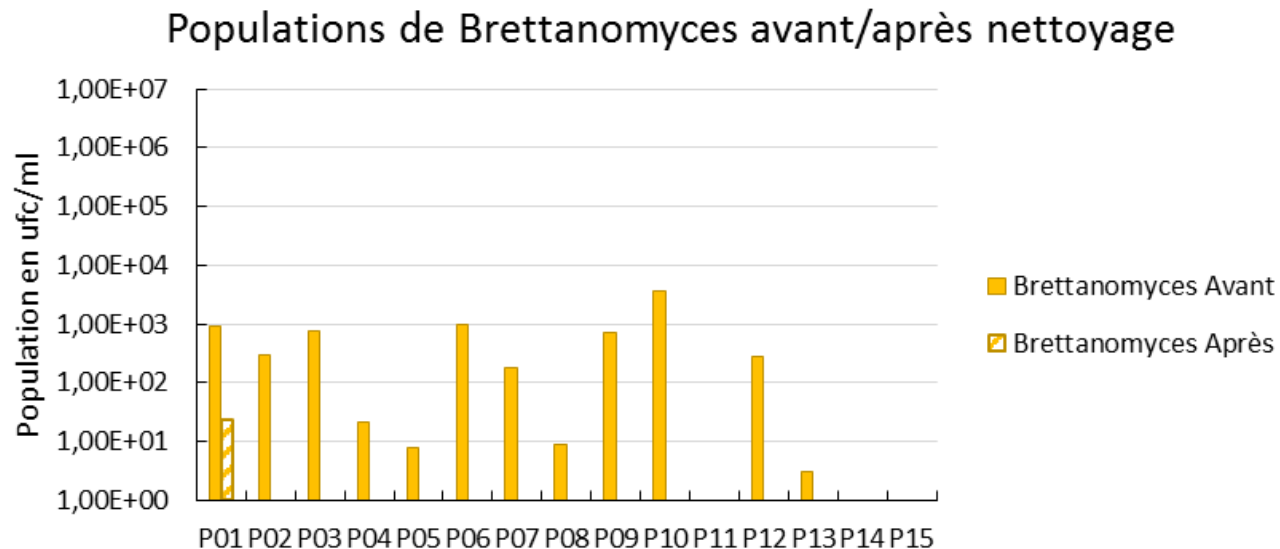


après

Tireuse isobarométrique

- Résultats microbiologiques:

- Très bon résultats :



Conclusion

- Il est possible d'avoir des procédures de nettoyage et désinfection efficaces à condition de :
 - Respecter les règles de l'art (TACT, nettoyage avant désinfection ...)
 - Investissement : chauffe eau
 - Modification des pratiques actuelles
 - D'adapter / modifier le matériel pour améliorer son aptitude au nettoyage
 - Temps à passer : réflexion en groupe conseiller cidricole / IFPC
 - Investissement en matériel / pièces