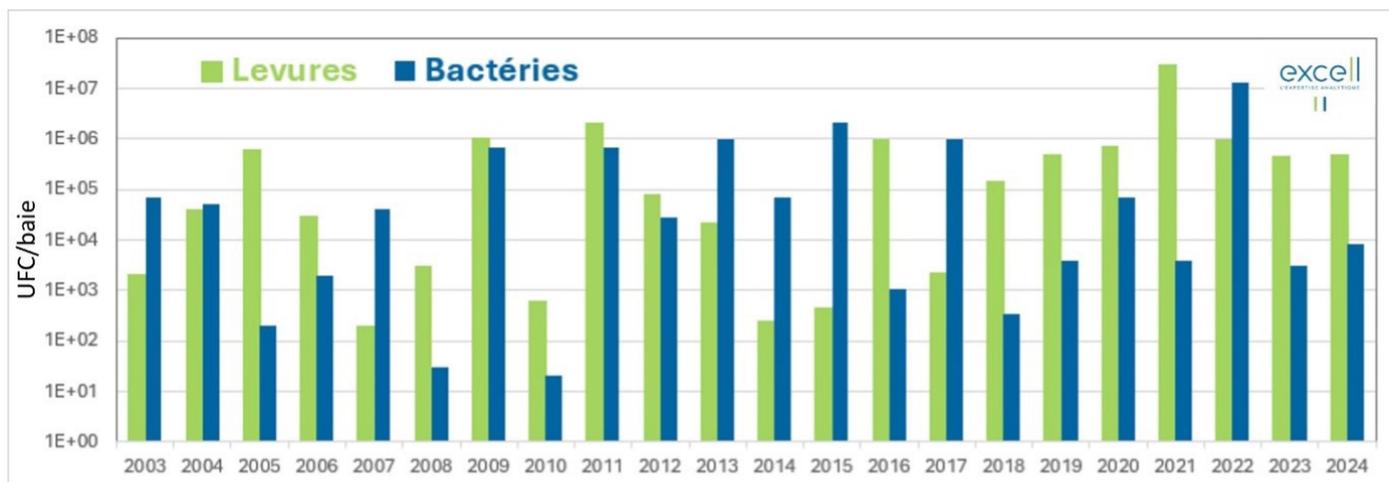


RÉSUMÉ SMARTLINK JANVIER 2025 : LA STABILITÉ DES VINS

Stabilité microbiologique : un premier bilan sur le millésime 2024 en cours d'élevage



D'après Renouf V. 2015. *Brettanomyces* et phénols volatils. Lavoisier - Tec & Doc (Editions) et les données du Laboratoire Excell.

Figure 1 : Populations moyennes de levures et bactéries retrouvées à la surface de la baie des raisins rouges.

Le laboratoire Excell analyse les populations cultivables de bactéries et de levures totales retrouvées à la surface des raisins. Ces résultats donnent un aperçu des populations microbiennes que l'on retrouvera par la suite dans le moût de raisin. Cette première visualisation des communautés microbiennes permet d'ajuster les premières pratiques au chai. Effectivement, par exemple en 2021, les populations de levures étaient supérieures à 10^7 UFC/baie, représentées majoritairement par l'espèce *Hanseniaspora uvarum*. Cette espèce est majoritaire dans le moût et est généralement supplantée par *S. cerevisiae* pour initier la fermentation alcoolique. Mais ceci est vrai par un apport de *S. cerevisiae* supérieures à ces populations et elle reste sensible au SO_2 . Dans une dynamique de suppression du dioxyde de soufre à l'encuvage ou au pressurage, il est important de rester vigilant sur les populations indigènes des levures *H. uvarum* qui peuvent gêner la bonne implantation

de *S. cerevisiae*. En 2022, ce sont les bactéries totales qui présentaient des niveaux de populations très élevés. L'utilisation de bioprotection ou d'un sulfitage était recommandé pour limiter le développement de ces microorganismes et limiter les risques d'avoir une montée d'acidité volatile dès le moût.

Finalement, pour 2024, malgré le millésime assez compliqué ressenti, les populations microbiennes sur raisins étaient similaires à 2023. Les populations de levures et bactéries obtenues sont de $4,72 \times 10^5$ UFC/baie et $8,82 \times 10^3$ UFC/baie en moyenne pour les raisins rouges, respectivement.

Les échantillons reçus au laboratoire Excell proviennent de différents bassins viticoles nationaux. Les populations de bactéries et de levures étaient plus importantes dans la Zone Sud que la Zone Est et Bordeaux. Les populations restent assez peu variables entre les zones.

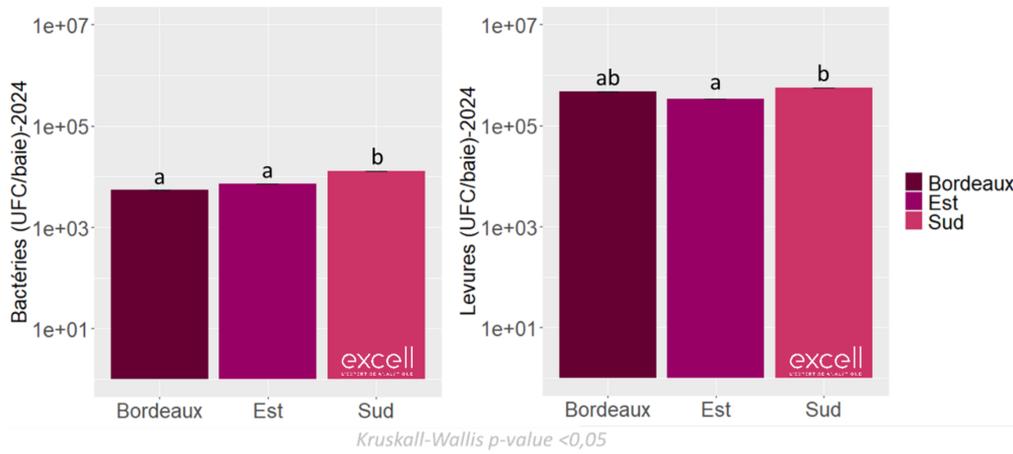


Figure 2 : Populations moyennes des bactéries et levures retrouvées sur les raisins rouges en fonction des zones.

Sur ces mêmes raisins, les populations de *Brettanomyces bruxellensis* ont été recherchées par l'utilisation de la PCR digitale. Ces levures d'altérations est généralement retrouvées au chai, mais des premiers travaux montrent que le raisin reste la source primaire. Grâce à la sensibilité de PCR digitale (1 eq. cellule / 10 baies ou 10 mL), nous sommes capables de détecter les populations de *Brettanomyces* sur les raisins. Le laboratoire Excell dispose de cet outil analytique depuis 2023.

En 2024, un échantillon sur deux présentait cette levure d'altération sur les raisins. En moyenne sur les raisins avec *Brettanomyces*, nous sommes à des populations de 8,79 et 9,15 eq. cellules/10 baies pour 2023 et 2024, respectivement (Figure 3). Nous sommes donc <1 eq. cellule/baie. En revanche, un nombre important d'échantillon (représenté par des points de couleurs) possédaient des populations >1 eq. cellule/baie, contrairement à 2023.

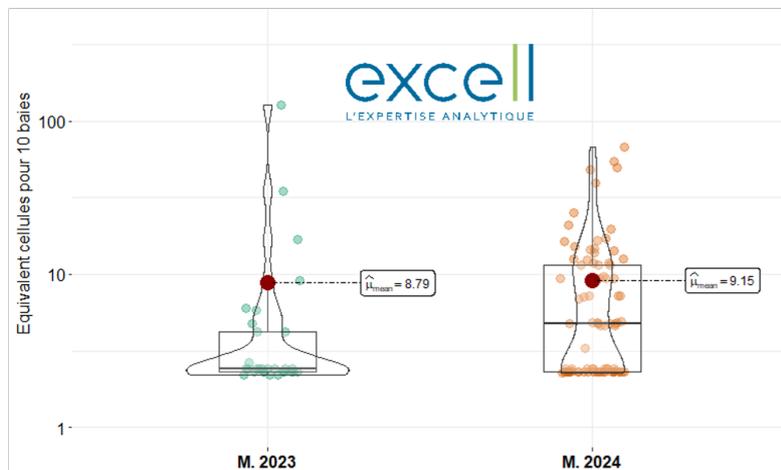


Figure 3 : Diagrammes en violon des populations de *Brettanomyces bruxellensis* sur raisin.

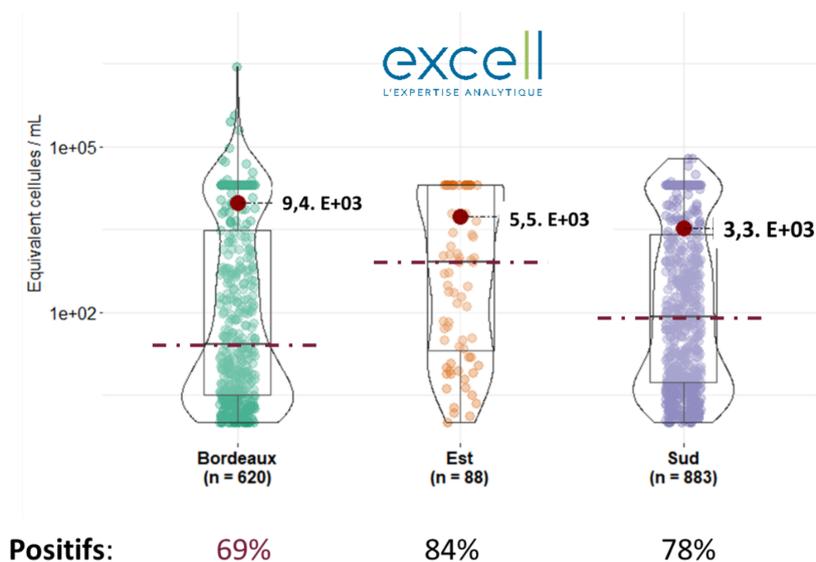
A Bordeaux, seulement 31% des raisins rouges analysés au laboratoire présentait des *Brettanomyces*, inférieur à notre moyenne nationale, avec en moyenne 9,4 eq. cellules/10 baies. En revanche une proportion plus importante que dans les autres régions présentait des populations <1 eq. cellules/baie. Cela signifie que lorsque nous retrouvons *Brettanomyces* sur les raisins de Bordeaux et/ou des cépages qui lui sont associés, elle est présente à des populations

non négligeable pour la suite du millésime.

Ensuite, nous avons regardé les populations obtenues en fonction des zones géographiques au cours des vinifications du millésime 2024 (Figure 4). Nous avons analysés presque 1600 échantillons au cours des fermentations en rouges. En fonction des zones, nous n'avons pas le même pourcentage d'échantillons positifs : à Bordeaux nous sommes à 69%, dans l'Est 84% et dans le Sud 78%.

En moyenne les populations de *Brettanomyces bruxellensis* sont plus importantes à Bordeaux dans les échantillons postifis ($9,4 \times 10^3$ eq.cell/mL) mais si nous regardons la médiane, nous avons 50% des

échantillons qui sont inférieures à 50 eq. cell/mL. Pour l'Est, nous sommes à 1000 eq. cell/mL et 95 eq. cell/mL pour le Sud.



--- Médiane : valeur qui sépare de manière égale l'ensemble des données (50% des données sont supérieures à cette valeurs et 50 % des échantillons sont inférieures)

Figure 4 : Diagrammes en violon des populations de *Brettanomyces* obtenues par biologie moléculaire (PCR digitale et PCR quantitative).

Les données ont également été étudiées fin 2024 et début 2025. La synthèse des résultats pour Bordeaux se trouve dans le [Tableau 1](#). Finalement, nous retrouvons des *Brettanomyces* sur les raisins mais dans 31% des cas, proportion plus faible que notre moyenne au laboratoire. La population

moyenne retrouvée au cours des fermentations et d'élevage, diminue au fur et à mesure du temps pour se retrouver en début 2025 à des populations de *Brettanomyces* à 950 eq. cell/mL dans les échantillons positifs mais avec 50% des échantillons < 9 eq. cell/mL.

Tableau 1 : Synthèse des populations de *Brettanomyces* retrouvées au cours du millésime 2024

Bordeaux	% détecté	Moyenne sur les positifs	Médiane
Raisin	30%	9,4 eq. cell/10 baies	9,4 eq. cell/10 baies
Vinifications	69%	$9,4 \cdot 10^3$ eq. cell/mL	50 eq. cell/mL
Fin 2024	73%	$2,6 \cdot 10^3$ eq.cell/mL	25 eq. cell/mL
Début 2025	60%	$9,5 \cdot 10^2$ eq. cell/mL	9 eq. cell/mL

Brettanomyces bruxellensis est une levure d'altération car elle a la capacité de produire des éthylphénols à partir des vinylphénols. Ces composés aromatiques sont décrits sensoriellement comme sueur de cheval, cuir ou encore écurie. En plus des analyses microbiologiques, l'analyse des éthylphénols (ici

nous parlerons du R-4-éthylgâiacol et du R-4-éthylphénol) est un indicateur supplémentaire pour le suivi des lots en élevage. Effectivement, il est possible d'avoir des niveaux de population de *Brettanomyces* inquiétant, mais ce n'est pas pour autant que vous aurez déjà une production des

éthylphénols. De plus, il est important d'avoir un point de départ de l'ensemble des lots. Ainsi, il sera plus facile d'interpréter les résultats et d'agir au mieux sur vos lots.

Nous avons choisi un sous jeu de données du laboratoire représentatif de la région Bordelaise. A partir de ces données, les millésimes 2023 et 2024 ont été étudiés.

Pour le millésime 2023 (Figure 5), en début d'élevage nous avons en moyenne une concentration de phénols de 51,05 µg/L avec 67% des échantillons où les éthylphénols n'étaient pas quantifiables (n=1025 échantillons). Après un an d'élevage, la concentration moyenne a été multipliée par trois (153,33 µg/L) (n=799). Des concentrations importantes ont notamment été observées en ce début 2025.

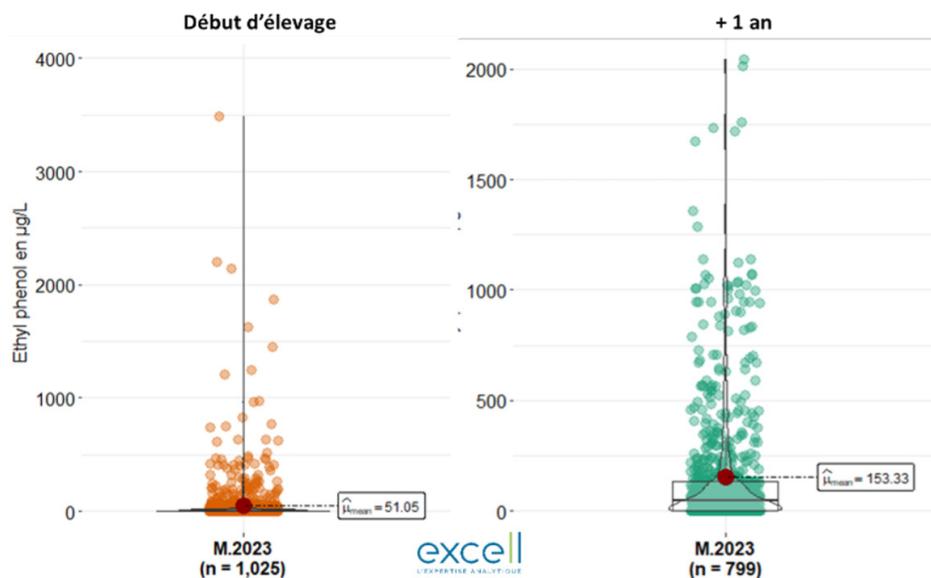


Figure 5 : Diagrammes en violon des concentrations en éthylphénols pour le millésime 2023 en début d'élevage et un an d'élevage.

Pour le millésime 2024, seulement 9% des échantillons présentaient des éthylphénols sur la même période de début d'élevage que 2023, avec une moyenne de 20,59 µg/L (n=634 échantillons).

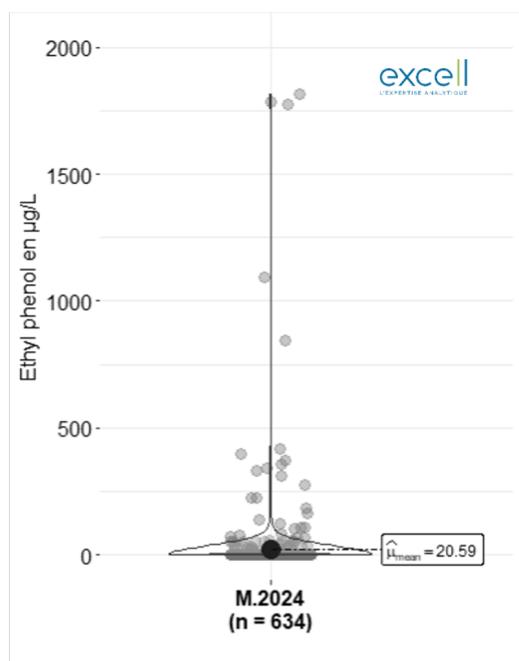


Figure 6 : Diagramme en violon des concentration d'éthylphénols en début d'élevage du millésime 2024.

La digitale PCR présente une sensibilité inédite et inégalée en œnologie. Arriver à quantifier 1 cellule pour 10 mL c'est une performance plus de 100 fois supérieure aux autres technologies de PCR et plus de 1000 fois supérieures aux approches en cytométrie. Cette performance est possible au laboratoire EXCELL car toutes les étapes ont pu être optimisées et automatisées (automates travaillant sur de très faibles volumes et sécurisant totalement des risques de contaminations, autrement dit la performance de la digitale PCR ne serait pas la même si nous serions restés à des extractions manuelles de l'ADN par exemple). Souvent il nous est demandé si il est vraiment nécessaire de descendre à ce seuil de détection car probablement que la production de phénols volatils ne devient significative qu'à des niveaux de populations peut être accessibles par des techniques analytiques moins sensibles. Mais la synthèse présentée ici depuis les raisins et dans les moûts montrent qu'une approche d'anticipation est certainement possible en suivant finement les populations. Cela permet de bien identifier les lots les plus vulnérables afin d'y concentrer les efforts techniques avant qu'ils ne participent à propager les cellules à l'ensemble des vins.

Aujourd'hui la bioprotection est au centre de nombreuses attentions et il est aussi intéressant d'indiquer que la digitale PCR *Brettanomyces* offre aussi désormais un outil analytique précis de suivi pour attester que les résultats soient bien à la

hauteur des promesses affichées par ces approches (un suivi des populations de *Brettanomyces* et d'*Hanseniaspora* serait par exemple un bel indicateur de la performance d'un itinéraire de bioprotection réussi).

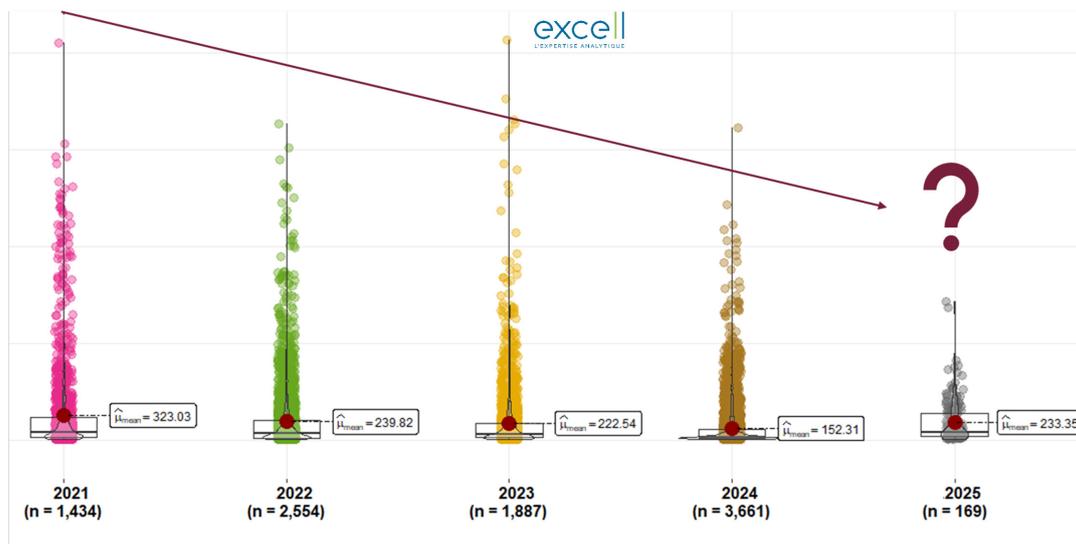


Figure 7 : Diagrammes en violon des concentrations en éthylphénols depuis 2021 (moyenne par année d'analyses).