



SOLUTIONS POUR IPA

India Pale Ale (IPA) est un style de bière défini par des houblonnages plus importants. À l'origine, les IPA étaient brassées au XVIII^e siècle avec plus de houblons et des taux d'alcool plus élevés qu'une bière classique, afin de se conserver tout au long du voyage jusqu'en Inde. Les IPA modernes comportent une grande variété de styles définis par leur caractère houblonné plus ou moins préminent.

Le choix de la souche de levure est une considération importante quel que soit le style d'IPA. Chaque souche produit des composés aromatiques uniques qui impactent directement l'arôme de la bière finale, avec des niveaux d'esters faibles à plus ou moins fruités. L'atténuation impactera la perception de l'amertume et le niveau de floculation impactera la brillance de la bière finie.

Des recherches récentes montrent comment différentes souches peuvent influencer les saveurs et les arômes en interagissant avec des composés spécifiques du houblon, dans un processus appelé biotransformation. Pour plusieurs souches de la gamme LalBrew® Premium, le laboratoire de R&D de Lallemand Brewing a étudié des activités enzymatiques spécifiques intervenant lors de la biotransformation, notamment celles de la β-glucosidase et de la β-lyase.

La combinaison du métabolisme primaire de la levure (atténuation, production d'esters, floculation) et d'interactions secondaires avec les composés du houblon (biotransformation) détermineront les saveurs et arômes de la bière finie.

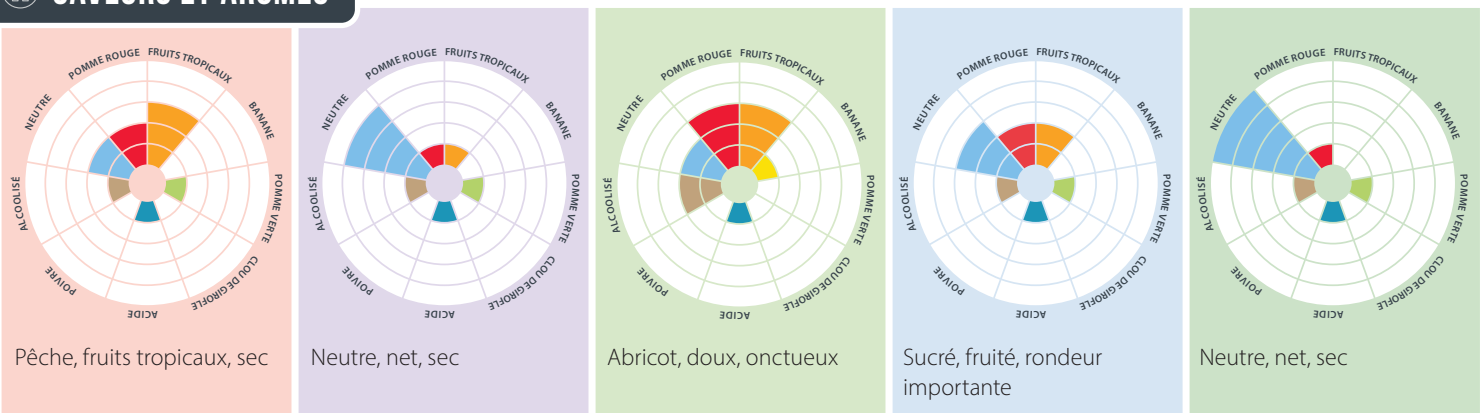
Grâce à ces données, les brasseurs et brasseuses peuvent choisir la meilleure levure pour chaque style d'IPA. Lallemand Brewing est à la pointe de la recherche sur les interactions entre ces composés du houblon et le métabolisme des levures et nous sommes prêts à répondre à toutes vos questions concernant le brassage de ces bières houblonnées.



EN BREF

NEW ENGLAND AMERICAN EAST COAST ALE YEAST	BRY-97 AMERICAN WEST COAST ALE YEAST	VERDANT IPA IPA-STYLE ALE YEAST	WINDSOR BRITISH-STYLE ALE YEAST	NOTTINGHAM HIGH PERFORMANCE ALE YEAST
ATTÉNUATION ET ÉCART-TYPE DANS UN MOÛT STANDARD À 12°P 81.2 (2.0)	ATTÉNUATION ET ÉCART-TYPE DANS UN MOÛT STANDARD À 12°P 83.2 (1.9)	ATTÉNUATION ET ÉCART-TYPE DANS UN MOÛT STANDARD À 12°P 78.3 (3.2)	ATTÉNUATION ET ÉCART-TYPE DANS UN MOÛT STANDARD À 12°P 68.6 (3.8)	ATTÉNUATION ET ÉCART-TYPE DANS UN MOÛT STANDARD À 12°P 83.6 (1.2)
FLOCULATION Moyenne	FLOCULATION Élevée	FLOCULATION Moyenne	FLOCULATION Faible	FLOCULATION Élevée
TOLÉRANCE À L'ALCOOL 9% ABV	TOLÉRANCE À L'ALCOOL 13% ABV	TOLÉRANCE À L'ALCOOL 12% ABV	TOLÉRANCE À L'ALCOOL 12% ABV	TOLÉRANCE À L'ALCOOL 14% ABV
BIOTRANSFORMATION β-glucosidase Élevée β-lyase Faible	BIOTRANSFORMATION β-glucosidase Élevée β-lyase Moyenne	BIOTRANSFORMATION β-glucosidase Moyenne β-lyase Élevée	BIOTRANSFORMATION β-glucosidase Moyenne β-lyase Faible	BIOTRANSFORMATION β-glucosidase Moyenne β-lyase Moyenne

SAVEURS ET ARÔMES





SOLUTIONS POUR IPA

CINÉTIQUE DE FERMENTATION & FLOCCULATION

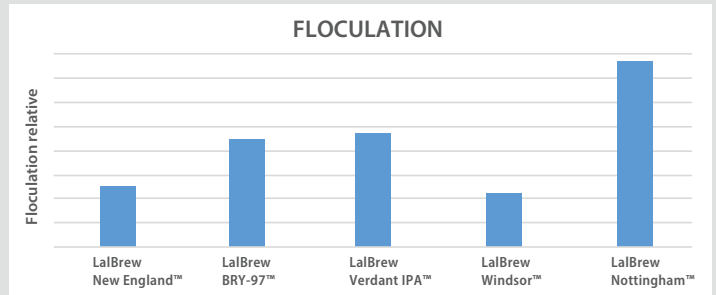
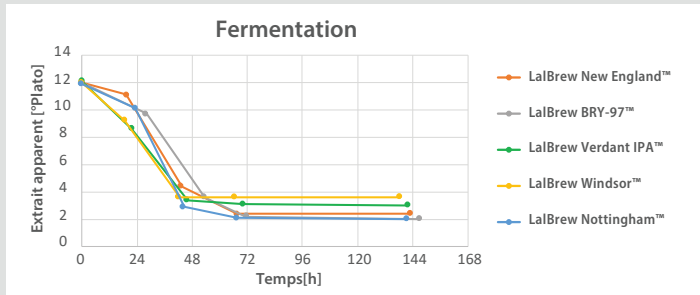


Figure 1: cinétiques de fermentation des différentes souches de levures IPA. Moût standard de 12°P préparé à partir d'extrait de malt, ensemencé à 100g/hL et fermenté à 20°C.

Figure 2: flocculation relative des souches de levures IPA selon la méthode ASBC Yeast-11 (Méthode de Helm).

BIOTRANSFORMATION

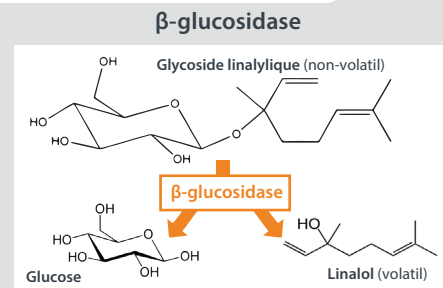


Figure 3: l'activité **β-glucosidase** provoque la libération d'un terpène aromatique (et d'une molécule de glucose) à partir d'un glycoside terpénique non-aromatique. Les terpènes peuvent avoir différents impacts aromatiques (agrumes, floraux) et de hauts niveaux de terpènes sont associés à une plus grande intensité aromatique liée au houblon (OHA). Dans cet exemple, le linalol (aromatique) est libéré d'un glycoside linalylique (non-aromatique).

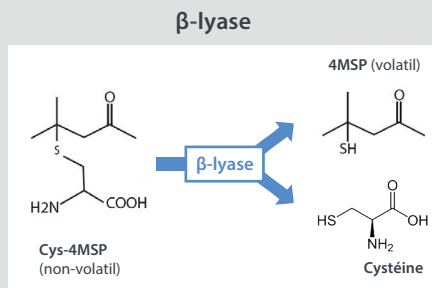


Figure 4: l'activité **β-lyase** provoque la formation de composés soufrés appelés thiols, qui sont habituellement associés avec des arômes de fruits tropicaux et qui ont des seuils de perception très faibles. Dans cet exemple, le 4MSP aromatique est libéré d'un précurseur cystéinyle non-aromatique.

Activités de biotransformation des souches pour IPA

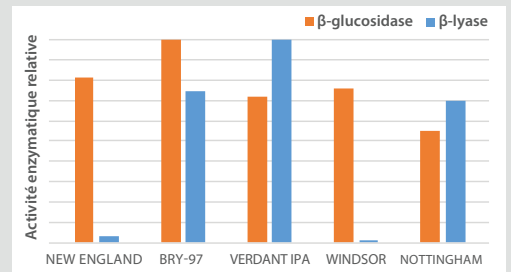


Figure 5: Activités relatives de la **β-glucosidase** et de la **β-lyase** différentes d'une souche de levure IPA à une autre. L'activité de la **β-glucosidase** sécrétée a été mesurée grâce à un substrat standard glycosidique. L'activité de la **β-lyase** a été mesurée lors de la croissance levurienne sur un milieu sélectif, avec un précurseur soufré spécifique. Les activités relatives sont toutes les deux indiquées à titre comparatif, bien qu'elles ne puissent pas être directement comparées entre-elles.

TABLEAU DES STYLES DE BIÈRES

En plus des souches de levures classiques destinées aux IPA, beaucoup de brasseurs et de brasseuses expérimentent des souches de levures alternatives sur leurs bières houblonnées. La levure **LalBrew Koln™** produit un excellent profil d'esters fruités et a une activité **β-glucosidase** similaire à **LalBrew New England™**. La levure **LalBrew Voss™** produit des arômes d'agrumes et a une haute activité **β-glucosidase**, et une activité **β-lyase** moyenne à faible. La levure **WildBrew Philly Sour™** est idéale pour les Sour IPA – cette levure de genre *Lachancea* tolère les houblons amérisants et est capable de produire de l'acide lactique en plus de l'éthanol en fermentation primaire. **ABV Aromazyme™** est une enzyme **β-glucosidase** pure qui donne un plus grand contrôle sur la biotransformation.

LEVURES SELON LE STYLE	BRY-97	NEW ENGLAND	NOTTINGHAM	VERDANT IPA	WINDSOR	KÖLN	VOSS	PHILLY SOUR	AROMAZYME
BLACK IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BRUT IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DOUBLE IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ENGLISH IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NEW ENGLAND IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SESSION IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SOUR IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WEST COAST IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LEVURES CLASSIQUES POUR IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LEVURES ALTERNATIVES POUR IPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ENZYMES POUR ARÔMES DE HOUBLON	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓