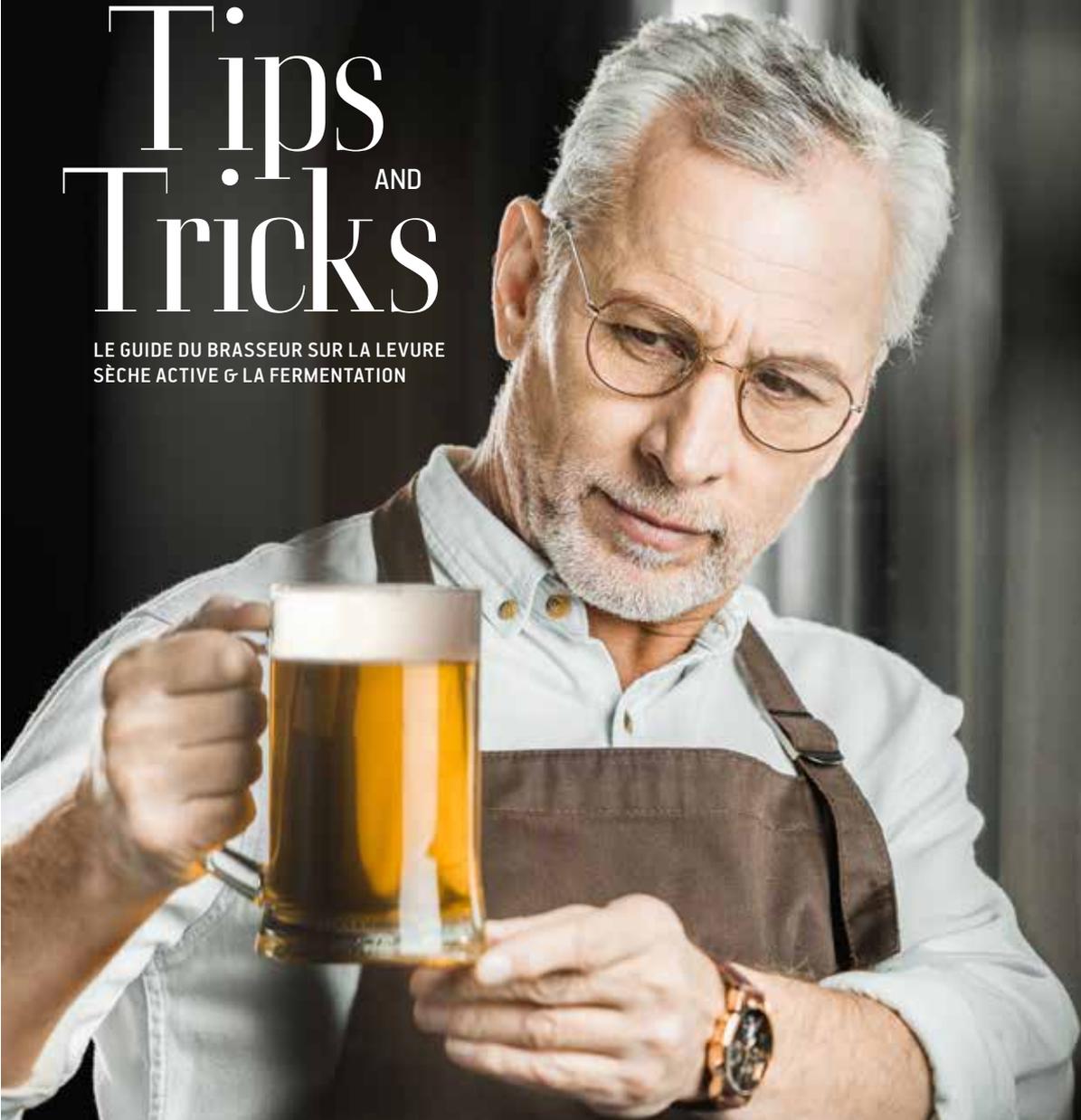


# Tips AND Tricks

LE GUIDE DU BRASSEUR SUR LA LEVURE  
SÈCHE ACTIVE & LA FERMENTATION



4

La LSA\* : un **outil essentiel** pour les brasseurs

6

Qu'est-ce que la levure ?

15

Comment la LSA **est-elle produite** ?

18

**Comment utiliser** les levures sèches actives

25

À quoi **faut-il être attentif** ?

27

Les caractéristiques de la levure

55

Arômes, saveurs et **styles de bières**

41

À vous de choisir !

46

Principaux termes descriptifs des **notes et saveurs**

48

Glossaire

(\*) Levure sèche active

# NOUS SOMMES LÀ POUR VOUS AIDER

Le monde des boissons fermentées est témoin de grandes choses. Partout, nous voyons apparaître de jeunes créateurs, de petites distilleries, des brasseries artisanales, et de nouveaux domaines viticoles. Il y a des prises de risques, de l'audace, de belles réussites et parfois quelques déceptions qui vont avec l'envie d'essayer. Cette dynamique est vertueuse et pousse tous les acteurs du marché à être de plus en plus inventifs. C'est avec un grand enthousiasme que nous soutenons les efforts des plus créatifs, car nous partageons ce goût de l'innovation et de l'initiative.

C'est pour vous, les brasseurs, que nous avons créé ce guide, afin de vous aider à comprendre la façon dont est produite la levure sèche, les paramètres essentiels qui influencent la fermentation et la manière dont les souches de levure sont caractérisées. Au fil de ces pages, nous vous proposons des astuces techniques utiles pour vous aider à mieux gérer la levure dans votre brasserie. Nous espérons que ce guide deviendra un outil du quotidien et vous aidera à créer les bières de vos rêves.

Vous pouvez télécharger le *Tips and Tricks* sur notre site Internet, ainsi que bien d'autres astuces et outils pratiques.



# La LSA : un outil essentiel

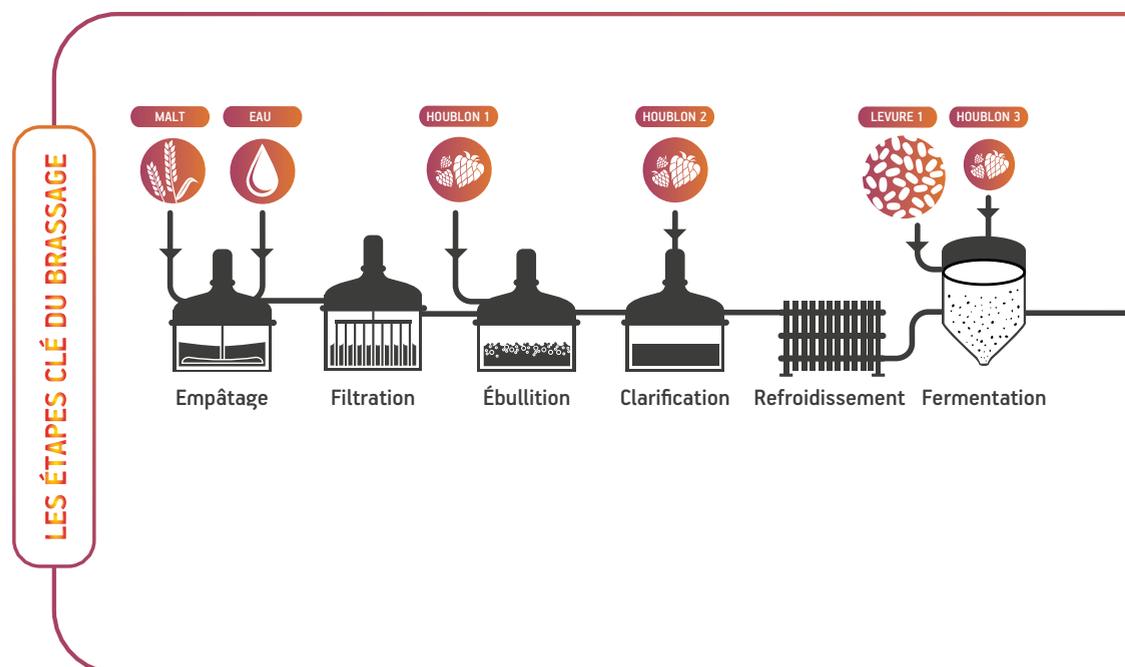
L'innovation constante et la créativité ont fait le succès de la brasserie artisanale. Mais brasser une grande variété de bières sur le même site peut rendre la gestion de la levure très difficile, et la qualité de la bière ainsi que l'homogénéité entre chaque brassin sont des critères clés pour satisfaire et dépasser les attentes des consommateurs.

De nombreux brasseurs artisanaux du monde entier utilisent la levure sèche, car elle représente une solution fiable pour assurer des fermentations homogènes d'un brassin à l'autre. La levure sèche active Fermentis est prête à ensemer, soit directement dans le moût ou après une simple réhydratation, elle est donc très facile à utiliser (E2U™ 1). La bonne population de cellules est atteinte grâce à l'ensemencement d'un poids précis de levure sèche. Ni

propagation, ni matériel de laboratoire ne sont nécessaires. L'homogénéité des fermentations permet de les rendre plus prévisibles, autre élément essentiel dans une brasserie qui tourne à pleine capacité.

Fermentis est le fournisseur de choix pour vos levures lager sous forme sèche (*Saccharomyces pastorianus*). Nos différentes souches de levure sont issues d'origines reconnues et permettent de produire des bières lager de grande qualité.

Une gamme de levures de haute fermentation a également été développée pour la production de bières de type ale aux profils aromatiques authentiques, ainsi qu'une grande variété de bières spéciales.



# pour les brasseurs

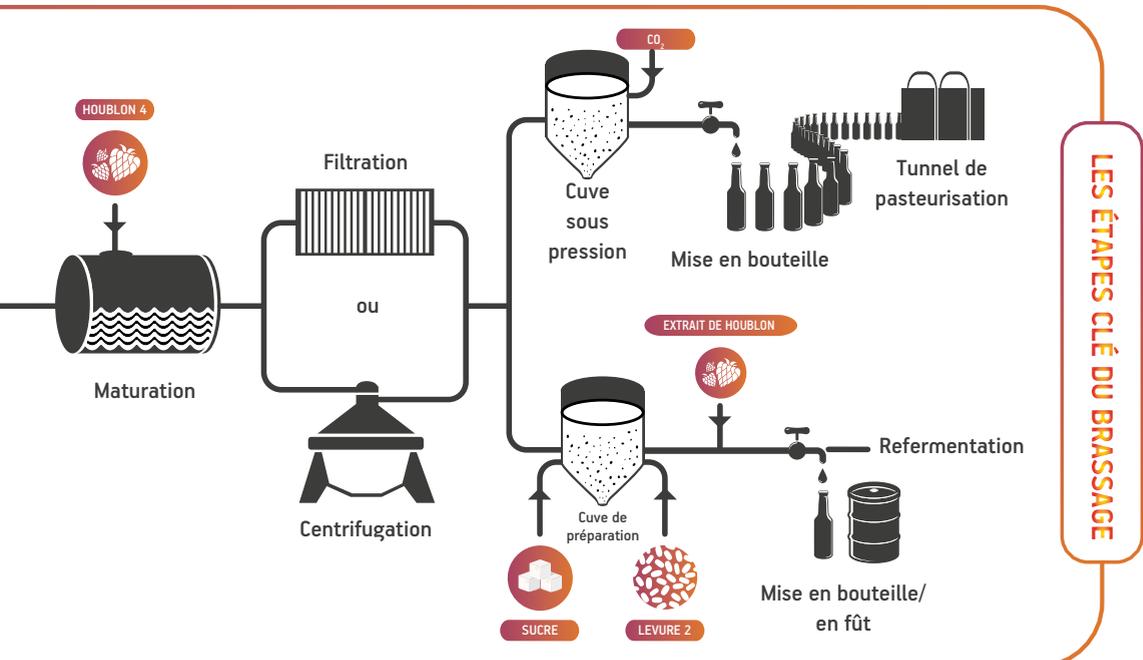
Chaque levure Fermentis possède ses propres caractéristiques, y compris la cinétique et le profil de fermentation, l'atténuation apparente, la tolérance à l'alcool, la sédimentation, l'expression aromatique.

Mieux connaître nos levures et comprendre leurs caractéristiques vous permettra d'en tirer le meilleur et d'adapter vos conditions de brassage et de fermentation de façon à créer la bière de votre choix.

Le schéma ci-dessous montre les étapes les plus importantes de la production de bière et à quel moment chaque ingrédient intervient. La levure influence la fermentation et les étapes suivantes de la production de bière.

Elle joue un rôle primordial dans la production d'arômes, de saveurs et de rondeur en bouche dans la bière finale. Un certain nombre d'éléments sont produits lors de la fermentation et la souche de levure et les conditions de fermentation choisies par le brasseur ont un grand impact sur le profil de la bière à l'arrivée. Tous les éléments de la recette de brassage influencent le caractère final et les arômes définitifs de la bière : l'eau, les minéraux, les types de malt, le choix des houblons et le procédé de houblonnage.

N'oubliez pas que les choix faits avant la fermentation peuvent aussi influencer les performances de la levure.

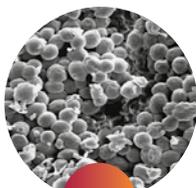


# Qu'est-ce que la levure ?

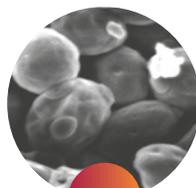
— **LA LEVURE EST LE NOM GÉNÉRIQUE DONNÉ À UN GROUPE DE MICROORGANISMES EUCARYOTES UNICELLULAIRES**, qui font partie du règne des Fungi. Ils grandissent principalement sous la forme de cellules individuelles, et incluent l'espèce *Saccharomyces* (du latin « champignon de sucre »). La levure permet de transformer le moût en bière et est également utilisée dans un certain nombre d'autres fermentations. La taxonomie des levures peut prêter à confusion, mais toutes les levures de bière classiques font partie du genre *Saccharomyces*. On trouve généralement deux espèces dans les brasseries, la *S. cerevisiae* (levure de haute fermentation) et la *S. pastorianus* (levure de basse fermentation), bien que plusieurs variétés de souches et d'autres microorganismes puissent être utilisées pour différentes applications dans le brassage (voir ci-dessous).

— **LE TERME SOUCHE SERT À DÉSIGNER LA PLUS PETITE UNITÉ TAXONOMIQUE**, une sous-division des espèces. Plusieurs milliers de souches de levures sont utilisées dans l'industrie du brassage. Pourtant, elles ont toutes un matériel génétique identique, qui leur permet d'être classées dans la même espèce. La taxonomie des levures a fait (et fait toujours) l'objet d'une révision continue, souvent accompagnée de changements de nomenclature.

## UNE CELLULE DE LEVURE SÈCHE AU MICROSCOPE



x 1 600



x 6 400

La levure, *Saccharomyces cerevisiae*, est un champignon unicellulaire.  
Une cellule de levure *Saccharomyces cerevisiae* mesure entre 5 et 50  $\mu\text{m}$ .



FLASHBACK :

## LE TRAVAIL DE PASTEUR A BEAUCOUP SERVI AUX BRASSEURS

En 1876, Pasteur a publié ses *Études sur la Bière* et a permis de faire des progrès dans le domaine du brassage en décrivant la base de la fermentation.

Grâce à des travaux approfondis et méticuleux, il a montré que la bière était fermentée non pas par des produits chimiques, mais par des microorganismes. Il a observé qu'au sein d'un milieu avec une autre population de microorganismes (« levure sauvage », bactéries et moisissures), il y avait des « levures de brasserie » et que ces simples microorganismes jouaient le rôle le plus important dans une bonne fermentation de bière. Suite à cette découverte, Pasteur et d'autres scientifiques ont commencé à affiner les techniques microbiologiques, avec pour résultats des avancées majeures dans le domaine du brassage de la bière et de son contrôle qualité.

## Les microorganismes importants dans la bière

— **LES TYPES DE LEVURES UTILISÉS POUR LA FERMENTATION DU MOÛT DANS LA BIÈRE FONT GÉNÉRALEMENT PARTIE DES CATÉGORIES « ALE », « LAGER » OU « LEVURES SAUVAGES ».** En se basant sur les propriétés s'appliquant à la production de bière, on classe les *Saccharomyces cerevisiae* dans les levures ale ou levures de haute fermentation, et les *Saccharomyces pastorianus* dans les levures lager ou levures de basse fermentation. Les *S. cerevisiae* regroupent une grande diversité de levures ale, considérées comme domestiquées, utilisées dans la production de bière, de vin, de cidre, de spiritueux et d'autres boissons fermentées. On les distingue des souches de bières lager appelées *Saccharomyces pastorianus* (un hybride cryotolérant à mi-chemin entre les *Saccharomyces cerevisiae* et les *Saccharomyces eubayanus*). Les levures lager ont parfois été appelées *Saccharomyces carlsbergensis*.

— **SACCHAROMYCES PASTORIANUS N'EST PAS LE SEUL HYBRIDE NATUREL UTILISÉ DANS LA PRODUCTION DE BIÈRE.** De nombreuses souches de *Saccharomyces cerevisiae* sont également des hybrides.

— **EN DEHORS DES QUESTIONS DE NOMENCLATURE, DANS LE SECTEUR DE LA BRASSERIE, IL EXISTE UNE « RÈGLE » FONDAMENTALE SELON LAQUELLE LES PERFORMANCES DES LEVURES LAGER SONT IDÉALES À DE FAIBLES TEMPÉRATURES (8-15 °C),** tandis que les levures ale fonctionnent mieux à des températures plus élevées (à environ 20 °C ou plus). L'énorme éventail de styles de bières, et leurs saveurs et arômes, ne sont pas seulement le fruit des paramètres de brassage, du choix des houblons et du malt, mais dépend également de l'utilisation de souches de levure spécifiques avec leur expression sensorielle propre. La levure joue un rôle important dans la fermentation principale (la fermentation alcoolique), tout comme le conditionnement en bouteille.

— **LES LEVURES SAUVAGES SONT DES LEVURES NON-SACCHAROMYCES SPP.,** identifiées par l'Analytica-EBC 4.2.6 ou le contrôle microbiologique 5D de l'ASBC. Un milieu spécifique riche en lysine est utilisé. La plupart des levures utilisées lors du brassage sont des *Saccharomyces* et ne peuvent se développer avec de la lysine pour seule source d'azote (lysine-négative). D'un autre côté, les levures *non-Saccharomyces spp.* sont lysine-positives et se développent dans un milieu riche en lysine.

— **CERTAINES LEVURES PEUVENT COMPRENDRE DES VARIANTES DE SACCHAROMYCES CEREVISIAE,** par exemple, des levures *S. cerevisiae var diastaticus*, qui libèrent du glucoamylase dans le milieu pour décomposer les dextrines, avec pour conséquence une hyper-atténuation potentielle. De plus, d'autres espèces, telles que celle du genre *Brettanomyces (Dekkera)*, sont connues pour donner un arôme animal et odorant à la bière. Leur production de métabolites aux arômes actifs étant variable, il existe une grande biodiversité qui peut être exploitée en tant que cultures uniques ou mixtes dans le brassage de la bière.



#### SAVEUR

### POF+ OU POF- ?

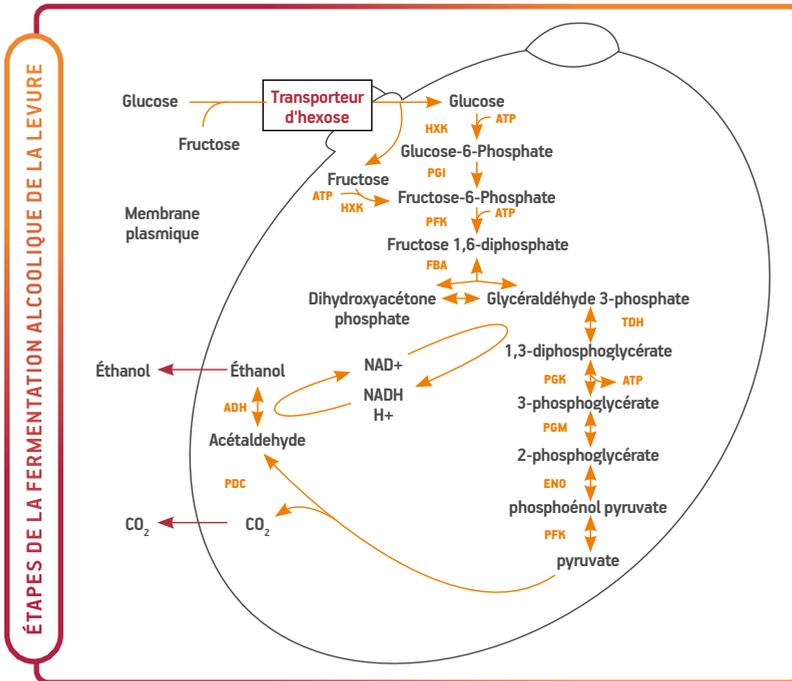
Certaines souches de levures appartiennent à la même espèce mais se distinguent en produisant des arômes très différents. Un exemple parlant en matière de bière serait les levures dont l'expression du gène « POF » (ou phenolic off flavor, c.-à-d. notes phénoliques) diffère.

En d'autres termes, ces levures sont dotées d'une enzyme spécifique qui permet la décarboxylation des acides phénoliques, tels que l'acide férulique, présents dans le moût et produisant le 4VG, un composé aux arômes actifs. Ce dernier est en partie responsable des arômes épicés, rappelant les clous de girofle, et peut, en fonction de sa concentration, donner un caractère complexe et épicé à certaines bières belges de type ale et bières à base de blé. Cependant, il peut aussi être extrêmement regrettable dans d'autres types de bières, telles que la Pils ou le Stout.

## La levure pendant la fermentation et la maturation

— **LA FERMENTATION BASSE CLASSIQUE PEUT PRENDRE ENVIRON UNE OU DEUX SEMAINES**, tandis qu'une fermentation haute a tendance à être plus rapide et prend environ trois à six jours, selon les conditions et, plus spécifiquement, la température. Des arômes spécifiques sont produits au cours de la fermentation principale en fonction de la souche de levure et des paramètres de production choisis. Lors de la maturation à basse température a lieu une activité minimale des levures, qui, dans une certaine mesure, contribue elle aussi à l'arôme final de la bière.

— **LA DIFFÉRENCE ENTRE LES BIÈRES DE BASSE FERMENTATION ET LES BIÈRES DE HAUTE FERMENTATION SE TROUVE GÉNÉRALEMENT DANS LE TYPE DE LEVURE** utilisé et la température de fermentation appliquée. Le choix des températures de fermentation dans les processus de production de bière s'avère être un facteur décisif : elles peuvent généralement varier dans un intervalle de 8 à 28 °C. Plus la température est élevée, plus le processus est rapide, et parfois plus la concentration des co-produits est elle aussi élevée (comme les composés aux arômes actifs).



## Les sucres en jeu

— **LES SOUCHES DE LEVURE DE BIÈRE PEUVENT UTILISER DE NOMBREUX GLUCIDES**, avec quelques différences entre les levures de type ale, lager et diastaticus.

Le moût alimente la levure avec des sucres, tels que le glucose, le fructose, le maltose, le maltotriose et les dextrines.

### ⊕ GLUCOSE

Le glucose est un monosaccharide. C'est un hexose simple et le premier sucre assimilé par la levure. Le glucose est l'élément constitutif de base de l'amidon, qui est une longue chaîne ramifiée de glucose.

### ⊕ MALTOSE

Le maltose est un disaccharide (deux unités de glucose). Toutes les levures de brasserie Fermentis ont été sélectionnées pour leur activité maltoperméasique élevée. La maltoperméase transporte le maltose du moût au cytosol à travers la membrane cellulaire. Le maltose est ensuite hydrolysé en deux glucoses par une maltase intracellulaire.

### ⊕ MALTOTRIOSE

Le maltotriose est un trisaccharide (trois unités de glucose) que toutes les levures ne sont pas capables de métaboliser. En théorie, toutes les levures de basse fermentation peuvent assimiler le maltotriose en partie. Mais il existe également des levures de haute fermentation qui ont cette capacité, à l'instar de la SafAle™ BE-256, par exemple.

### ⊕ DEXTRINES

Les dextrines sont des polymères (unités multiples) de glucose dans une configuration linéaire ou ramifiée. Elles sont formées dans le moût au cours de l'empâtage. Elles ne sont pas fermentées par les levures de brasserie sauf par les *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus* qui libèrent des enzymes, afin de les transformer en sucres fermentescibles. Ces sucres non fermentescibles (extraits résiduels) sont en partie responsables du corps et de la rondeur en bouche de la bière.

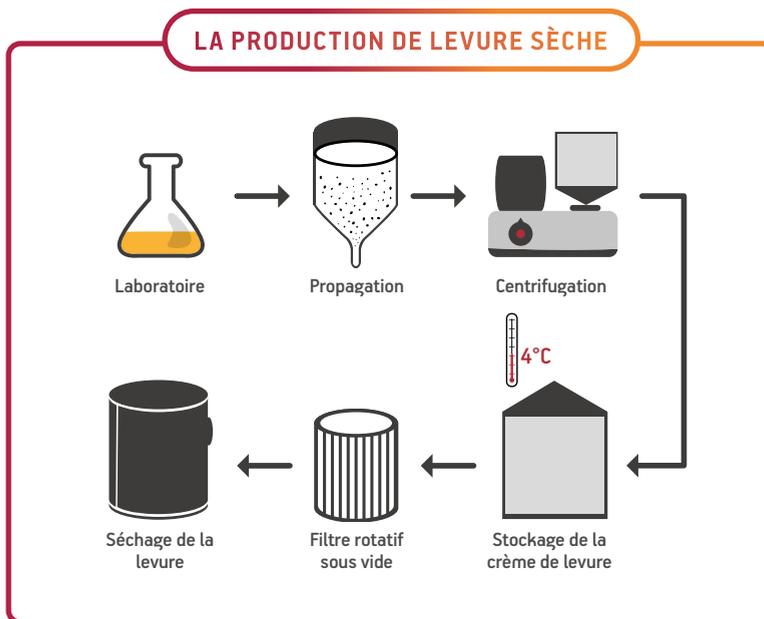
**Le moût contient également plusieurs autres nutriments qui contribuent au métabolisme de la levure, tels que les minéraux, les ions et les sources assimilables d'azote (acides aminés, ion ammonium et quelques peptides) qui sont utilisés par la levure pour leur développement, la formation de protéines (structurelles et enzymiques) et les précurseurs d'arômes.**



# Comment la LSA est-elle produite ?



**— LA LEVURE SÈCHE ACTIVE EST LA FORME DE LEVURE LA PLUS FRAÎCHE UTILISÉE DANS LE SECTEUR DE LA BRASSERIE.** Chez Fermentis, nous sélectionnons et fabriquons des levures afin de produire un large éventail de styles de bières. Grâce à notre expérience et notre expertise, nous fabriquons de la levure qui préserve chacune de ses propriétés d'origine tout au long du processus de production. De plus, dès lors qu'elle est en contact avec le moût, la levure est prête à fermenter. C'est ainsi que l'on obtient des fermentations homogènes d'un lot à l'autre, de manière fiable et définitive : le but ultime de chaque brasseur.



## Cycle de la levure

### 1. DU LABORATOIRE À LA CENTRIFUGATION

**AU DÉBUT, LA LEVURE EST MULTIPLIÉE PAR BOURGEONNEMENT, UNE REPRODUCTION ASEXUÉE.** La cellule mère forme un bourgeon, qui reçoit progressivement un double de l'ensemble du contenu de la levure-mère (cytosol, organites, noyau, etc.). Le bourgeon continue de se développer jusqu'à ce qu'il se sépare de la cellule mère et forme ainsi une cellule fille. Si les cellules mère et fille se trouvent dans un milieu approprié, elles commencent toutes deux à bourgeonner.

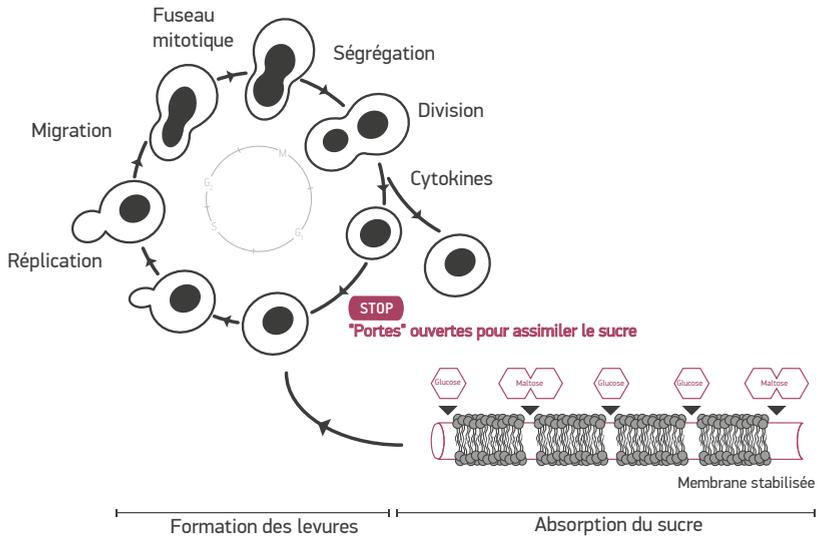
**SI L'ENVIRONNEMENT DE LA LEVURE N'EST PAS PROPICE À LA CROISSANCE,** la levure peut commencer à produire des composés protecteurs, tels que le glycérol, le tréhalose et le glycogène, par exemple. Le glycérol aide la levure à résister à la pression osmotique. Le tréhalose joue un rôle majeur dans la stabilité de la membrane lors du séchage. Le tréhalose et le glycogène sont des glucides de réserve ; grâce à ces composés, la levure devient naturellement résistante au séchage.

**LES LEVURES FERMENTIS SONT DÉVELOPPÉES DANS UN MILIEU OPTIMAL.** À la fin de la duplication, les levures sont formées et les recettes sont adaptées afin de tenir compte de la résistance au séchage. Les levures contiennent tous les ingrédients pour démarrer la fermentation.

### 2. DE LA CRÈME DE LEVURE À LA LEVURE SÈCHE ACTIVE FRAÎCHE

**À LA FIN DE LA PRODUCTION DE BIOMASSE, LA LEVURE EST CENTRIFUGÉE.** La crème de levure fraîche qui en résulte est conservée au froid. Elle est ensuite filtrée de façon à obtenir de la levure pressée, qui est alors extrudée et séchée.

## LA MULTIPLICATION DES CELLULES DANS LE PROPAGATEUR



## Expérience!

### Votre LSA est-elle « prête à l'emploi » ?

Pour vous assurer que votre levure Fermentis est prête à être utilisée, faites le test vous-même !

Ce qu'il vous faut : deux bouteilles en plastique, deux ballons de baudruche, 20 cl d'eau à température ambiante (x2), 15 g de sucre (x2) et 11,5 g de levure.

1. Versez l'eau et le sucre dans chaque bouteille et ajoutez la levure dans une seule d'entre elles.
2. Fixez immédiatement un ballon autour du goulot de chaque bouteille\* et placez-les dans un environnement chaud : 40 °C.
3. Observez.

Après quelques minutes (période qui correspond à ce que nous appelons la « phase de latence »), vous devriez voir le ballon gonfler uniquement sur la bouteille contenant de la levure. Cela s'explique par le métabolisme de la levure produisant du CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone), qui fait gonfler le ballon.



L'expérience a fonctionné ? Super ! Cela prouve que votre levure Fermentis est active.

\* Veillez à ce que le ballon soit fixé de manière hermétique autour du goulot de la bouteille.

## Contrôle qualité

— **FERMENTIS EFFECTUE UN CONTRÔLE LIBÉRATOIRE** : une fois produits, les lots sont conservés jusqu'à ce que chaque résultat du contrôle qualité ait été obtenu. Si tous les résultats sont satisfaisants, le lot est libéré.

— **LORS D'UN ENSEMENCEMENT À 50 G/HL POUR UNE BIÈRE ALE OU À 100 G/HL POUR UNE BIÈRE LAGER**, les contaminations sont inférieures à 1 cellule contaminante\*/ml\*\*.

— **PAR CONSÉQUENT, LE TEST PCR SEMI-QUANTITATIF PEUT DONNER DES RÉSULTATS POSITIFS**. Il est recommandé de vérifier les résultats PCR en les comparant aux méthodes de mise en culture sur boîte de Petri.

— **JUSQU'À PRÉSENT, AUCUN DÉVELOPPEMENT DE BACTÉRIE CONTAMINANTE N'A ÉTÉ OBSERVÉ DANS LES MOÛTS HOUBLONNÉS OU LES BIÈRES**. Le niveau de contamination des levures non-*Saccharomyces* est tellement faible que cela n'a aucun effet sur la saveur, même après plusieurs recyclages.

## Durée de conservation

— **LA DURÉE DE CONSERVATION DES LEVURES FERMENTIS EST DE 3 ANS À PARTIR DE LA DATE D'EMBALLAGE**, à condition d'être stockées à une température inférieure à 15 °C pour une période prolongée (plus de 6 mois). Pour les périodes de temps plus courtes (jusqu'à 6 mois), les levures peuvent être stockées à des températures allant jusqu'à 24 °C.

## Numéro et traçabilité des lots

— **L'ENSEMBLE DES SACHETS, PAQUETS OU BOÎTES FERMENTIS EST IDENTIFIÉ PAR UN CODE ALPHANUMÉRIQUE**. Celui-ci permet de trouver toutes les données associées au lot produit, des matières premières utilisées aux paramètres du procédé enregistrés, en passant par les résultats des contrôles qualité.

(\*) cellule contaminante : *Lactobacillus spp.*, *Acetobacter spp.*, *Pediococcus spp.*, levure non-*Saccharomyces*.

(\*\*) ce qui signifie que la concentration en cellules contaminantes est inférieure à 103 cfu/g.



#### CERTIFICATION

### **VOUS AVEZ BESOIN D'UN CERTIFICAT ?**

Tous nos produits sont certifiés, pour vous. Nous nous tenons à votre disposition pour fournir tout certificat ou toute déclaration dont vous pourriez avoir besoin. Il vous suffit de nous envoyer un e-mail à l'adresse [fermentis@lesaffre.com](mailto:fermentis@lesaffre.com)

# Comment utiliser les levures sèches actives



**D'APRÈS UNE ÉTUDE RÉCENTE, L'UTILISATION DE LEVURES SÈCHES ACTIVES (LSA)** est un processus simple et efficace qui n'inclut pas nécessairement une étape de réhydratation. En effet, l'un des principaux avantages de la LSA est qu'elle peut immédiatement être mise en contact avec le moût dans une cuve de fermentation (ensemencement direct). Plusieurs essais avec réhydratation ou ensemencement direct ne montrent aucune différence significative en termes de viabilité et de vitalité de la LSA. Ce concept est protégé par le label E2U™.



**LA LSA DE FERMENTIS RESSEMBLE À UNE ÉPONGE COMPACTE COMPOSÉE DE BILLES MICROSCOPIQUES SERRÉES LES UNES CONTRE LES AUTRES (VOIR P6).** Cette « éponge » est prête à absorber l'eau ou le moût. Pour que la fermentation commence, les cellules de la levure ont besoin de récupérer le liquide perdu lors du séchage. Déshydratée, la membrane de la cellule de levure présente des circonvolutions ; au contact de l'eau ou du moût, elle redevient parfaitement lisse.

## AVANT ET APRÈS RÉHYDRATATION



Membrane de levure sèche



Membrane de levure réhydratée



LES PRODUITS E2U™

## **Économisez du temps. Gagnez en confort. Agissez pour la planète.**

Grâce à la levure sèche active E2U™, vous pouvez ensemercer directement ou commencer par réhydrater, en fonction de votre équipement, de vos habitudes et de vos préférences. Ce procédé novateur et flexible vous permet de gagner du temps et de vous faciliter la vie. De plus, en utilisant moins d'eau, d'énergie et de détergent, vous rendez votre processus de production plus écologique. Quel que soit le procédé choisi, nous vous garantissons les meilleurs standards en matière de qualité, de productivité et de sécurité.

## Processus de réhydratation

### 1. SURVEILLEZ LA TEMPÉRATURE

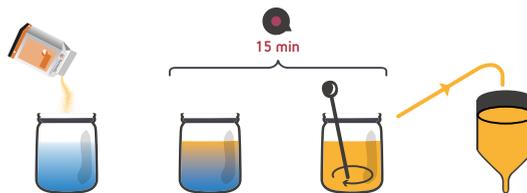
— SI VOUS AVEZ L'HABITUDE DE RÉHYDRATER LA LEVURE SÈCHE, CE N'EST PAS UN PROBLÈME !

Vous pouvez toujours le faire ! Il vous suffit de suivre nos recommandations :

- Réhydratez la levure sèche en la saupoudrant dans dix fois son poids en eau stérile ou en moût houblonné.
- La température du milieu d'hydratation doit être comprise entre 10 et 28 °C ; et doit idéalement se rapprocher de la température de fermentation.
- Laissez reposer pendant environ 15 minutes, vous pouvez si vous le souhaitez mélanger doucement (jamais brusquement).
- Enfin, ensemencez la crème de levure obtenue dans le fermenteur.



#### RÉHYDRATATION DE LA LEVURE SÈCHE



LA RÉHYDRATATION S'EFFECTUE DANS UNE CUVE EN DEHORS DU FERMENTEUR. Le but est de permettre à la levure de récupérer toutes ses fonctionnalités avant l'ensemencement.

— **APRÈS LA RÉHYDRATATION, DES CONTAMINATIONS BACTÉRIENNES PEUVENT SE DÉVELOPPER DANS LA CRÈME DE LEVURE OBTENUE.** Pour cette raison, nous vous recommandons d'effectuer une réhydratation dans un moût houblonné stérile plutôt que dans un moût non houblonné stérile ou de l'eau stérile. Les acides iso-alpha (idéalement supérieurs à 5 ppm, l'équivalent de 5 IBU) présents dans le milieu protègent celui-ci du développement de bactéries à Gram positif et n'ont pas d'impact sur le processus de réhydratation de la LSA.

## 2. EAU OU MOÛT HOUBLONNÉ ?

Les levures Fermentis peuvent être réhydratées avec de l'eau stérile ou du moût houblonné stérile :

— **EN CAS DE PROCESSUS DE RÉHYDRATATION DANS L'EAU,** il peut s'agir d'eau du robinet, d'eau minérale ou d'eau distillée. Dans tous les cas, assurez-vous qu'elle soit stérile.

— **EN CAS DE PROCESSUS DE RÉHYDRATATION DANS DU MOÛT HOUBLONNÉ** (après un premier ajout de houblon et une ébullition de 20 minutes minimum), transférez le volume désiré dans un récipient fermé. Laissez-le refroidir à la température d'ensemencement avant d'ajouter la levure Fermentis.

— **DANS LES DEUX CAS,** réhydratez la levure pendant 15 minutes.ensemencez immédiatement dans la cuve, au cours de la première phase de refroidissement.

### RÉHYDRATATION : RETENEZ L'ESSENTIEL !

- 1 -

**Respectez les températures de réhydratation recommandées pour assurer le bon démarrage de la fermentation.**

- 2 -

**Que vous ayez choisi l'eau ou le moût houblonné, assurez-vous de sa stérilité.**



BON À SAVOIR

## Ensemencement direct

Si votre brasserie n'est pas équipée d'un système conçu pour l'étape de réhydratation, nous recommandons vivement de procéder à un ensemencement direct.

Pour cela, nous recommandons de verser la quantité nécessaire en poids de LSA dans le fermenteur au cours de la première phase de refroidissement du moût. La température du refroidissement sera la même que celle utilisée pour démarrer la fermentation. L'aération n'est pas nécessaire pendant ce processus.

### ENSEMENCEMENT DIRECT DE LEVURE SÈCHE



Étape 1

Versez le moût houblonné dans le fermenteur jusqu'à ce que le cône soit plein



Étape 2

Ajoutez la levure sèche directement dans le moût houblonné



Étape 3

Finissez de remplir le fermenteur

# À quoi faut-il être attentif ?



## Au taux d'ensemencement

— **ENSEMENCER AU NIVEAU RECOMMANDÉ VOUS GARANTIT UN DÉMARRAGE DE FERMENTATION RAPIDE.** Un taux d'ensemencement faible ralentira le démarrage de la fermentation et augmentera le risque de contamination.

— **LA LEVURE SÈCHE ACTIVE PERMET DE CONVERTIR PRÉCISÉMENT UN POIDS DE LEVURE** en nombre de cellules viablesensemencées dans le moût.

— **SI LE FERMENTEUR CONTIENT PLUSIEURS BRASSINS,** nous recommandons également d'ajouter la quantité totale de LSA dans le fermenteur pendant le refroidissement du premier brassin.

	DOSAGE DE LA LEVURE FERMENTIS	
LEVURES ALE	50-80 g/hl	4-6 10 <sup>6</sup> cellules/ml
LEVURES LAGER*	80-120 g/hl	8-12 10 <sup>6</sup> cellules/ml

\* Valeurs pour des fermentations entre 12 et 15 °C.

Le dosage de levure lager doit être augmenté à des températures inférieures à 12 °C. Par exemple, jusqu'à 200 à 300 g/hl à 9 °C.

## Aux températures de fermentation

— **LA PLAGE DE TEMPÉRATURES DE FERMENTATION RECOMMANDÉE** pour chaque souche doit être respectée (reportez-vous à la fiche technique).

— **PLUS LA TEMPÉRATURE D'ENSEMENCEMENT EST ÉLEVÉE**, plus vite la fermentation démarrera.

— **LA RÉDUCTION DU DIACÉTYLE SERA ÉGALEMENT PLUS RAPIDE À DES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES** vers la fin de la fermentation. Pour les levures ale, un *diacetyl* rest à 23 °C minimum doit être appliqué avant le refroidissement. Pour les levures lager, la température peut être augmentée (pendant la deuxième partie de la fermentation) jusqu'à 16-18 °C et ne plus être modifiée pendant 48 h pour réduire le diacétyle.

— **UNE MISE AU FROID (0-5 °C) EST REQUISE** 24 heures après la fin de la fermentation pour assurer une bonne sédimentation de la levure.



### BON À SAVOIR

## Attention, départ immédiat !

La fermentation démarre immédiatement, mais une importante production de CO<sub>2</sub> et la formation des arômes ne seront perceptibles qu'après 12 à 24 heures pour les levures ale et après 16 à 32 heures pour les levures lager.

## À l'effet de l'oxygène

— **AVEC LA LSA, IL N'EXISTE PAS DE BESOIN SPÉCIFIQUE D'AJOUT D'AIR OU D'OXYGÈNE PENDANT LE REFROIDISSEMENT DU MOÛT ET LE TRANSFERT VERS LE FERMENTEUR.** En effet, la LSA est suffisamment riche en stérols (lipides) et minéraux pour son propre processus de multiplication.

— **SI LA LEVURE EST RÉCOLTÉE ET RÉENSEMENCÉE POUR UN CERTAIN NOMBRE DE GÉNÉRATIONS**, il est indispensable d'ajouter de l'air ou de l'oxygène.

## Recyclage de la levure

— **RÉUTILISER DE LA LEVURE D'UN BRASSIN PRÉCÉDENT REQUIERT DES CUVES DÉDIÉES** et un savoir-faire spécifique ; et doit avoir lieu dans des conditions d'hygiène strictes. Un test de viabilité doit être réalisé sur la crème de levure et le dosage doit être calculé en fonction des cellules vivantes et de la population requise au début de la fermentation.

— **IL EXISTE UN RISQUE DE GÉNÉRER DES VARIANTES APRÈS QUELQUES GÉNÉRATIONS**, pouvant entraîner un changement du profil sensoriel de la bière. Le nombre maximum de réutilisations dépend fortement de la brasserie et du process utilisé. Il faut aussi prendre en compte l'expérience qu'on a avec ce procédé et la consistance qu'on recherche entre chaque brassin.



## Le conditionnement en bouteille ou en fût

— **LA LEVURE PEUT ÊTRE UTILISÉE POUR UNE REFERMENTATION EN BOUTEILLE OU EN FÛT.** Si son objectif principal consiste à saturer la bière en CO<sub>2</sub>, la refermentation assure d'autres avantages à la bière. En premier lieu, la présence de levure vivante dans la bouteille ou le fût protège la bière de l'oxydation et augmente sa durée de conservation. Cette technique apporte également de la rondeur en bouche à la bière.

— **LORSQUE VOUS SÉLECTIONNEZ UNE LEVURE** pour refermentation, vous devez prendre en considération :

- Sa tolérance à des niveaux d'alcool et de CO<sub>2</sub> élevés
- Sa capacité à développer des arômes
- Son profil d'assimilation des sucres (maltotriose négatif)
- Sa capacité à sédimenter et à adhérer au fond de la bouteille ou du fût à la fin de la refermentation

— **APRÈS LA FERMENTATION PRINCIPALE**, la levure est souvent inhibée par l'alcool, aussi nous vous déconseillons d'utiliser de la levure récoltée pour réaliser la refermentation.

— **L'ADDITION DE SUCRE DOIT ÊTRE MINUTIEUSEMENT CALCULÉE** selon la carbonatation souhaitée. En sachant que 2 g de sucre donnent 1 g de CO<sub>2</sub> et en supposant qu'il n'y a pas de CO<sub>2</sub> dans la bière verte, 10 g de sucre par litre devront être ajoutés pour saturer la bière à 5 g de CO<sub>2</sub>/l. Si la bière verte contient déjà 2 g de CO<sub>2</sub>/l, alors 6 g de sucre par litre suffiront.

### UN CHOIX JUDICIEUX. SAFALE™ F-2.

**SAFALE™ F-2 a été sélectionnée spécifiquement pour la fermentation secondaire. Gage d'un profil sensoriel neutre, elle respecte le caractère de base de la bière (plus d'infos p38).**

— Le tableau ci-dessous montre la quantité de SafAle™ F-2 à ajouter en fonction de la teneur en alcool et du niveau de carbonatation avant refermentation (Vous pouvez également faire ce calcul à l'aide de l'application Fermentis).

		CO <sub>2</sub> (g/l)			
		0,5	1,5	3	6
ABV (%)	5	2	7	7	14
	8	2	7	7	14
	12	2	7	7	35

# Les caractéristiques de la levure



— **UN DES PILIERS ESSENTIELS DU PROGRAMME TECHNIQUE DE FERMENTIS** est d'améliorer en permanence la compréhension de la levure. À cette fin, la Fermentis Academy a pour stratégie d'explorer les caractéristiques aussi bien techniques que sensorielles liées à la fermentation. Nous dévoilerons ici quelques unes de nos conclusions, parmi lesquelles des découvertes sur la cinétique, l'atténuation, la capacité à assimiler le sucre, la tolérance à l'alcool, la floculation, la sédimentation, le profil sensoriel, etc.



FERMENTIS  
ACADEMY

## *Apprendre, Partager, Échanger*

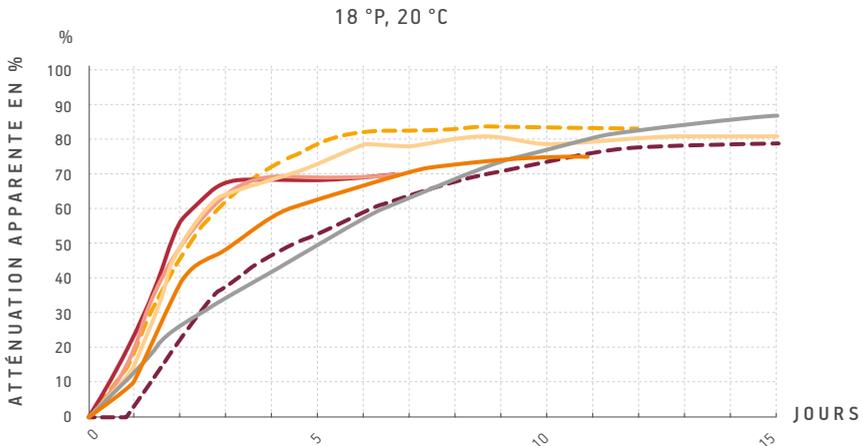
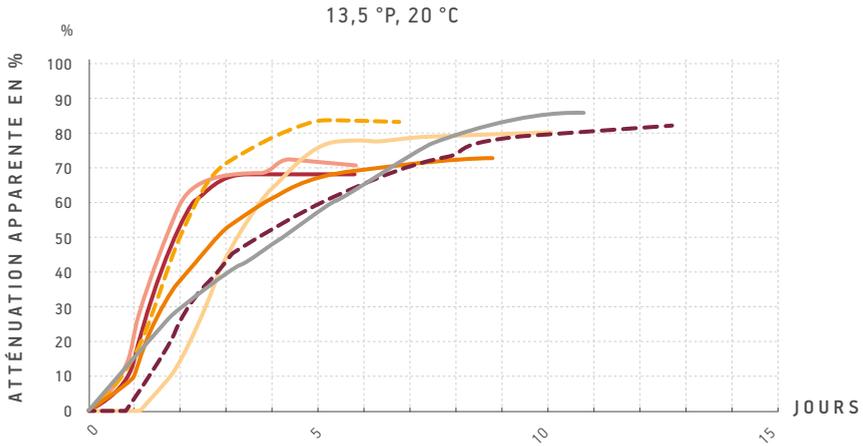
La Fermentis Academy est un lieu d'inspiration unique, à la croisée des chemins entre la recherche et la création. Dans cet espace ouvert et éclectique, vous serez accueillis par nos chercheurs et experts en dégustation. Vous rencontrerez également d'autres professionnels, qui, comme vous, cherchent à innover et à faire progresser leur maîtrise de la fermentation. Ici, vous aurez la possibilité de tester nos produits, de goûter les dernières créations, de découvrir les variétés aromatiques créées par nos levures et de former votre équipe à l'art de la fermentation.

Chaque année, nous organisons des événements Fermentis Academy partout dans le monde. Il y en aura forcément un près de chez vous. Suivez-nous sur les réseaux sociaux pour ne pas manquer les événements, et en apprendre davantage sur la levure et la fermentation.



## Cinétique fermentaire et atténuation indicatives

### Gamme SafAle™

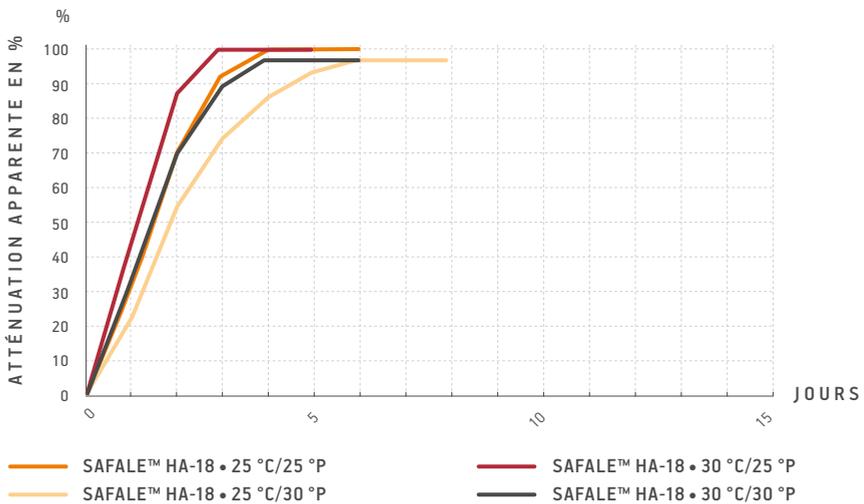
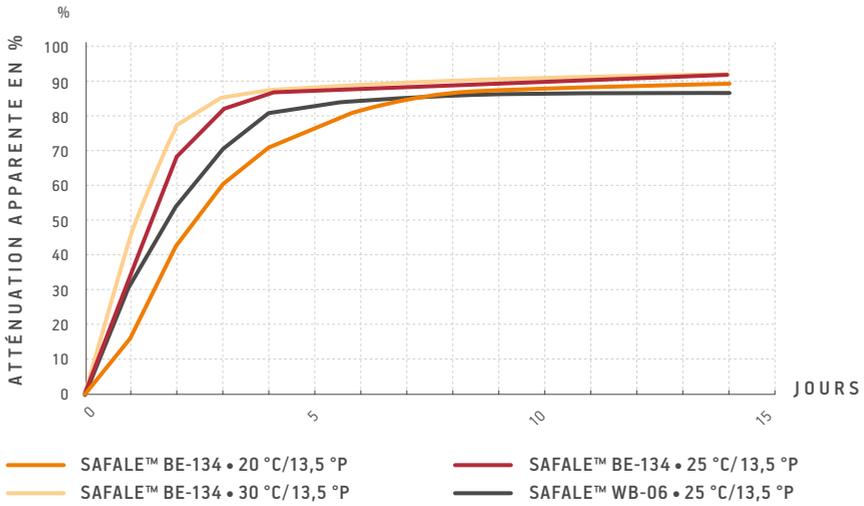


- SAFALE™ S-04
- SAFALE™ BE-256
- SAFALE™ S-33
- SAFALE™ K-97
- SAFALE™ T-58
- SAFALE™ US-05
- SAFALE™ WB-06

L'atténuation apparente est à titre indicatif et peut varier en fonction des conditions.

## Autres souches de levure SafAle™

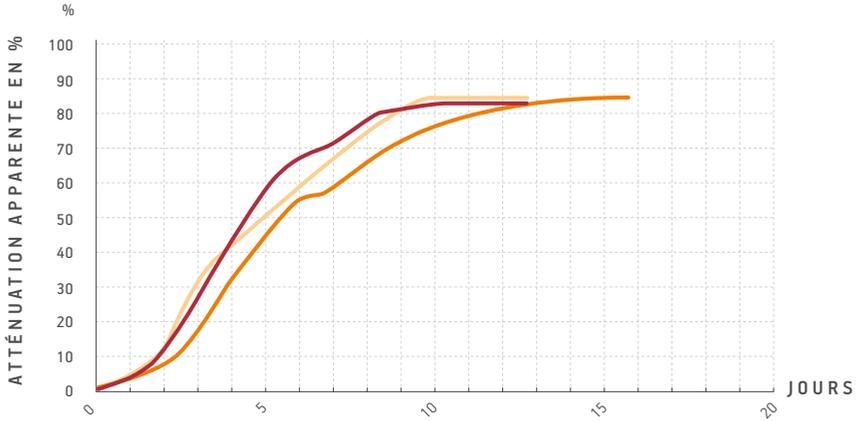
**VOICI NOTRE SÉLECTION DE LEVURES HYPER ATTÉNUANTES.** Elles présentent une atténuation élevée avec une faible teneur en sucre résiduel et permettent de produire des arômes et des styles de bière très différents.



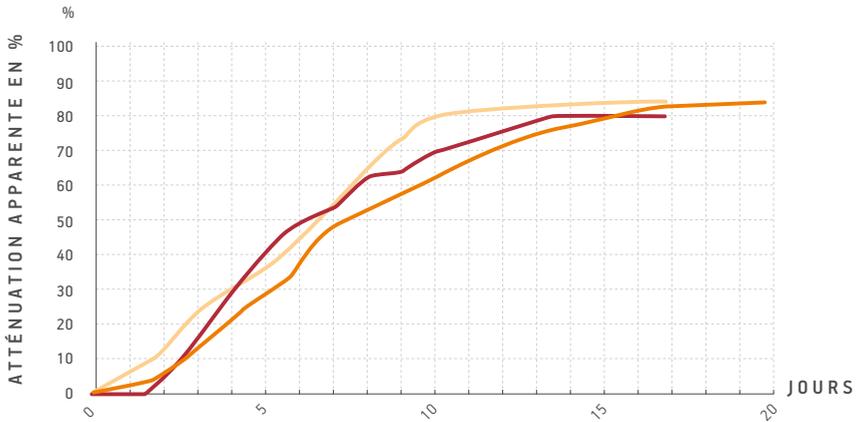
L'atténuation apparente est à titre indicatif et peut varier en fonction des conditions.

Gamme Saflager™

13,5 °P À 12 °C POUR 48 H, PUIS 14 °C



18 °P À 12 °C POUR 48 H, PUIS 14 °C



SAFLAGER™ W-34/70    SAFLAGER™ S-189    SAFLAGER™ S-23

L'atténuation apparente est à titre indicatif et peut varier en fonction des conditions.



## Degré de fermentation apparent (DFA)

LE TABLEAU CI-DESSOUS MONTRE LE DEGRÉ DE FERMENTATION APPARENTE (DFA) en % après fermentation pour chaque souche.

### Gamme SafAle™

	ADF
SafAle™ S-04	74-82 %
SafAle™ K-97	80-84 %
SafAle™ US-05	78-82 %
SafAle™ WB-06	86-90 %
SafAle™ S-33	68-72 %
SafAle™ T-58	72-78 %
SafAle™ BE-256	82-86 %
SafAle™ BE-134	89-93 %
SafAle™ HA-18	98-102 %

### Gamme SafLager™

	DFA
SafLager™ S-23	80-84 %
SafLager™ S-189	80-84 %
SafLager™ W-34/70	80-84 %

## Floculation

LA FLOCCULATION SE DÉFINIT COMME LA CAPACITÉ DES CELLULES DE LEVURE À FORMER DES AGRÉGATS. C'est la capacité de la levure à remonter dans la mousse à la fin de la fermentation. Si la levure ne reste pas dans la mousse à la fin de la fermentation, une levure très floculante sédimentera rapidement et donnera une bière très claire avec peu de levures en suspension. En revanche, une levure peu floculante devrait sédimenter plus lentement et donner une bière trouble pendant plus longtemps.

### Gamme SafAle™

	FLOCCULATION	SÉDIMENTATION	FLOTTATION
SafAle™ S-04	+	Rapide	-
SafAle™ K-97	+	Lente	+
SafAle™ US-05	+	Moyenne	+
SafAle™ WB-06	-	Lente	+
SafAle™ S-33	-	Moyenne	-
SafAle™ T-58	-	Moyenne	-
SafAle™ BE-256	+	Rapide	-
SafAle™ BE-134	-	Lente	-
SafAle™ HA-18	-	Moyenne	-

### Gamme SafLager™

	FLOCCULATION	SÉDIMENTATION	FLOTTATION
SafLager™ S-23	+	Rapide	-
SafLager™ S-189	+	Rapide	-
SafLager™ W-34/70	+	Rapide	-

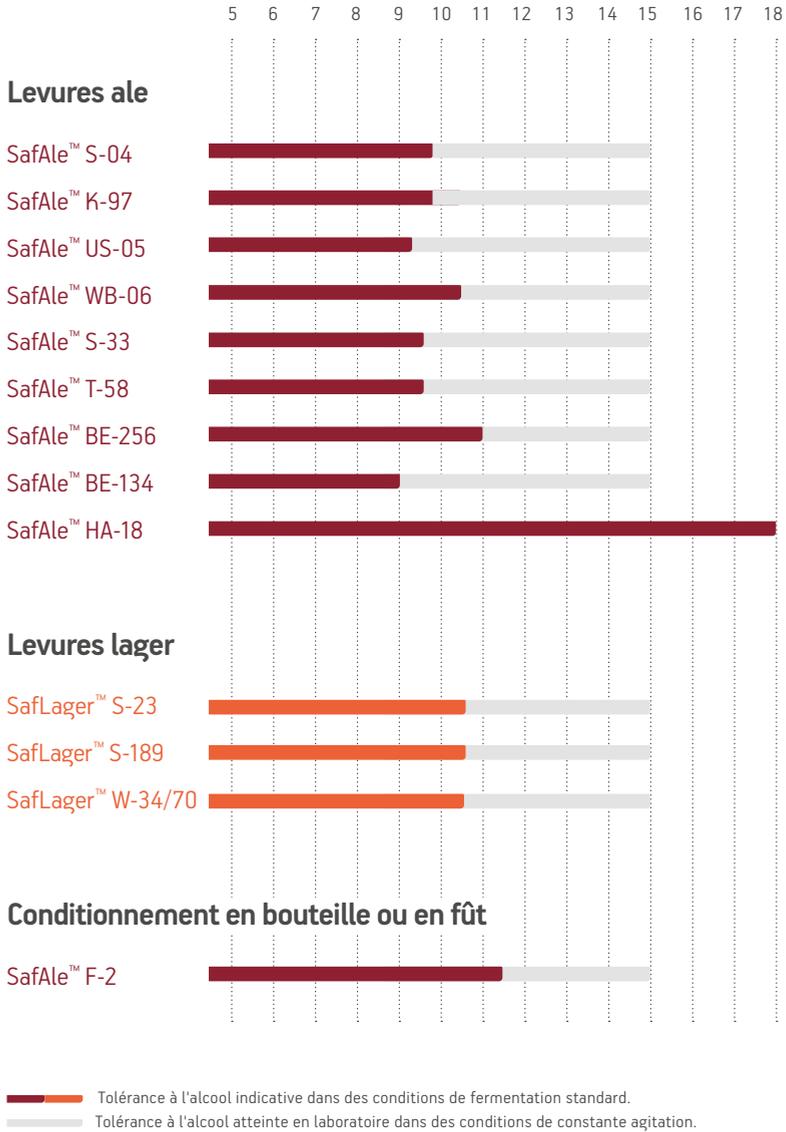


#### BON À SAVOIR

**Ca<sup>++</sup>**

Une concentration minimale de 100 mg/l de Ca<sup>++</sup> est requise pour assurer une bonne floculation.

## Tolérance à l'alcool indicative en % v/v



# Arômes, saveurs et styles de bières



— **L'ÉTHANOL ET LE CO<sub>2</sub> NE SONT PAS LES SEULS À JOUER UN RÔLE IMPORTANT DANS LA BIÈRE.** Les composés aromatiques de la levure sont variés sur le plan chimique et sensoriel. Les profils aromatiques uniques de la bière sont en grande partie dus aux activités biochimiques qui ont lieu au sein de la cellule de levure pendant la fermentation, ainsi qu'aux autres matières premières et aux paramètres de fermentation.

— **PARMI LES COMPOSÉS AROMATIQUES ACTIFS DÉRIVÉS DE LA LEVURE, ON TROUVE LES CARBONYLES** (aldéhydes / cétones), les dicétones vicinales, les acides gras et organiques, les composés sulfurés, les alcools supérieurs, les esters (esters d'acétate et éthyliques). Par exemple, ces derniers correspondent à une famille de composés étroitement liés au métabolisme des lipides et à la croissance des levures, et plusieurs dizaines d'esters différents sont présents dans la bière et apportent généralement des notes fruitées et florales.

— **IL Y A DEUX GROUPES D'ESTERS PRINCIPAUX** : dans le premier groupe, on trouve les esters d'acétate (dans lequel le groupe acide est l'acétate et le groupe alcool est l'éthanol ou un alcool complexe dérivé du métabolisme des acides aminés). On trouve par exemple l'acétate d'éthyle (odeur proche du solvant), l'acétate d'isoamyle (arôme de banane) et l'acétate de phénéthyle (roses, miel). Le deuxième groupe, appelé esters éthyliques (dans lequel le groupe alcool est l'éthanol et le groupe acide est un acide gras à chaîne moyenne) inclut l'hexanoate d'éthyle (anis, arôme de pomme), l'octanoate d'éthyle (saveur fruitée, de pomme), le décanoate d'éthyle (floral/fruité).

— **LA QUANTITÉ ET/OU LA VARIÉTÉ DES COMPOSÉS AROMATIQUES** dans la bière découlent du métabolisme d'une souche de levure donnée, de la composition spécifique du moût et des paramètres de fermentation. L'effet provoqué par certains de ces agents aromatiques peut être plutôt agréable.



Principaux styles de bières	Caractéristiques organoleptiques	Levure recommandée*
Pilsners et Lagers spéciales	Saveurs orientées sur les matières premières, en particulier le malt et le houblon (variable). Caractère de fermentation neutre, très désaltérante.	W-34/70, S-189, S-23
Ales blondes, ambrées et brunes - Ales américaines et britanniques	Saveurs de fermentation équilibrées avec des notes de malt et de houblon.	S-04, US-05, S-33
Ales fortes belges (de type Double, Triple, Quadruple, Abbaye)	Saveurs de fermentation intenses, riche en notes fruitées et alcoolisées, souvent épicées. Atténuation faible à élevée.	BE-256, S-33, S-04, HA-18
Kolsch	Notes fruitées-florales légères et parfumées. Délicate, légère et très désaltérante.	K-97
Saison	Saveurs de fermentation prononcées, très intense en notes fruitées et un caractère épicé marqué. Atténuation élevée et très sèche en bouche, légère acidité, rafraîchissante et pétillante.	BE-134, WB-06, T-58
Bières Weizen	Saveurs de fermentation prononcées, touches particulièrement fruitées, notes de banane et de clou de girofle. Atténuation moyenne à élevée.	WB-06, T-58
Bières Wit (Blanches)	Saveurs fruitées et épicées équilibrées. Légère et rafraîchissante.	WB-06, T-58, K-97
India Pale Ales (IPA)	Style de bière orienté sur le houblon, saveurs différentes en fonction de la variété. Saveurs de fermentation faibles à moyennes.	US-05, S-04
Hazy IPAs	Style houblonné-fruité affirmé. <i>Juicy</i> et trouble.	S-33, K-97, S-04
Brut IPAs	Style de bière houblonné et très sec (atteint en utilisant des enzymes). Rafraîchissante et pétillante.	S-33, US-05
Imperial IPAs	Version plus forte de l'India Pale Ale : fortes saveurs houblonnées, haut niveau d'amertume et degré d'alcool généralement plus élevé.	K-97, US-05, S-04
Session IPAs	Versions d'IPA douces et plus légères. Très désaltérante et niveaux plus faibles d'alcool et d'amertume.	US-05, K-97, S-04, S-33
Porters	Saveurs de fermentation équilibrées et caractère complexe et savoureux de malt foncé, avec des notes de houblon d'intensité variable.	S-04, US-05
Stouts	Saveurs de fermentation moyennes et équilibrées. Caractère intense de malt sombre et grillé. Notes de houblon d'intensité variable.	S-04, S-33, US-05
Imperial Porters/Stouts	Saveurs de fermentation élevées. Caractère intense de malt foncé avec des notes de houblon variables. Hauts niveaux d'alcool, peut s'accompagner d'une rondeur en bouche importante.	BE-256, HA-18, US-05, S-04, T-58
Barley Wines	Riche en malt, saveurs de fermentation soutenues et notes houblonnées. Hauts niveaux d'alcool, importante rondeur en bouche.	HA-18, BE-256, S-33, T-58
<b>AUTRES BIÈRES SPÉCIALES</b>		
Bières acides	Représentent une grande variété de types de bières, principalement caractérisées par leur acidité, souvent due aux fermentations mixtes avec une bactérie.	LP 652
Bières peu et non alcoolisées	Chaque bière contenant peu ou pas d'éthanol.	LA-01

\*Recommandation pour une seule souche de levure en fonction des attentes principales en termes de saveur. Chaque souche apporte un profil aromatique différent. Pour plus d'informations sur chaque souche, consultez le prochain tableau, ou pour accéder à plus d'informations, connectez-vous à l'application Fermentis.

Souche	Taxinomie	Atténuation*	Taux d'ensemencement	Caractère phénolique	E2U™
SafAle™ S-04	<i>S. cerevisiae</i>	74-82 %	50-80 g/hl	⊖	OUI
SafAle™ BE-256	<i>S. cerevisiae</i>	82-86 %	50-80 g/hl	⊖	OUI
SafAle™ US-05	<i>S. cerevisiae</i>	78-82 %	50-80 g/hl	⊖	OUI
SafAle™ S-33	<i>S. cerevisiae</i>	68-72 %	50-80 g/hl	⊖	OUI
SafAle™ K-97	<i>S. cerevisiae</i>	80-84 %	50-80 g/hl	⊖	OUI
SafAle™ T-58	<i>S. cerevisiae</i>	72-78 %	50-80 g/hl	⊕	OUI
SafAle™ WB-06	<i>S. cerevisiae</i> var. <i>diastaticus</i>	86-90 %	50-80 g/hl	⊕	OUI
SafAle™ BE-134	<i>S. cerevisiae</i> var. <i>diastaticus</i>	89-93 %	50-80 g/hl	⊕	OUI
SafAle™ HA-18	<i>S. cerevisiae</i> + enzyme (glucoamylase)	98-102 %	100-160 g/hl	⊕	NON
SafAle™ F-2	<i>S. cerevisiae</i>	NA	2-35 g/hl	⊖	NON
SafLager™ W-34/70	<i>S. pastorianus</i>	80-84 %	80-120 g/hl	⊖	OUI
SafLager™ S-23	<i>S. pastorianus</i>	80-84 %	80-120 g/hl	⊖	OUI
SafLager™ S-189	<i>S. pastorianus</i>	80-84 %	80-120 g/hl	⊖	OUI

## Recommandation d'utilisation

Levure Ale Anglaise sélectionnée pour sa fermentation rapide. Elle produit des notes à la fois fruitées et florales. Grâce à sa bonne capacité à flocculer, elle tend à produire des bières très claires. Elle est idéale pour une large gamme de Ales Américaines et Anglaises, ce qui inclut également les bières très houblonnées. Elle est spécialement adaptée aux conditionnement en cask et aux bières fermentées dans des fermenteurs cylindro-coniques.

Cette levure sèche est recommandée pour fermenter une large gamme de bières Belges notamment de style abbaye, connu pour son côté fruité et son haut niveau d'alcool. Elle fermente très rapidement et révèle de forts arômes fermentaires. Pour maintenir son profil aromatique dans la bière, nous recommandons de récolter la levure le plus vite possible une fois la fermentation achevée.

Levure Ale Américaine produisant des arômes neutres et équilibrés. Elle forme une légère mousse et présente une très bonne habilité à rester en suspension pendant la fermentation. Elle est idéale pour les bières Américaines et les bières très houblonnées.

Une souche orientée sur les goûts fruités qui donne à la bière du corps et une bonne longueur en bouche. Elle est idéale pour les bières belges (Dubbel, Tripel, Quadrupel) et les bières anglaises avec un haut taux d'alcool (ex: Imperial Stouts). Elle est aussi parfaitement adaptée au style NEIPA en révélant notamment des notes de mangue et de fruit de la passion en association avec le houblon. Levure à la sédimentation moyenne : ne forme pas d'agglomérats mais un voile de brume lorsqu'elle se remet en suspension dans la bière.

Levure ale allemande qui révèle un caractère de fermentation subtile. Selon les conditions de fermentation, elle tend à présenter un caractère équilibré entre les aspects floraux et fruités. Idéale pour les bières délicates comme les Kolschs Allemandes, les Wits Belges et les bières Session. Elle est également parfaite pour brasser des bières très houblonnées (IPA, Imperial IPA, NEIPA, etc.).

Levure spécialement choisie pour sa capacité à révéler les arômes fermentaires. Des arômes intensément fruités, avec des touches phénoliques - notes de banane, clou de girofle et poivrées. Adaptée pour une large variété de bières à base de blé, épicées et fruitées. Levure à la sédimentation moyenne : elle ne forme pas d'agrégats mais un trouble consistant lorsqu'elle est remise en suspension dans la bière.

Elle exprime un caractère fruité et phénolique, qui varie selon les conditions de fermentation. Elle permet de produire des bières très atténuées et elle est idéale pour les bières à base de blé (Wit Beer, Weizen, etc.) puisqu'elle révèle des notes phénoliques typiques de ces styles. Elle présente une bonne capacité à rester en suspension durant la fermentation et permet de brasser des bières avec une bonne buvabilité.

Cette souche de levure est particulièrement recommandée pour les bières très atténuées, elle produit des notes fruitées, florales et phénoliques et offre un caractère sec. Elle permet de produire des bières très rafraîchissantes, elle est donc idéale pour les bières de style Saison.

SafBrew™ HA-18 est une solution efficace (composée de levure active sèche et d'enzymes) pour la production de bières à haute densité et avec un taux d'alcool particulièrement haut - comme les Strong Ales, les barley wines, et les bières vieilles en barriques. Elle a une bonne résistance à la pression osmotique ainsi qu'aux hautes températures de fermentation (levure thermotolérante).

SafBrew™ F-2 a été sélectionnée spécialement pour la refermentation en bouteille ou en cask. Elle assimile une très petite quantité de maltotriose, mais absorbe bien les sucres basiques (glucose, fructose, saccharose, maltose). Elle est caractérisée par un profil neutre respectant le caractère de base des bières, et devient très homogène à la fin de la fermentation.

Cette fameuse souche venue de Weihenstephan en Allemagne est utilisée partout dans le monde dans l'industrie brassicole. SafLager™ W-34/70 possède un profil de fermentation neutre. Selon certaines conditions, elle peut également présenter de légères notes fruitées et florales.

Levure de basse fermentation originaire de Berlin, elle est recommandée pour la production de Lagers fruitées avec une forte production d'esters. Son profil fermentaire donne des bières avec une bonne longueur en bouche.

Originaire de la brasserie Hürlimann en Suisse, cette souche de levure a un profil qui permet de produire des bières plutôt neutres avec une bonne buvabilité. Selon les conditions de fermentation, elle tend à présenter des notes florales ou herbales.



# À VOUS de choisir !

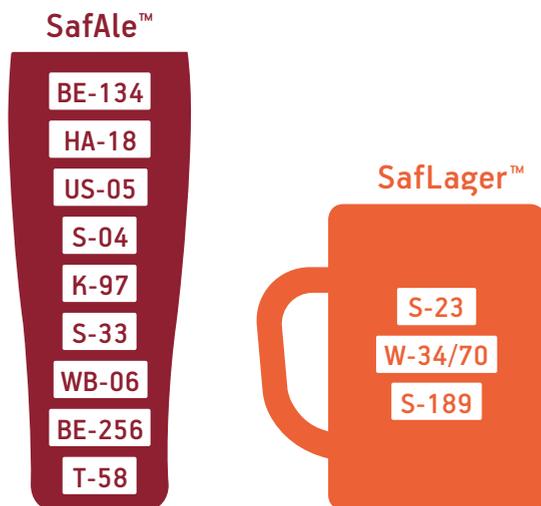


— VOICI NOTRE PORTFOLIO REGROUPANT LES BESOINS SPÉCIFIQUES DES BRASSEURS. Ces levures allient qualité et efficacité et vous permettent de brasser toutes les bières dont vous rêvez. Voici leurs principales caractéristiques.

— SOUVENEZ-VOUS QUE TOUS NOS RÉSULTATS SONT À TITRE D'INDICATION et peuvent varier en fonction des matières premières, des procédés de brassage et des conditions de fermentation.

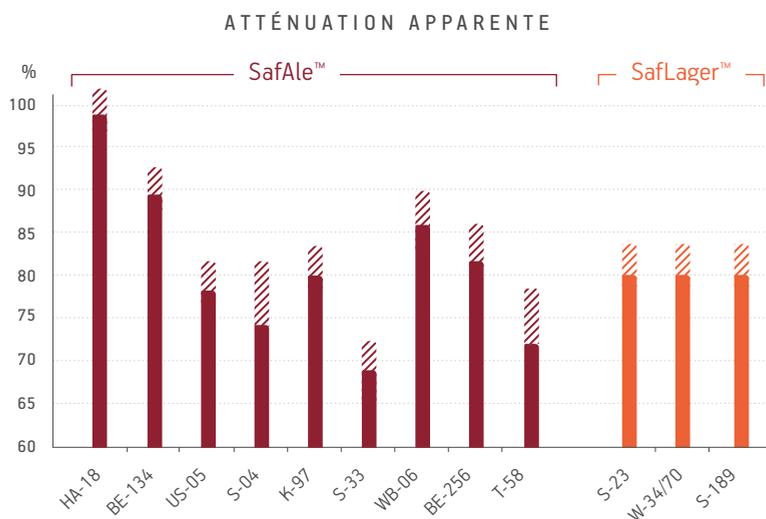
## Ale ou Lager ?

— FERMENTIS PROPOSE DEUX TYPES DE SOUCHES DE LEVURE. Vous souhaitez brasser une Lager ? Vous pouvez choisir parmi nos trois levures dédiées. Une Ale ? Choisissez parmi nos 9 souches !



## Des bières sèches ou rondes ?

**TROUVEZ LE BON ÉQUILIBRE ENTRE SUCRES RÉSIDUELS ET ALCOOL FINAL.** La plupart de nos souches permettent d'atteindre un niveau moyen à élevé d'atténuation apparente : autour de 78-84 %. Si vous souhaitez une bière très atténuée avec peu de sucres résiduels, il paraît évident d'opter pour la SafAle™ BE-256 ou la SafAle™ BE-134. Pour des bières à haute densité, la SafAle™ HA-18 permet une très forte atténuation. En revanche, si vous préférez conserver un niveau moyen de sucres résiduels, la SafAle™ S-33 conviendra parfaitement.

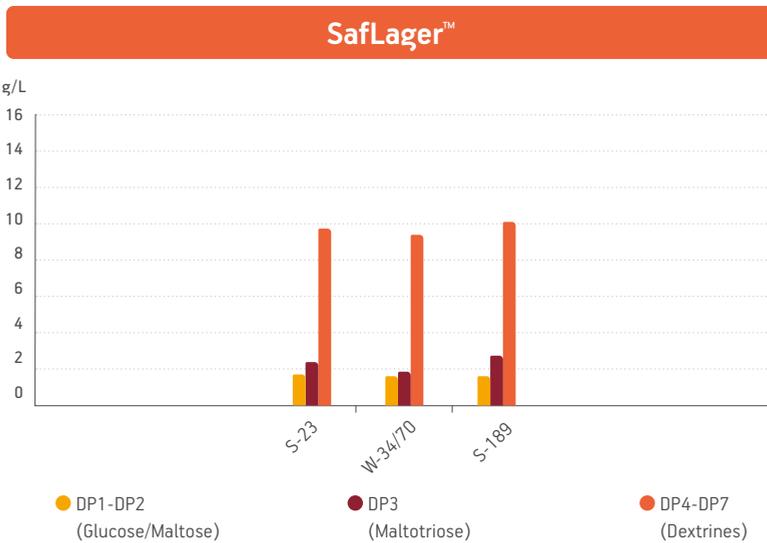
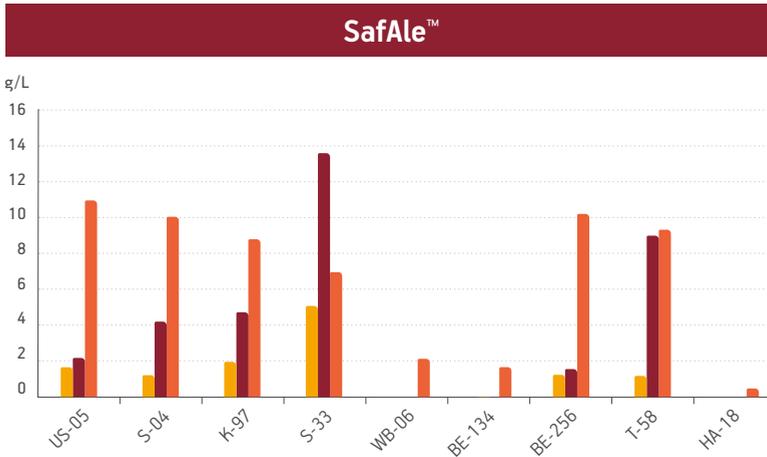


### BON À SAVOIR

Nous avons mis au point une étude pour démontrer et comparer les caractéristiques sensorielles et aromatiques de nos principales souches de levures sur le marché (voir page 45). Toutes ont été testées dans les mêmes conditions standard, en limitant au maximum l'impact des autres ingrédients, autrement dit les conditions les plus neutres possibles. Moût : 100 % malt d'orge Pilsen 2RP, 15 °P. Amertume : 25 IBU par utilisation d'acides iso-alpha purs en fin d'ébullition. Taux d'ensemencement : 50 g LSA/hl. Fermentation : 23 °C, @Atm. P.

## Sucres résiduels

**QUELLES SONT LES LEVURES QUI CONSERVENT DES SUCRES SPÉCIFIQUES ?** Avec la SafAle™ S-33, vous conserverez tous les maltotrioses dans votre bière. À l'inverse, la SafAle™ BE-256 en consommera la quasi-totalité. De plus, SafAle™ WB-06 et SafAle™ BE-134 sont des *S. cerevisiae* var. *diastaticus* et transformeront les dextrines en sucres fermentescibles.

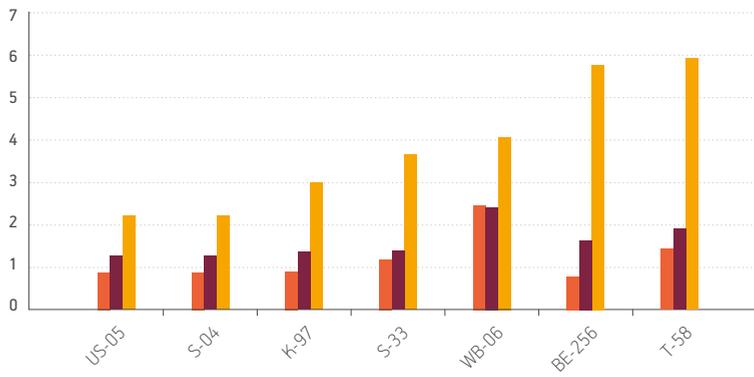


## Esters

**CERTAINES SOUCHES SPÉCIFIQUES SAFALE™ DÉVELOPPENT UN PROFIL NEUTRE,** tandis que d'autres souches révèlent des arômes fruités. C'est notamment le cas de la SafAle™ BE-256 et de la SafAle™ WB-06.

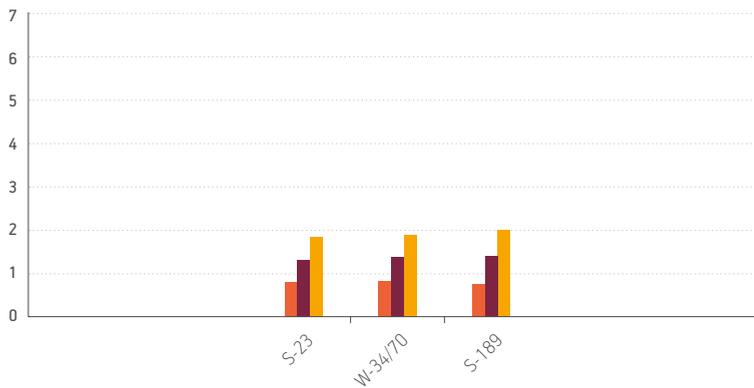
### SafAle™

Unités d'odeur



### SafLager™

Unités d'odeur



● Hexanoate d'éthyle  
(pomme rouge, anis)

● Acétate d'éthyle  
(fruité, solvant)

● Acétate d'isoamyle  
(fruité, banane)

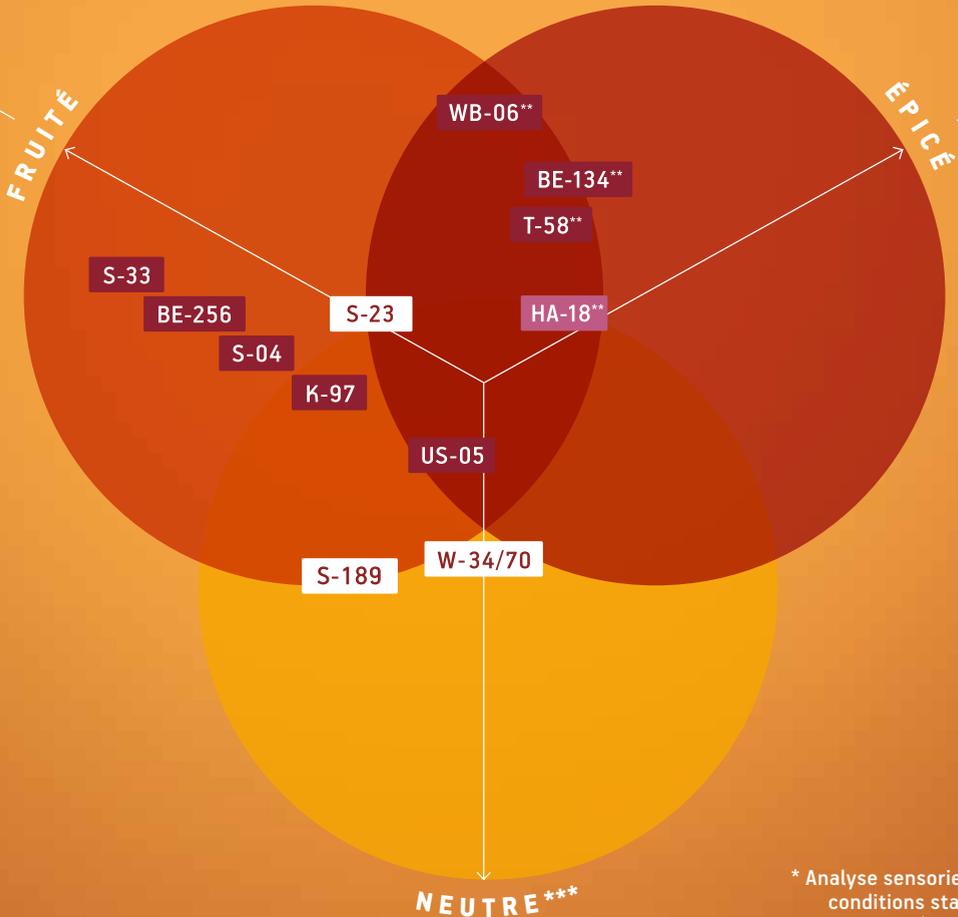
À VOUS DE CHOISIR !

# Tendances des saveurs & arômes\*

Levures SafLager™

Levures SafAle™

Mélange : Levure + Enzyme



\* Analyse sensorielle en conditions standard (voir p42).

\*\* Saveurs phénoliques

\*\*\* Favorise l'expression des autres matières premières

# Principaux termes descriptifs



 Malt	
<b>Grains</b>	Céréales, pain
<b>Malté</b>	Biscuits
<b>Caramel</b>	Caramel mou, mélasse, miel
<b>Noix-noisette</b>	Amande, noisettes, pâte d'amandes
<b>Grillé</b>	Café, cacao, chocolat
<b>Fumé</b>	Feu de bois

 Houblon	
<b>Herbes</b>	Herbes, thé
<b>Mentholé</b>	Menthe, camphre, pin, résine
<b>Agrumes</b>	Pamplemousse, orange, citron vert, citron, mandarine, etc.
<b>Fruité</b>	Fruits rouges, melon, pêche, abricot, fruit de la passion litchi, ananas
<b>Épicé</b>	Épices, poivre, chili, curry, genièvre
<b>Floral</b>	Lys, jasmin, violette, rose, géranium
<b>Végétal</b>	Céleri, oignon, ail

# des notes et saveurs

## Levure

<b>Fruité</b>	Banane, pomme, poire, abricot, ananas, fruits tropicaux, fruits mûrs et sucrés, tutti frutti
<b>Floral</b>	Roses, géranium
<b>Phénolique</b>	Épicé, clou de girofle
<b>Alcoolisé</b>	Vineux, xérès
<b>Aromatique</b>	Parfumé, esters

## Notes indésirables

<b>Soufre</b>	Altération par la lumière, DMS, H <sub>2</sub> S, sulfurique
<b>Éventé/Oxydé</b>	Métallique, papier, cartonné
<b>Gras/Laiteux</b>	Diacétyle (beurre), acide isovalérique (fromage), acide butyrique (rance), acide caprylique (lait, cire)
<b>Acétaldehyde</b>	Cidre, type pomme verte
<b>Infection</b>	Médicinal, lactique, acétique, animal, tanné, renfermé, terreux
<b>Autolyse</b>	Levures, viandes, œufs pourris
<b>Phénols</b>	Plastique, caoutchouc, fumé, chlorophénol
<b>Solvant</b>	Chimique, peinture, colle

# Glossaire



## — Atténuation apparente —

**POURCENTAGE D'EXTRAIT AYANT ÉTÉ FERMENTÉ** en comparant l'extrait apparent à l'extrait d'origine. Il est calculé à l'aide de l'une des formules suivantes :  $100 \cdot (DF - AE) / DF$  ou  $100 \cdot (DSF - DSI) / (DSF - 1)$

## — Diacétyl (Butane-2,3-dione) —

**SOUS-PRODUIT DE LA FERMENTATION DONNANT UNE ODEUR INDÉSIRABLE DE « BEURRE ».**

Il est formé et réduit, pendant et à la fin de la fermentation, par la levure. Il peut également être une conséquence de la contamination.

## — Degré d'alcool (v/v) —

**POURCENTAGE D'ALCOOL** par volume de bière.

## — Degré Plato (°P)/Extrait —

**MESURE DES SUBSTANCES DISSOUTES DANS LE MOÛT OU LA BIÈRE.**

Extrait exprimé en degré plato (°P). 1 °P = 1 g d'extrait par 100 g de liquide. Lorsqu'il est mesuré dans la bière, l'alcool est mélangé avec de l'eau. Le poids volumique de l'alcool étant inférieur à celui de l'eau, la mesure d'un extrait dans la bière est diminuée par la présence d'alcool. C'est l'effet de réduction de l'alcool.

## — Densité initiale (DI) —

**MESURE DE LA CONCENTRATION DU MOÛT** (total des solides dissous présents dans le moût), exprimée en plato (°P), avant la fermentation. Cela comprend des substances fermentables et non fermentables.

## — Densité finale (DF) —

**MESURE DE L'EXTRAIT, EXPRIMÉE EN PLATO (°P)**, et sans correction de la baisse due à la présence d'éthanol.

## — Densité spécifique —

**RATIO** entre le poids volumique du moût/de la bière et le poids volumique de l'eau pure à 20 °C. Exemple : une densité spécifique de 1,048 (ou 1 048).

### — Densité spécifique finale (DSF) —

**MESURE DE LA DENSITÉ SPÉCIFIQUE DE LA BIÈRE** sans correction de la baisse due à la présence d'éthanol (Voir Densité spécifique).

### — Densité spécifique initiale (DSI) —

**DENSITÉ SPÉCIFIQUE DU MOÛT AVANT LA FERMENTATION** (voir Densité spécifique).

### — Diméthylsulfure (DMS) —

**UN COMPOSÉ D'ARÔME DE SOUFRE VENANT DU MALT** qui donne une saveur de maïs ou de chou à la bière. À température élevée, la S-méthylméthionine (SMM) se change en DMS. Lors de l'ébullition, l'évaporation élimine le DMS, tandis que le DMS formé au moment du *whirlpool* reste dans le moût.

### — Empâtage —

#### **PROCESSUS CONSISTANT À MÉLANGER LES CÉRÉALES CONCASSÉES**

(généralement de l'orge maltée) avec de l'eau et à les chauffer pour produire un extrait aqueux. Au cours de ce processus, les enzymes naturelles de malt transforment l'amidon en sucre fermentescible et en dextrines.

### — Esters —

#### **COMPOSÉS AROMATIQUES GÉNÉRÉS PAR LA LEVURE AU COURS DE LA FERMENTATION.**

Les principaux esters sont : acétate d'isoamyle - banane ; hexanoate d'éthyle - pomme rouge et acétate d'éthyle - fruité/solvant (en excès).

### — Levure sauvage —

**LES LEVURES SAUVAGES SONT DES LEVURES NON-SACCHAROMYCES SPP.** identifiées par l'Analytica-EBC 4.2.6 ou le contrôle microbiologique 5D de l'ASBC.

### — Malt —

#### **ORGE OU AUTRE CÉRÉALE TREMPÉE DANS L'EAU, GERMÉE, PUIS SÉCHÉE.**

Le malt produit les enzymes nécessaires pour transformer l'amidon insoluble en substances solubles et en sucres au cours de l'empâtage. C'est également lui qui donne sa couleur et sa saveur à la bière.

### — Teneur en acides alphas —

**MESURE DU POTENTIEL D'AMERTUME DES HOUBLONS,**  
exprimé par pourcentage d'acides alphas.

### — Unité internationale d'amertume (IBU) —

**UNITÉ STANDARD UTILISÉE POUR LA MESURE DE LA CONCENTRATION DES COMPOSÉS AMERS** dans la bière. 1 IBU représente 1 ppm (mg/l) d'acides iso-alpha.

# Téléchargez notre application !

Fermentis a développé l'art de la fermentation avec passion, dans le but de toujours améliorer le goût et le plaisir dans l'industrie du brassage.

ANIMÉE PAR CETTE ENVIE, L'ÉQUIPE FERMENTIS A CONÇU UNE NOUVELLE APPLICATION AFIN DE CONSEILLER ET D'AIDER TOUS LES BRASSEURS.

Découvrez des outils créatifs et utiles dans notre application Fermentis, disponible sur Apple Store et Google Play.

## CONVERTISSEURS

(volume, température, poids, densité, etc...)

## OUTIL POUR LA REFERMENTATION

(afin de calculer la quantité de sucres nécessaire)

## YEAST ADVISOR

(des conseils sur la levure à utiliser en fonction de vos besoins)

## L'OUTIL MAKE YOUR CHOICE

(vous avez des doutes ? Cet outil compare nos levures et vous aide à choisir la plus appropriée pour vous)

## CALCULATRICE DU DEGRÉ D'ALCOOL ET DE L'ATTÉNUATION

INTELLIGENT  
ET  
GRATUIT !

## ET BIEN D'AUTRES FONCTIONNALITÉS À VENIR !



### **Nous contacter**

Pour toute question ou tout projet, n'hésitez pas à nous appeler ou à nous envoyer un e-mail.

Nous serons ravis de vous aider.

+33 (0)3 20 81 62 75

[fermentis@lesaffre.com](mailto:fermentis@lesaffre.com)



[www.fermentis.com](http://www.fermentis.com)

Février 2020

# Expert dans l'art de la fermentation

Fermentis collabore avec l'ensemble des acteurs du monde de la bière, du vin, des spiritueux et des autres boissons fermentées. Sa gamme de produits et de services couvre la majorité des besoins des professionnels : de la sécurisation de la production à l'expression des caractéristiques sensorielles. Business unit du groupe Lesaffre – référence mondiale dans le domaine des levures, Fermentis s'appuie sur des experts, un programme de Recherche et Développement visionnaire, un savoir-faire industriel satisfaisant aux plus hauts standards de qualité internationaux et une stratégie de marketing et communication forte et cohérente. Sa mission ? Aider les brasseurs, les viticulteurs et l'ensemble des producteurs de boissons fermentées à exprimer leur créativité.