CALCUL DU RENDEMENT DES SPIRITUEUX À BASE D'AMIDON

Série Bonnes Pratiques n° 3

Objectifs

Au sein des distilleries, atteindre un rendement optimal durant le processus de production de spiritueux est un objectif au quotidien. Beaucoup de facteurs peuvent impacter le rendement : la préparation de la matière de base, la cuisson, la fermentation et la distillation.

Caractéristiques du rendement des matières à base d'amidon

- Le calcul du rendement est la clé permettant de comprendre l'efficacité d'une distillerie et de cibler des domaines d'amélioration.
- Il existe quatre calculs distincts du rendement d'une distillerie, qui fournissent différentes informations.
- Rendement global. Il correspond au coût des céréales pour produire votre spiritueux. Il s'agit de la quantité d'éthanol pur que vous pouvez produire / vendre par tonne de céréales.
- **Le rendement théorique** correspond à la quantité théorique d'éthanol qui peut être produite à partir d'une certaine quantité d'amidon.

$$Rendement\ théorique\ (L\ d'éthanol\ per\ kg\ d'amidon) = \frac{Quantité\ d'amidon\ \ (kg) \times 1.11 \times 0.511}{0.789}$$

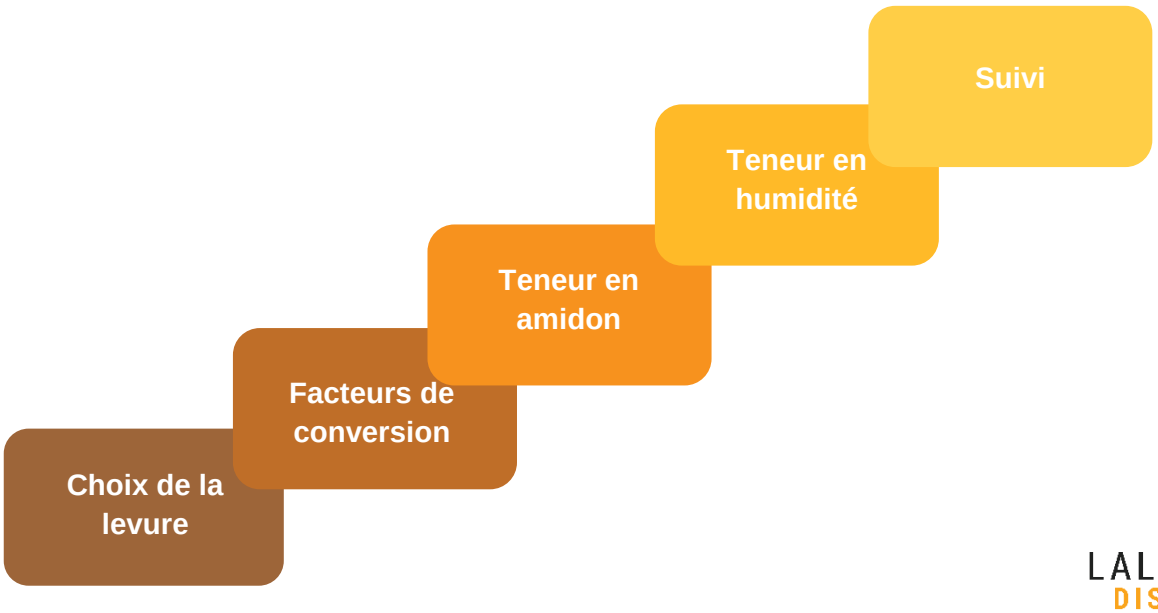
- Le rendement de fermentation correspond à la quantité d'éthanol produite durant votre fermentation à partir d'une quantité donnée d'amidon.

$$Rendement\ Fermentation\ \% = \frac{V_{Fermenteur}\ (L) \times \%Alc.Vol_{\ Fermenteur}}{Rendement\ théorique} * 100$$

  L'objectif des artisans - producteurs est d'atteindre un rendement théorique de 82 à 90 %.

- **Rendement de distillation**. Litres finaux du distillat produit divisés par les litres d'éthanol dans le cadre de la distillation.
- Pourquoi est-il impossible d'atteindre 100 % du rendement théorique ? Parmi les différentes raisons, on peut citer la production de levures filles, certaines pertes durant la production en usine, la contamination par des bactéries et de la levure sauvage et la production de glycérol, d'acides organiques, d'alcools plus élevés, d'esters, etc. Des pertes surviennent aussi pendant la distillation.

Points clés à prendre en compte en matière de rendement



LALLEMAND DISTILLING

Recommandations de Lallemand Distilling

Choix de la levure

Avec des céréales comme le maïs, le blé, le seigle, etc. mais aussi avec des tubercules comme la pomme de terre, l'amidon, sous l'action des enzymes, est converti en sucres fermentescibles : glucose, maltose, maltotriose. Il est important de procéder à la fermentation avec une levure dédiée à ce type de sucre, afin de garantir une fermentation complète sans sucres résiduels. Lallemand Distilling vous recommande de consulter les caractéristiques de la gamme DistilaMax afin de choisir la souche de levure adaptée à votre processus.

Facteurs de conversion

La levure ne pouvant pas consommer l'amidon directement, des enzymes sont nécessaires pour convertir l'amidon en sucres fermentescibles.
Le facteur de conversion de l'amidon en glucose et de 1,11, ce qui signifie que pour 100 parties en poids d'amidon, vous obtenez 110 parts de glucose. Ce facteur de conversion est variable en fonction de la matière brute : pour le sucrose, par exemple, le facteur de conversion est de 1,05. Lallemand Distilling recommande l'utilisation des enzymes DistilaZyme pour optimiser le brassage et la fermentation.

Teneur en amidon

L'amidon est ce que paye le distillateur. La teneur en amidon des céréales détermine la quantité potentielle de sucres fermentescibles, et donc le rendement.
Si vous avez une tonne de céréales à 60 % (poids humide) d'amidon, vous obtiendrez 600 kg d'amidon ; à 65 % d'amidon, vous obtiendrez 650 kg d'amidon. La différence de 50 kg d'amidon représente 55,5 kg de glucose (50 x 1,11), soit potentiellement 28,36 kg d'éthanol (55,5 x 0,511). Cela équivaut à 35,94 litres d'éthanol (28,36/0,789 (densité de l'éthanol)) par tonne de céréales. Si l'efficacité est de 85 %, vous obtenez un gain ou une perte de 30,55 litres d'éthanol par tonne de céréales. Il est donc primordial d'utiliser des céréales à forte teneur en amidon et de s'assurer que les enzymes sont utilisées.

Teneur en humidité

La teneur en humidité est un bon indicateur de la qualité des céréales : une teneur en humidité élevée implique une mauvaise qualité des céréales, avec une durée limitée de stockage et un impact sur le rendement. Si vous avez une tonne de blé à 65 % (poids sec) d'amidon avec 12 % d'humidité et une tonne de blé à 68 % (poids sec) d'amidon avec 15 % d'humidité, la perte ou le gain sera de 14 litres d'éthanol par tonne de céréales (sur la base d'une efficacité de 85 %). Les calculs sont similaires au calcul pour la teneur en amidon.

Suivi

La répétabilité étant la clé de la réussite, il est important de toujours travailler de la même manière et de consigner les données. Concernant la fermentation, Lallemand Distilling recommande de consigner les températures et la densité relative, afin de s'assurer que la fermentation est terminée. À la fin de la distillation, la teneur en éthanol finale est mesurée par distillation, en veillant à la précision des volumes d'échantillon et de distillat. Le distillat est porté à une température de 20 °C avant la mesure finale.

Résumé

Pour obtenir un rendement maximal :

- Utilisez une souche de levure dédiée au sucre présent dans la matière de base.
- Ciblez une fermentation complète avec une teneur en sucres résiduels inférieure à 2 g/litre.
- Utilisez des enzymes dédiées pour optimiser la conversion de l'amidon en sucres fermentescibles.
- Adaptez votre processus à la qualité des céréales en prenant en compte les teneurs en amidon et en humidité.
- Surveillez votre fermentation et votre distillation pour garantir leur constance.

Concernant l'utilisation et le dosage des produits, Lallemand Distilling recommande de consulter les réglementations locales en vigueur afin de vous assurer de la conformité des additifs approuvés pour votre catégorie de produits. Lallemand Biofuels & Distilled Spirits (LBDS) a le plaisir de proposer aux microdistilleurs un format unique.
Visitez notre site Web www.lallemanddistilling.com pour en savoir plus sur nos produits ou contacter votre représentant LBDS local.