

Saccharomyces cerevisiae

Cellule vivante, *Saccharomyces cerevisiae* est un micro-organisme capable de vivre aussi bien en présence qu'en absence d'air, avec comme nutriment préféré un sucre simple (le glucose).

La transformation des sucres par la levure est donc possible selon deux voies différentes :

1. en présence d'air (aérobiose), les levures respirent et consomment une partie du sucre en produisant de l'eau et du gaz carbonique, suivant l'équation :



La dégradation du sucre (glucose) se fait par l'intermédiaire de très nombreuses réactions enzymatiques spécifiques.

La dégradation du glucose se fait par les voies classiques de la glycolyse, du Cycle de Krebs, de la voie de l'Hexose monophosphate. L'étape ultime mobilise la chaîne des enzymes respiratoires qui transportent les électrons provenant des déshydrogénations vers l'oxygène moléculaire pour le réduire et ainsi former de l'eau.

Par cette voie «aérobie», la dégradation d'une molécule de glucose met à la disposition de la cellule de levure une quantité d'énergie biologique sous la forme de 38 molécules d'adénosine triphosphate (ATP). Cette énergie assure non seulement le maintien de la vie de la cellule mais aussi permet d'effectuer de nombreuses synthèses cellulaires pour la croissance et la multiplication.

Cette voie est celle utilisée pour la fabrication industrielle de la levure: en présence d'air dans le fermenteur de la levurerie, les souches sont cultivées dans des milieux sucrés (mélasses de betterave et de canne).

2. en absence d'air (anaérobiose), la levure tire l'énergie pour survivre de la fermentation du sucre qui produit de l'alcool éthylique et du gaz carbonique, suivant l'équation :



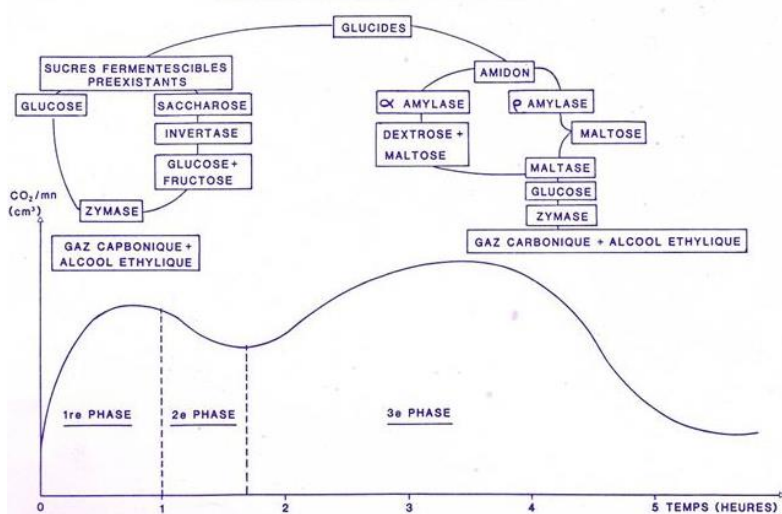
Dès le pétrissage, les cellules de levure vont préférentiellement utiliser le glucose et le fructose préexistants pour produire les premières molécules de CO₂, et démarrer leur activité fermentaire. Simultanément, l'invertase de la levure hydrolyse le saccharose et la lévosine.



L'hydratation et l'action mécanique de mélange au pétrissage favorisent les contacts «enzymes-substrats» et permettent l'hydrolyse de l'amidon des grains endommagés lors de la mouture, par les amylases de la farine ou celles ajoutées dans le pétrin.

Les dextrines résultantes de l'action de l'alpha-amylase sont converties en maltose par la bêta-amylase (ou en glucose par une glucamylase). La levure *Saccharomyces cerevisiae*, qui ne possède pas d'amylases propres, utilise le maltose comme « carburant de la fermentation ». Les amylases présentes dans la pâte doivent donc mettre à la disposition de la levure des quantités de maltose suffisantes pour que ce carburant de la levée des pâtons ne puisse jamais manquer jusqu'au moment de l'enfournement.

PROCESSUS DE DEGRADATION DES SUCRES



Le maltose est véhiculé à l'intérieur de la levure par une maltoperméase. Ce composé est alors hydrolysé par la maltase intracellulaire en 2 molécules de glucose immédiatement disponibles pour produire du CO₂ et continuer à assurer la levée des pâtons.

Le sucre métabolisé dans la pâte à pain est donc principalement le glucose issu de l'hydrolyse du maltose et qui suit la voie de la glycolyse. Les deux molécules d'acide pyruvique formées sont décarboxylées en acétaldéhyde, lui-même réduit par l'alcool déshydrogénase pour former de l'éthanol.

Par la voie «anaérobie», le métabolisme fermentaire d'une molécule de glucose met à la disposition de la cellule seulement 2 molécules ATP. Cette quantité d'énergie est environ 20 fois moins importante que celle libérée en

«aérobiose», sous l'action d'un métabolisme de type oxydatif.

Le métabolisme fermentaire conduit, en plus du CO₂ et de l'éthanol, à un certain nombre de composés secondaires (acides, alcools supérieurs, esters, aldéhydes...) dont l'importance est très grande au niveau de la qualité organoleptique des produits finis, et que l'on peut retrouver dans les levains.

