

Un être vivant comme la levure est capable de réaliser la **respiration cellulaire** afin de produire de l'**ATP** à partir de **molécules organiques**, notamment le glucose, qui est alors oxydé en **CO<sub>2</sub>**. L'énergie contenue dans le glucose a alors été transférée dans la molécule d'ATP : c'est un **couplage chimiochimique**. Pourtant, l'ExAO effectué lors de la séance 4, montre que la levure est également capable d'utiliser le glucose en absence d'O<sub>2</sub>, alors que la respiration est impossible.

**Travail de réflexion :** vous avez précédemment étudié la respiration, dont un bilan a pu être tiré. On se propose d'**étudier** ici la **fermentation lactique** (et les résultats de la **fermentation alcoolique** déjà abordée), et de **comparer** à la respiration (localisation, produits formés, ATP, **R'H<sub>2</sub>**, dégagement gazeux, rendement énergétique).

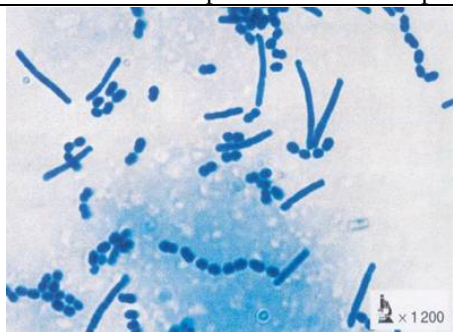
#### Matériel à votre disposition :

- lait pasteurisé et yaourt nature ;
- Bécher contenant du laitensemencé par du yaourt nature 24h auparavant, et incubé à 40°C
- Sonde pH reliée au dispositif ExAO ; Bain-marie à 40°C, plaque chauffante ;
- 3 tubes à essai, bécher 50 mL, bécher 25 mL (pour petit lait) papier filtre ;
- acide acétique, eau distillée, alcool 90° ;
- 1 pipette de 10 mL et 3 pipettes de 5 mL, compte-goutte ;
- microscope, lames et lamelles, bleu de méthylène, feutre, pince en bois, spatule.

#### Expériences réalisables :

##### Mesures du pH.

- 1L de lait pasteurisé a étéensemencé avec un yaourt nature. Le tout a été placé 24h à l'étuve à 40°C. Le résultat vous est fourni. Pendant le temps d'incubation, aucun dégagement gazeux n'est observé.
- **Mesurer** le pH du lait avant et aprèsensemencement (avec le dispositif ExAO). **Comparer** et **conclure**.



Les bactéries du yaourt. D'après SVT Bordas

##### Recherche des microorganismes : observation de yaourt au microscope.

- **Mettre** une goutte de petit lait du yaourt sur une lame.
- **Répartir** sur toute la lame avec le tranchant d'une lamelle.
- **Sécher** (s'aider de la plaque chauffante mais ne pas trop chauffer).
- **Recouvrir** d'alcool à 90° pendant 2 min, puis **jeter** l'excès et **sécher**.
- **Recouvrir** d'une solution de bleu de méthylène pendant 30 s puis **sécher**.
- **Observer** au microscope jusqu'au plus fort grossissement (16 x 60).
- **Réaliser** un schéma ou une photographie.

Les bactéries visibles sont (voir photographie pour repérage) :  
*Lactobacillus bulgaricus* en bâtonnet ;  
*Streptococcus thermophilus* en chaînette.

##### Mise en évidence du rôle des micro-organismes dans la transformation du lait pasteurisé en yaourt :

- **préparer** 3 tubes à essais contenant 5 mL de lait pasteurisé et **ajouter** :  
 \* tube 1 : 4 mL d'acide acétique (l'acide acétique remplace l'acide lactique)  
 \* tube 2 : 4 mL de petit lait.  
 \* tube 3 : 4 mL d'eau distillée.

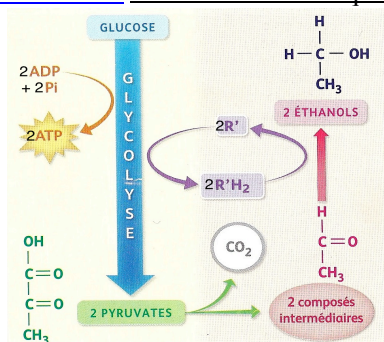
- **mettre** chaque tube à 40 °C pendant 30 minutes

Ne pas oublier de bien **mélanger** les tubes en début de manipulation. **Vérifier** régulièrement le changement de texture du lait en agitant légèrement ;

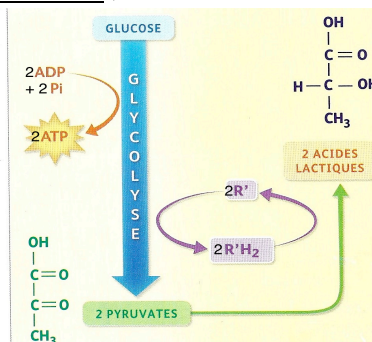
- **exploiter** les résultats.

**Communication des résultats :** **rédiger** un CR répondant à la pbtq (cmt se déroule la fermentation lactique ?).

**Bilan sur les fermentations :** fermentation alcoolique des levures. Voir les résultats de l'ExAO de la séance 4.



Les réactions de la fermentation alcoolique.



Les réactions de la fermentation lactique.

**Calcul du rendement des fermentations :** **calculer** le rendement énergétique de chaque fermentation.

- L'oxydation complète du glucose libère 2840 kJ.mol<sup>-1</sup> utilisable.
- Le CO<sub>2</sub> ne contient plus d'énergie chimique utilisable.
- La synthèse d'une mole d'ATP consomme environ 30 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- L'**éthanol** (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) : molécule organique dont l'oxydation complète libère 1360 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- L'acide **lactique** (CH<sub>3</sub>CHOHCOOH) : moléc. organique dont l'oxydat° complète libère 1200 kJ.mol<sup>-1</sup>.

**Synthèse :** **bâtir** un tableau bilan comparatif reprenant les résultats clé de la respiration et des fermentations.

**Recherche documentaire possible (personnelle) :** les fermentations dans l'industrie agroalimentaire.