

—

***Bloc***

***Froid***

—



**Moût refroidit** **Levures**

*Ensemencement*

**Moût ensemenché**

*Fermentation*

**Bière verte**

*Maturation*

**Bière**

**Bière conditionnée**



**Bloc froid**

# L'ensemencement

## Les méthodes

- Levures fraîchement propagées

- Multiplication en un moût stérile
- Quantité suffisante de levures
- Démarrage rapide

- Levures sèches

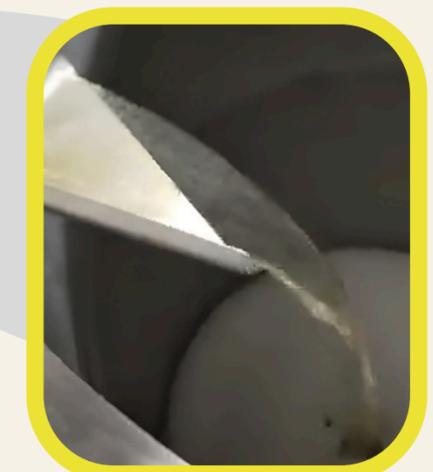
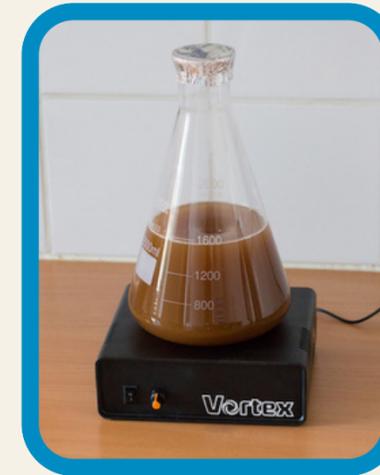
- Séchage en spray
- contiennent les nutriments nécessaire au démarrage

- Levures d'une précédente fermentation

- Écumage des levures
- Limité dans le nombre d'itération

- Darauflassen (mettre **par dessus**)

- Rajouter du moût frais dans une bière ayant commencé sa fermentation
- Très efficace et économique

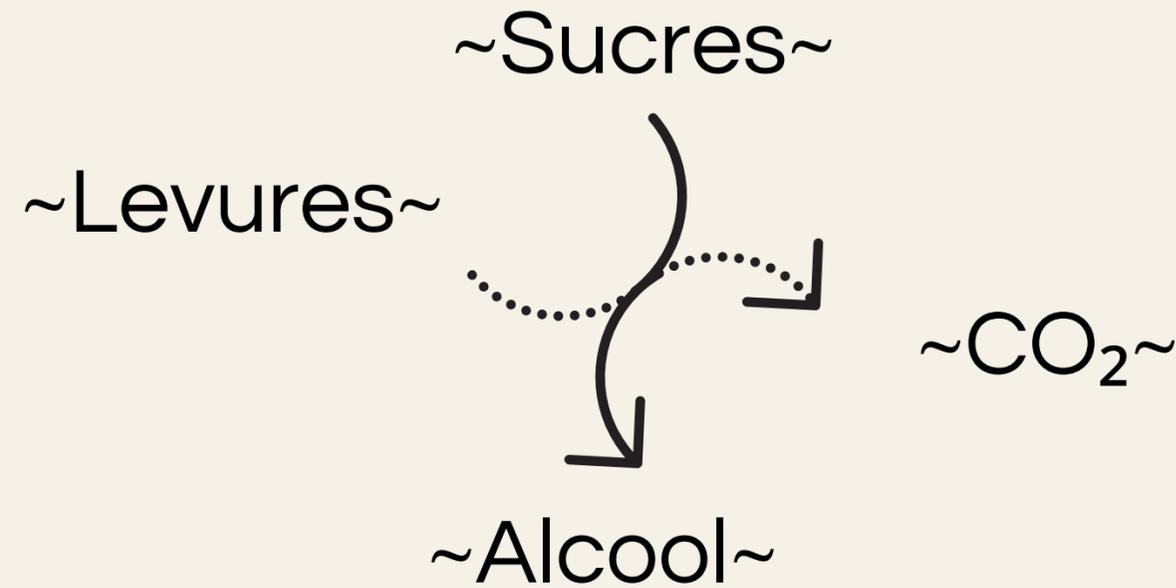


# Fermentation



# La fermentation

*Quéssessé ???*



Processus par lequel les levures convertissent les sucres produits lors de l'empâtage en alcool et CO<sub>2</sub>.

**HAUTE**

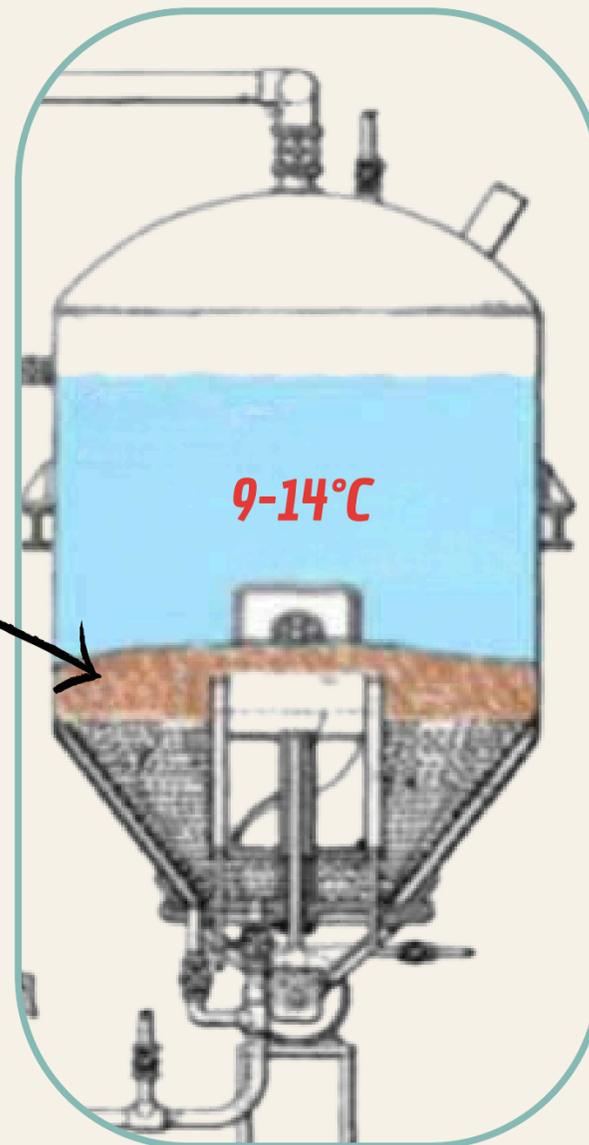
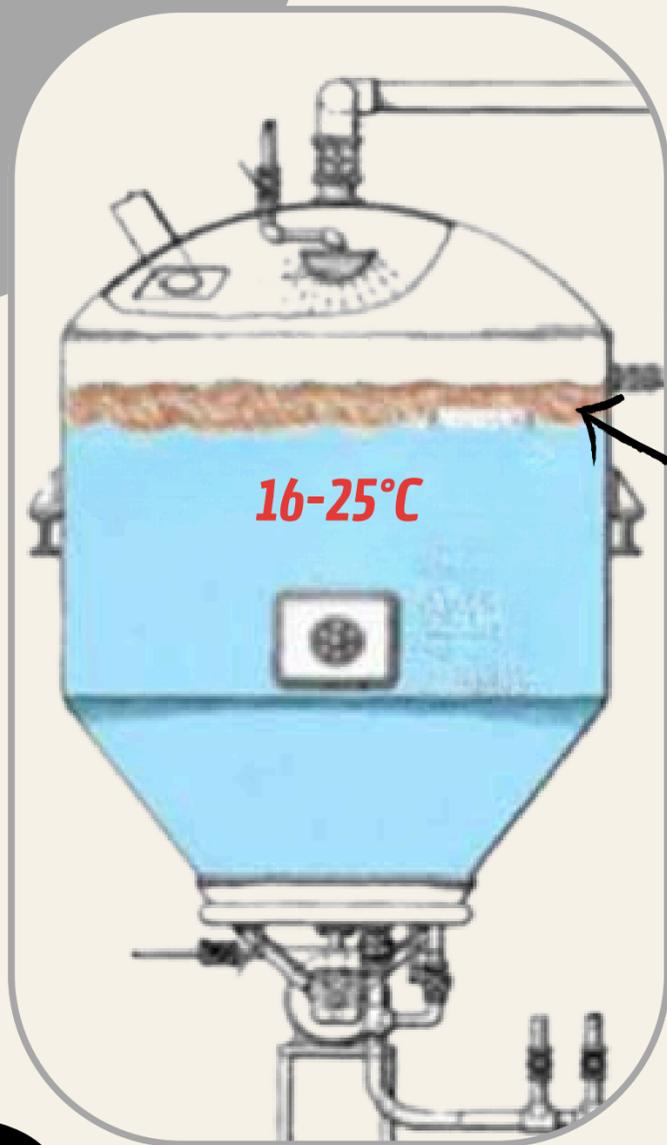
**BASSE**

**SPONTANÉE**

**HAUTE**

**BASSE**

**SPONTANÉE**



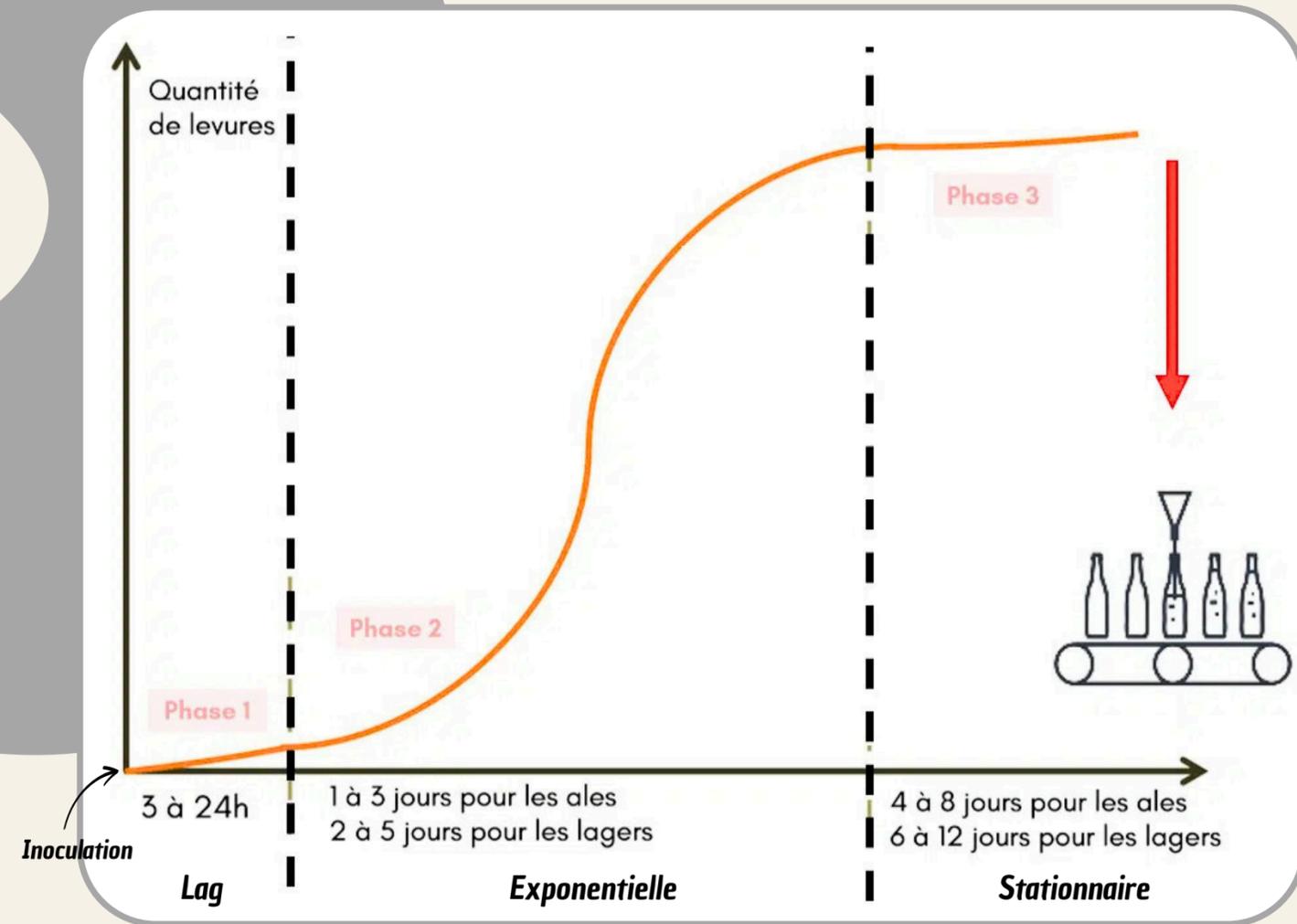
Levures



# Cinétiques de fermentation

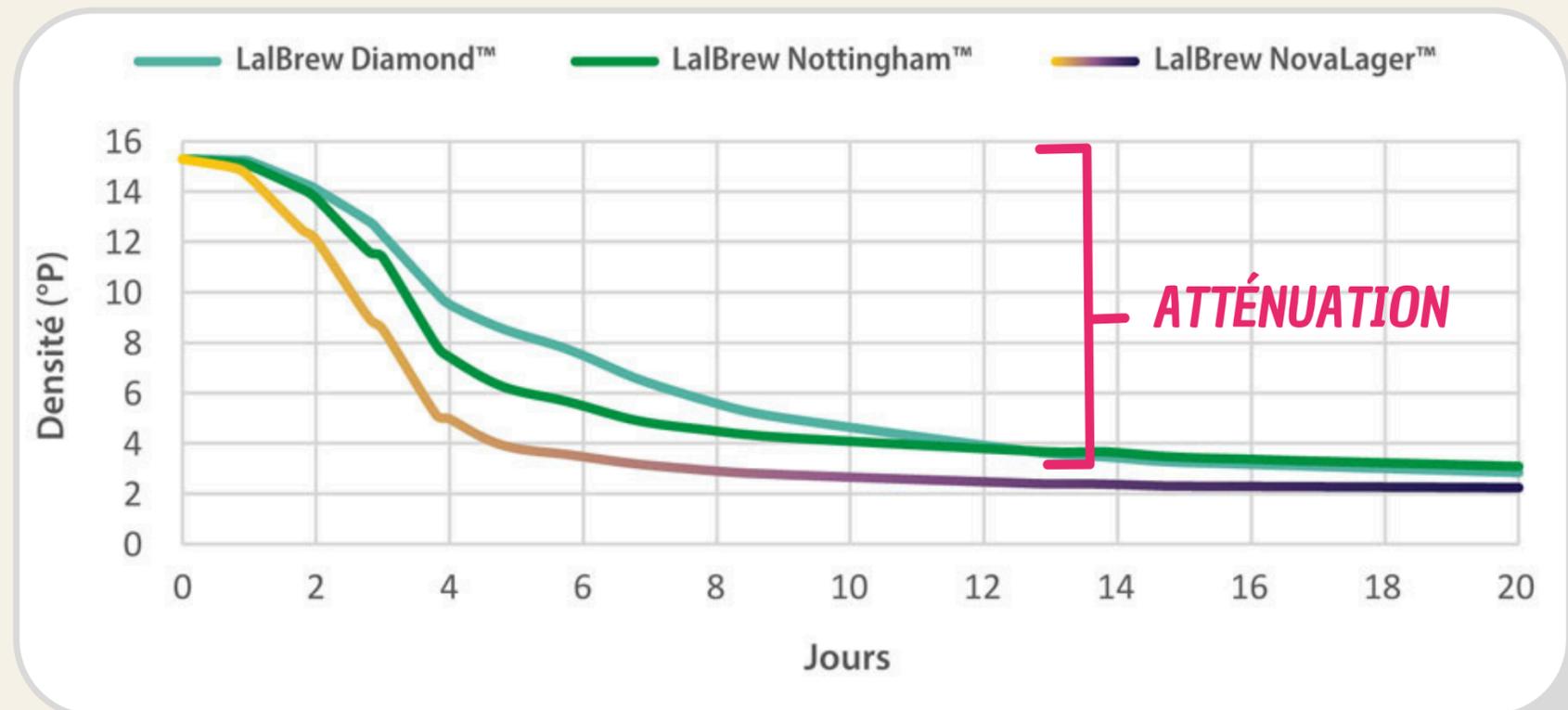
- Evolution conjointe de:

-  Nombre de levures
-  Densité → À MESURER!!!
-  CO<sub>2</sub>
-  Alcool
-  Molécules indésirable



## Facteurs d'influence

- Densité (Taux de sucres → Stress osmotique)
- Éthanol (+ Inhibition de la croissance)
- Nutriments (- Inhibition de la croissance)
- Oxygène (Production de membranes cellulaires)
- Température (À adapter selon les souches)
- Pression (+ éclatement des cellules)



# Fermentations anormales?

## SYMPTOMES

Fermentation plus rapide que la normale

Fermentation plus lente que la normale

Levures sédimentent plus tôt que prévu

Quantité de levures plus faible que prévu

Niveaux de diacétyl plus haut que la normale

## CAUSES POTENTIELLES

*Ensemencement trop important - contamination*

*Ensemencement trop faible - Viabilité - O<sub>2</sub> trop faible*

*Problèmes de viabilité des levures*

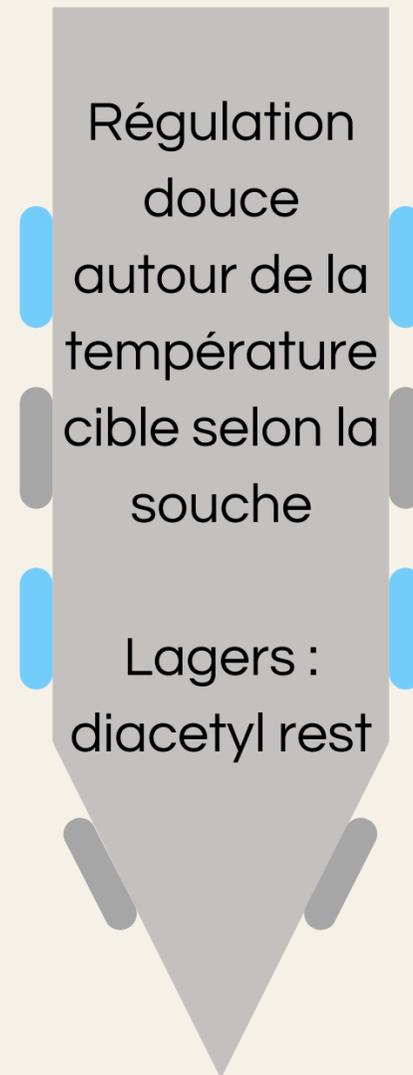
*Problèmes de flocculation : pH - T°C - Nutriments*

*Diacetyl rest - Contamination (Pediococcus)*

# Maturation

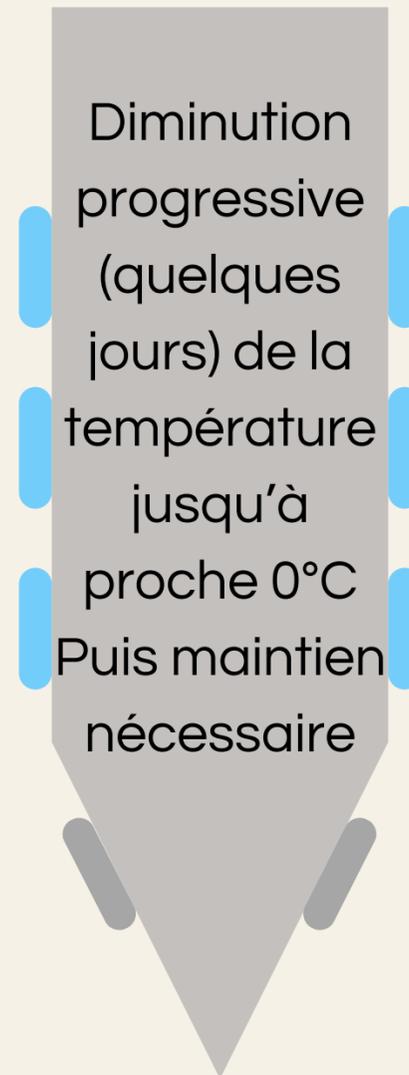
# Maturation = Gestion de la température post-fermentation

## **FERMENTATION**



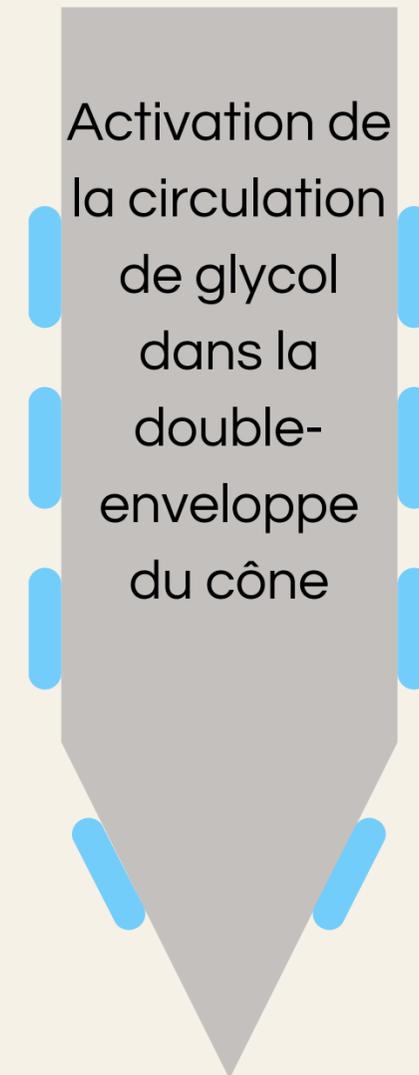
- Évite le stress des levures
- Évite les faux-goûts
- Stabilisation de la pression CO<sub>2</sub>
  - Carbonatation

## **MATURATION**



-  Diacetyl
-  Acétaldéhydes
- Clarification
- Stabilisation de la bière
- Harmonisation des saveurs
- Ales: rondeur ~ Lagers : crispy

## **COLD CRASH**



- Précipitation des levures
  - Purge après quelques jours
  - Sinon : goût de levure
- Clarification



# Clarification

-

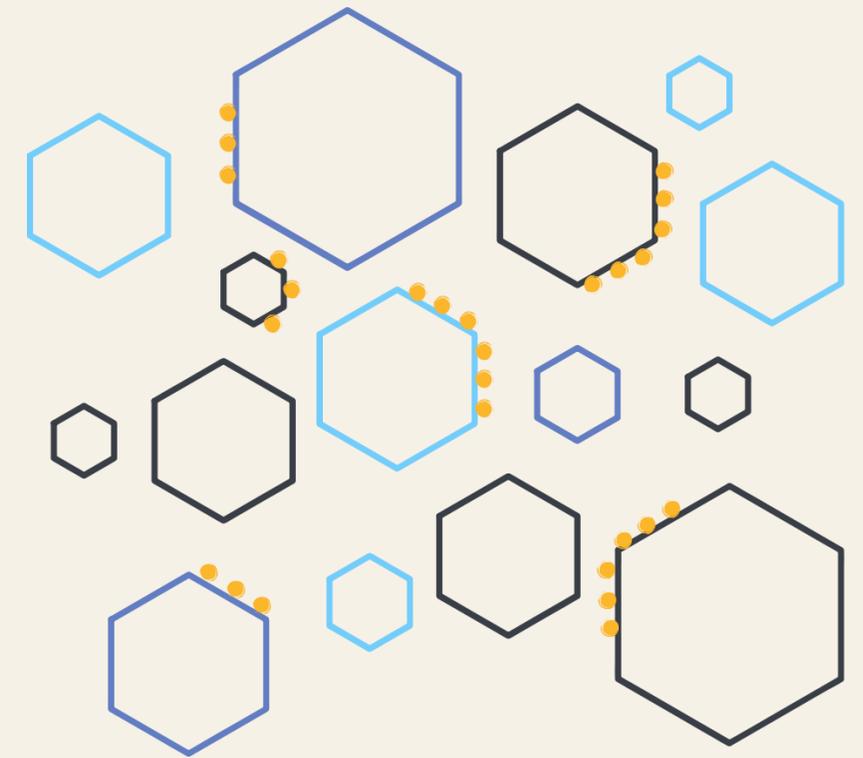
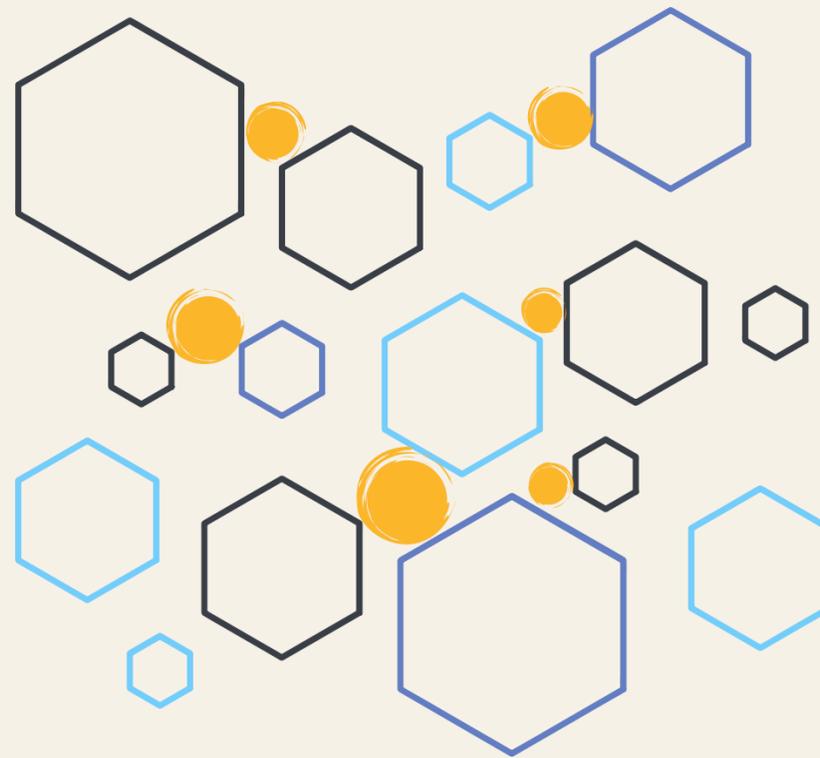
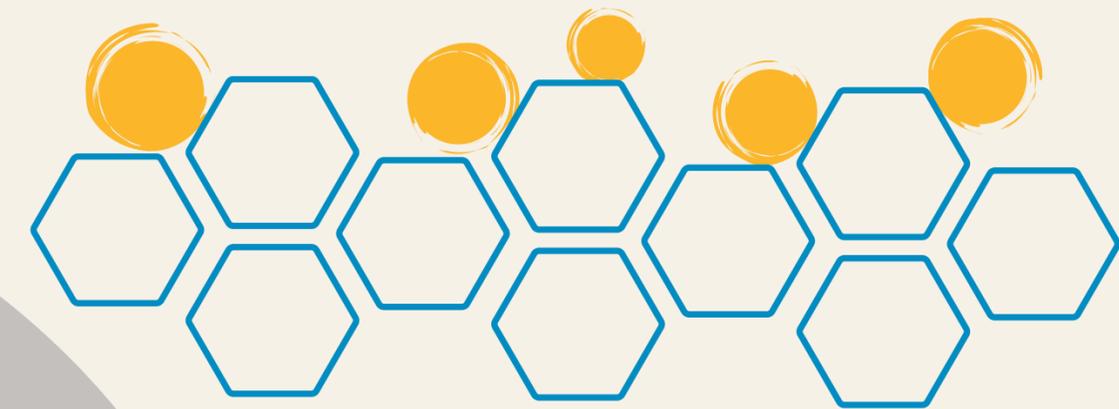
# Filtration

# Différent types de filtration

## FILTRATION DE SURFACE

## FILTRATION DE PROFONDEUR

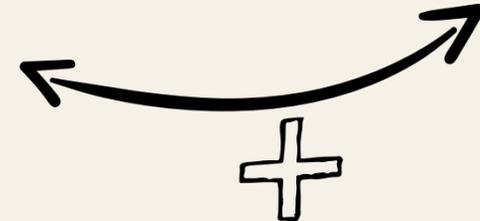
## ADSORPTION



- Filtre-presse
- Filtration par membrane
  - Cellulose
  - PES (polyethersulphone)

- Porosité du matériau
  - Terre de diatomées
  - Perlite

- Création de liaison chimiques entre les particules et le produits
  - Gel de silice
  - PVPP



# Centrifugation



*Filtration  
perpendiculaire*



*Filtration  
tangentielle*



- Pompes très puissantes
- Adjuvant de filtration
- RSE en PLS
- Entretien régulier

- Nécessite une pré-clarification
- Entretien régulier

# Conditionnement

# Différent types de conditionnement

**Bouteille  
verre**



**45%**

**Canette  
aluminium**



**25%**

**Fût  
inox**



**20%**

**Bouteille  
PET**



**7%**

**Mini-fûts  
bulk**



**3%**

*Avantages?*

*Inconvénients?*

# Embouteillage et encannage

## Remplissage

- La bouteille est pressée hermétiquement sur la tête de remplissage
- Flush de  $\text{CO}_2$  puis retour à la pression atmosphérique
- Mise sous vide de la bouteille.  
Évacuation de tous les gaz
- Injection de  $\text{CO}_2$  pour atteindre la même pression que le tank de remplissage
- Remplissage de la bouteille jusqu'à la hauteur ou le volume déterminé.



# Carbonatation



~Corps~

~Texture~

~Mousse~

~Arômes~



## Naturelle?

- Résulte d'un processus de fermentation
  - Fermeture hermétique du fermenteur au 2/3 de la fermentation → Dissolution du CO<sub>2</sub> dans la bière
  - Bière plate en fin de fermentation  
Ajout de sucre pour refermentation en bouteille ou fût



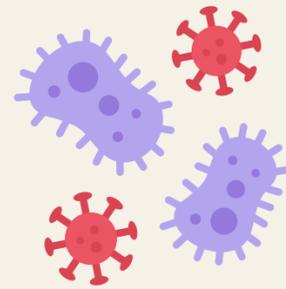
## Forcée?

- Injection de CO<sub>2</sub> artificiel dans une bière plate en fin de fermentation
  - Application d'une contre-pression dans le contenant (Tank ou fût) à froid.
  - Dissolution du CO<sub>2</sub>.
  - Injection de CO<sub>2</sub> via pierre de carbonatation

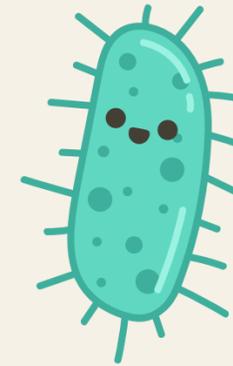


# Pasteurisation

Une stabilité  
microbiologique

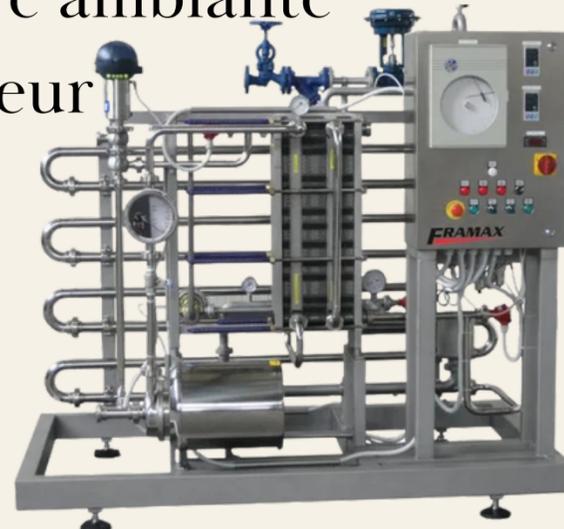


PU?



## Flash

- 15-30 secondes à 71-74°C (Bière pour fût)
  - Bière froide
  - Bière à température ambiante
  - Passage en échangeur
  - bière refroidit
- Aseptisation des contenant primordiale



## Tunnel

- Incorporé dans le processus de remplissage
  - Bouteilles ou canettes finies
- Passage lent
- Aspersions d'eau chaude (60°C)
- 30 minutes
- Dépendant du type de bière





# Refermentation

BORRNING

# La refermentation en bouteille

ATTENUATION TOTALE!

-Sucres d'amorçage-

-Bière non filtrée-

-Souches différentes-

- **Sucre candy**

- Betterave
- + ou - caramélisé
- Ajout de couleur



- **Glucose pur**

- Dextrose
- Hydrolyse d'amidon de maïs



- **Sucre de table**

- Betterave ou canne
- Saccharose (glucose+fructose)

- **Extrait de malt (DME)**

- Concentration et séchage de moût
-  Pas les mêmes types de sucres selon les DME