

---

# CYCLE DE FORMATION

A PRO BIO

Cultivons notre avenir

31 / 05 / 2021

Vinciane DELOS

Théodore BECQUART



# PASSION & INNOVATION

**BREWING THEORY** est une agence de conseil, créé en 2019. Spécialisée plus particulièrement dans le domaine brassicole, elle accompagne les entrepreneurs et les brasseurs dans la création et le développement de leurs projets.



Formation



Accompagnement



Mise en service



Création de recette



Laboratoire d'analyses



Analyses sensorielles

Nos  
métiers

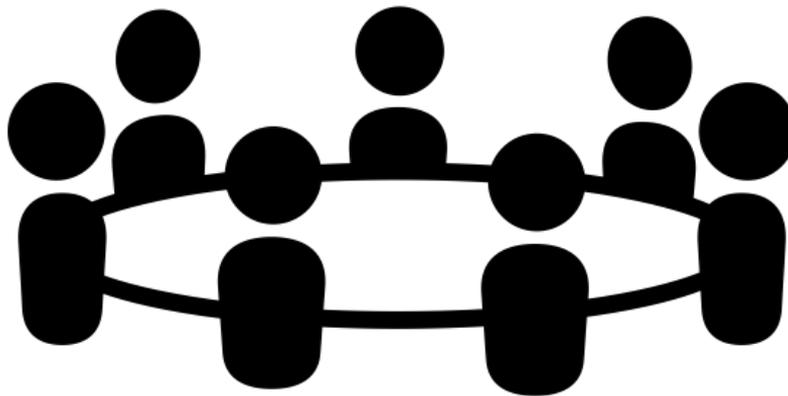
---

BREWING THEORY<sup>°</sup>

---

# HYGIÈNE EN BRASSERIE

## Tour de table



A large yellow circular graphic with a white center, partially visible on the left side of the slide.

## SOMMAIRE

### 1) Méthode HACCP adaptée à la brasserie artisanale

- a) Introduction et définition
- b) Méthodologie
- c) Exemple d'application

### 2) Nettoyage en place (NEP / CIP)

- a) Introduction et définition
- b) Agir avec TACT
- c) Mise en place d'un plan de nettoyage

### 3) Questions & Réponses



# 1) Méthode HACCP adaptée à la brasserie artisanale

## a) Introduction et définition

### *Qu'est-ce que la méthode HACCP ?*

*Hazard Analysis* *Critical Control Point* →

*Analyse des dangers* et  
*maîtrise des points critiques*

+ CCP = Point critique

C'est une méthode qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité et de l'hygiène des aliments.

Elle permet de construire l'**assurance de la qualité** d'un produit alimentaire.

## Définition - Qualité

Ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un produit ou d'un service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites -NF-

### 3 principaux objectifs

1. Maîtriser le fonctionnement interne et éliminer les dysfonctionnements
2. Capitaliser le savoir-faire
3. Améliorer les relations clients-fournisseurs internes

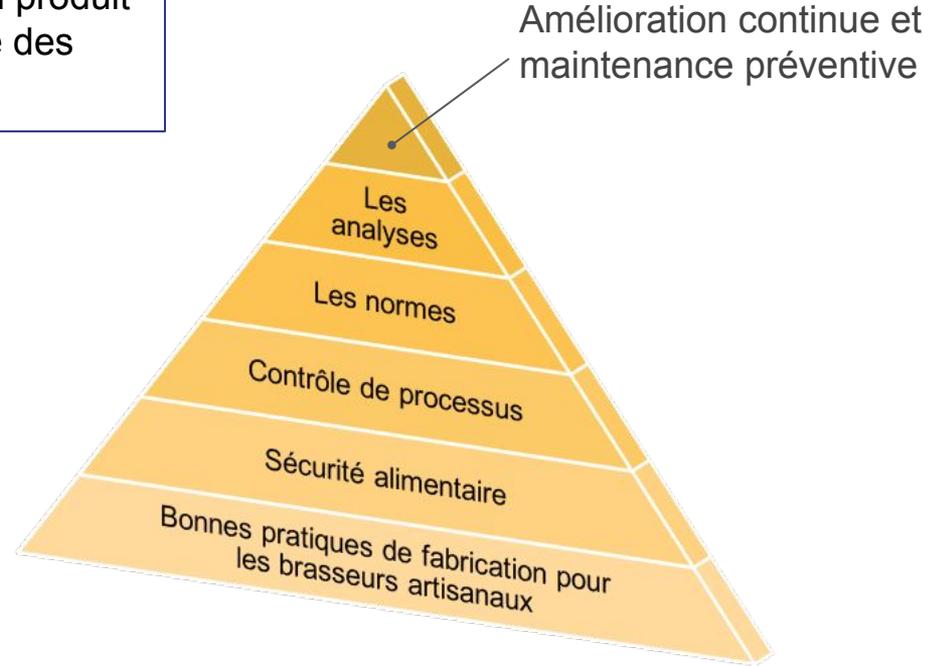


fig. 1 - Pyramide des priorités de qualité

## Pourquoi mettre en place la méthode HACCP ?

### Analyser des dangers

- Identifier les dangers potentiels et leurs causes
- Évaluer les risques
- Déterminer les mesures préventives nécessaires à leurs maîtrises

### Déterminer des points critiques (CCP)

- Identifier les points (et/ou étapes) qui peuvent et doivent être maîtrisés
- Prévenir l'apparition d'un danger identifié, l'éliminer ou le rendre à un niveau acceptable

### Définition - Danger

C'est toute propriété physique, biologique ou chimique qui peut rendre le produit impropre à la consommation ou dangereux pour le consommateur.

## *La méthode HACCP se base sur 7 principes*

1. Analyser des dangers
2. Déterminer les CCP
3. Établir les limites critiques pour chaque CCP
4. Établir un système de surveillance pour chaque CCP
5. Établir des mesures préventives et correctives
6. Établir des procédures de vérification
7. Établir un système d'enregistrement et de documentation

## Quelle(s) réglementation(s) ?

*La méthode HACCP n'est pas obligatoire, mais vivement recommandée et indispensable.*



Des procédures fondées sur la démarche HACCP sont imposées par le **Paquet Hygiène**.



Le règlement (CE) 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires exige, dans le cadre du **Plan de Maîtrise Sanitaire**, l'application des principes de l'HACCP

### Le Paquet Hygiène

C'est une politique harmonisée pour assurer la sécurité sanitaire de l'alimentation humaine et animale.

Le Paquet Hygiène assure un niveau élevé de protection de la santé du consommateur, garantit la sécurité sanitaire des aliments et permet la libre circulation des produits.

Cette réglementation européenne est composée de :

- 6 Règlements principaux
- 2 Directives
- 4 Règlements d'application

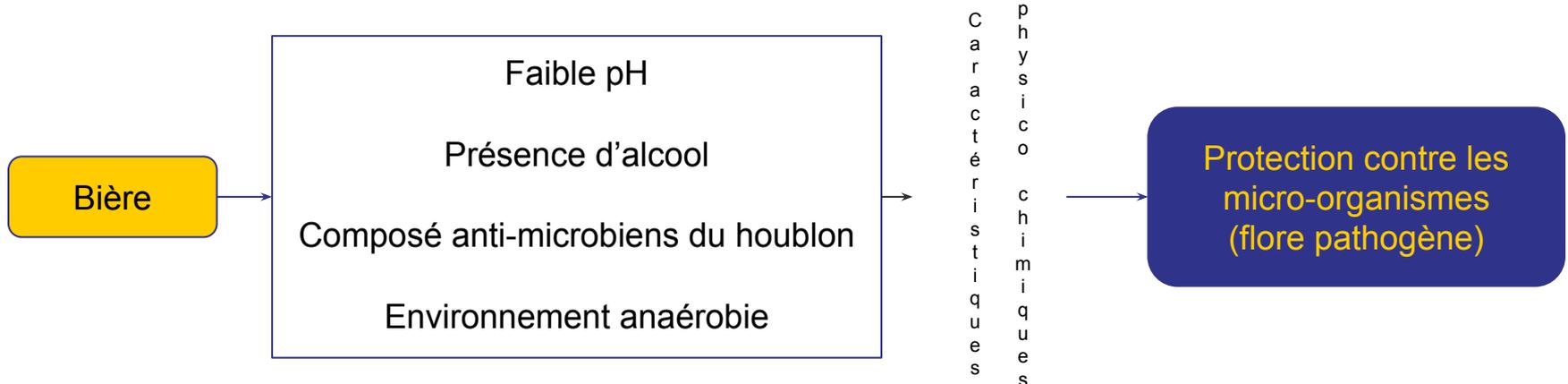
## Le Paquet Hygiène (suite)

Parmi les 4 règlements d'application :

le **n°2073/2005 modifié par le n°1441/2007**, qui concerne les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires.



La réglementation européenne n'impose aucun critère de sécurité ou d'hygiène des procédés pour les bières.



# Le Plan de Maîtrise Sanitaire

Il concerne tous les exploitants du secteur alimentaire !

**Objectif(s) : Outil permettant d'atteindre les objectifs de la sécurité sanitaire des aliments**

Le PMS décrit les mesures prises par l'établissement pour assurer l'hygiène et la sécurité sanitaire de ses productions vis-à-vis des dangers biologiques, physiques et chimiques.

Il comprend les éléments nécessaires à la mise en place et les preuves de l'application :

- ❑ Des bonnes pratiques d'hygiène ou prérequis
- ❑ Du plan HACCP fondé sur les 7 principes retenus par le règlement (CE) n° 852/2004
- ❑ De la gestion des produits non-conformes (procédure de retrait/rappel)
- ❑ De la mise en place d'un système de traçabilité

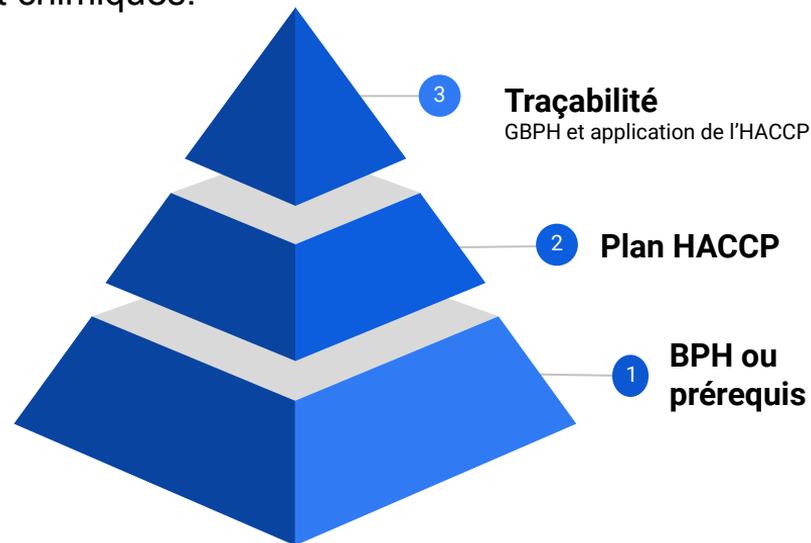


fig. 2 - Pyramide des moyens de maîtrise des professionnels

## b) Méthodologie

### *Comment mettre en place la démarche HACCP ? - les points clés -*

#### *Analyse des dangers*

##### **En amont**

Élaborer et vérifier le schéma de fabrication du produit étudié (chaque étape du processus, les intrants, les sortants, les caractéristiques et paramètres associés)

- ❑ Identifier les dangers potentiels et leurs causes
- ❑ Évaluer les risques (gravité, fréquence d'apparition, probabilité de non-détection) et les hiérarchiser
- ❑ Déterminer les mesures préventives nécessaires à la maîtrise de ces dangers

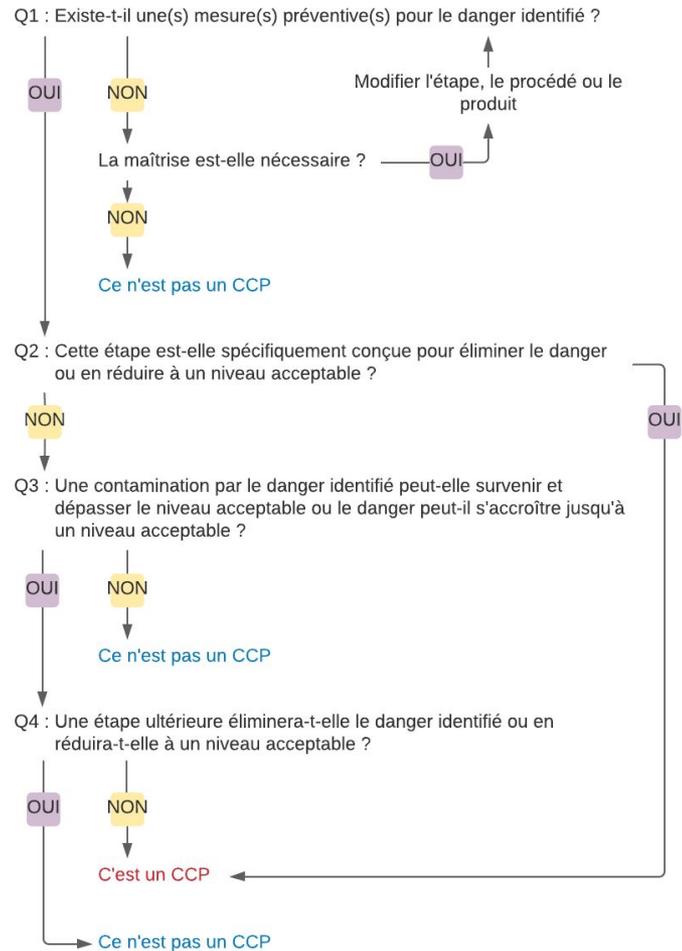
# Détermination des points critiques (CCP)

- ☐ Identifier les points, étapes ou procédures qui peuvent et doivent être maîtrisés  
→ But : prévenir l'apparition d'un danger identifié, l'éliminer ou le réduire à un niveau acceptable

Aide

Utilisation de l'arbre de décision

fig. 3 - Arbre de décision des CCP



## Surveillance

**En amont** Établir des limites critiques (seuil / tolérance) à chaque point critique

- ❑ Établir le système de surveillance
  - But : S'assurer que les points critiques sont maîtrisés (respect des limites critiques)

**+** Déterminer un plan d'actions correctives dans le cas où un point critique ne serait pas maîtrisé

## Enregistrement, vérification du système

- ❑ Le système HACCP doit être documenté selon l'assurance qualité
  - Rédaction de procédures, de fiches d'enregistrements, etc.
- ❑ Des audits doivent être programmés régulièrement et à la suite de changements importants
  - But : vérifier que le système HACCP reste effectif et efficace

# Comment mettre en place la démarche HACCP ?

## - les étapes -

### 12 étapes

1. Détermination du champs d'application
2. Constitution de l'équipe HACCP
3. Description des produits
4. Identification de leur utilisation
5. Diagramme de fabrication
6. Vérification terrain
7. Analyse des dangers + identification des causes
8. Identification des CCP
9. Établir les limites critiques
10. Mise en place du système de surveillance
11. Instauration des procédures et vérification
12. Établir le système documentaire

## c) Exemple d'application

Pour mieux illustrer  
la méthode HACCP,  
basons-nous sur une  
brasserie

Brasserie de **10 hL**, équipée de 4 fermenteurs de 20 hL

3 gammes de produits :

- Bières
- Boissons sans alcool, type limonade

Effectifs de l'entreprise

1 directeur

2 brasseurs

# 1. Détermination du champs d'application

- ❑ Quel(s) produit(s) alimentaire(s) est impliqué(s) dans cette démarche HACCP ?  
(Production de quel(s) type(s) de produits ? Matière première ?)

Les matières premières (malt, houblon, eau, levure, etc.), le

- ❑ Jusqu'où s'étend la démarche HACCP ?  
(Toute la brasserie, seulement le brassage, seulement le conditionnement ?)

Dans toute la brasserie ! (zone stockage, zone production, zone conditionnement)

- ❑ Quels sont les principaux dangers présents ?

☞ Microbiologique

☞ Physique

☞ Chimique

- ❑ Sur quel(s) document(s) peut-on, et doit-on, s'appuyer ?

Les cahiers des charges (CdC), les fiches de données sécurité, les fiches techniques, etc.

Produits	Dangers	Process / Lieu / Fonction
Eau	Microbiologique  Chimique	Stockage (cuve eau) Arrivée de l'eau (tuyauterie) Eau de ville (chlore), eau de forage (traitée)
Bière	Microbiologique	Brassage, fermentation, garde
Céréale	Chimique  Etc.	Stockage avec d'autres produits etc.

## 2. Constitution de l'équipe HACCP

L'HACCP n'est pas l'œuvre d'une personne mais d'une équipe !

- ❑ Qui va constituer l'équipe ? Quel est le rôle de chacun dans l'entreprise ?
  - ☞ Gestionnaire de l'entreprise
  - ☞ Chef d'entreprise
  - ☞ Opérateurs (brasseurs)
  - ☞ Responsable qualité, hygiène, sécurité et environnement (QHSE)
  - ☞ Experts ou référents extérieurs à l'entreprise
- ❑ Quelle(s) connaissance(s) vont-ils apporter à la mise en place de l'HACCP ?
  - ☞ Connaissance en brassage
  - ☞ Connaissance en logistique
  - ☞ Connaissance en hygiène
  - ☞ Etc.
- ❑ Qui sera le chef de projet ?

Au choix, selon l'avis de l'équipe HACCP.

### 3. Description des produits

- ❑ Quels sont les produits concernés / à destination des consommateurs ?  
(*boissons alcoolisées, eaux, boissons non alcoolisées, etc.*)

- ☞ Bières

- ☞ Bières non alcoolisées

- ☞ Limonade

- ☞ Etc.

- ❑ Quelle(s) réglementation(s) est impliquée(s) dans la production et la mise en vente de tels produits ?

- [Code de la santé publique - Article L3321-1, relatif à la classification des boissons](#)

- ❑ Quels sont les caractéristiques de “production” du produit ?

- Composition (alcool, produits allergènes, etc.)

- Type de conditionnement

- Type de fabrication

→ **Informations dans le cahier des charges (CdC)**

## 4. Identification de leur utilisation

- ❑ Quelle sera l'utilité du produit ? (*consommation, fabrication, etc.*)

Produits destinés à la vente directe (consommation et mise sur le marché) ou autre.

- ❑ Quel(s) type(s) de consommateur(s) est visé(s) ? Qui est à risque ?

- ☞ Adultes (+ de 18 ans)

- ☞ Selon la fabrication des produits (matières premières = allergènes ? )

- ❑ Quels sont les caractéristiques d'utilisation" du produit ?

- ☞ Mode de conservation

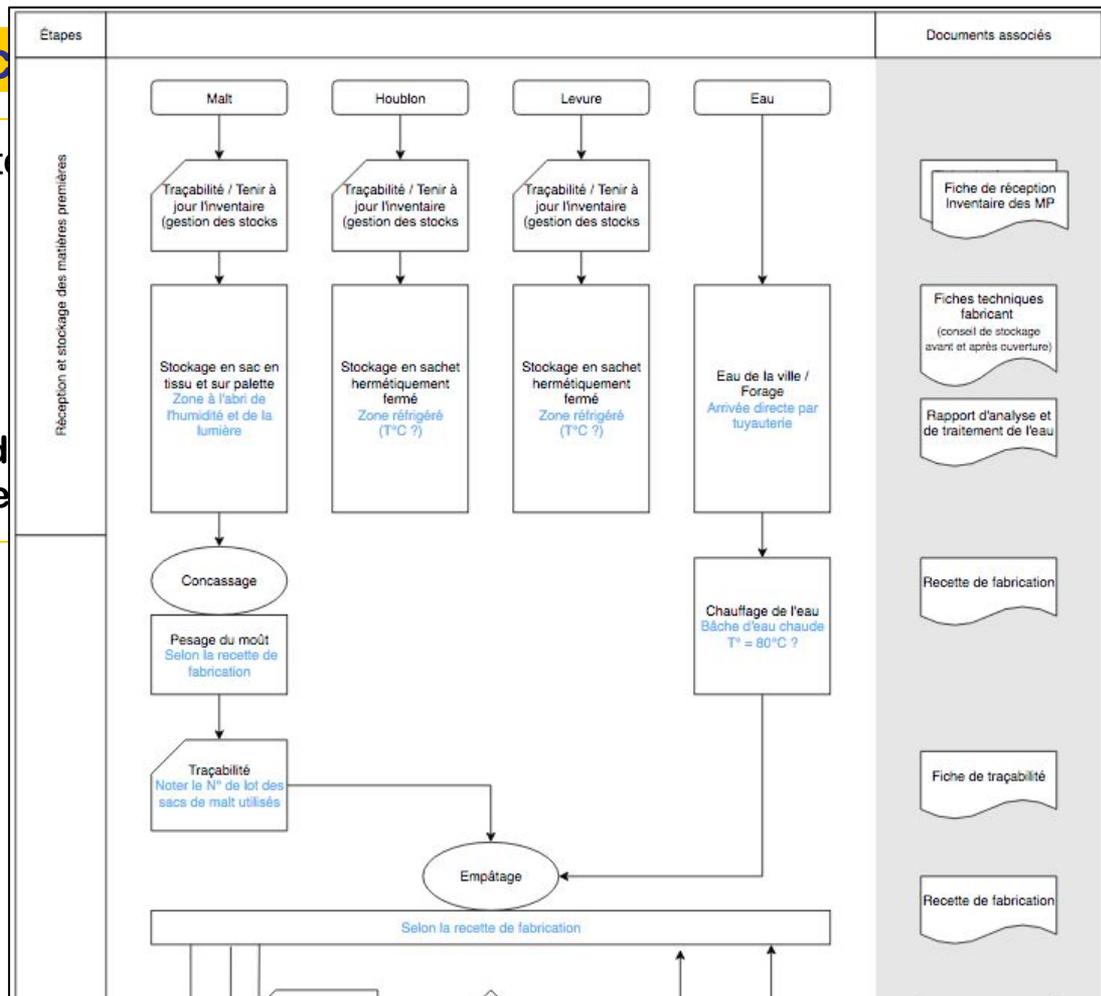
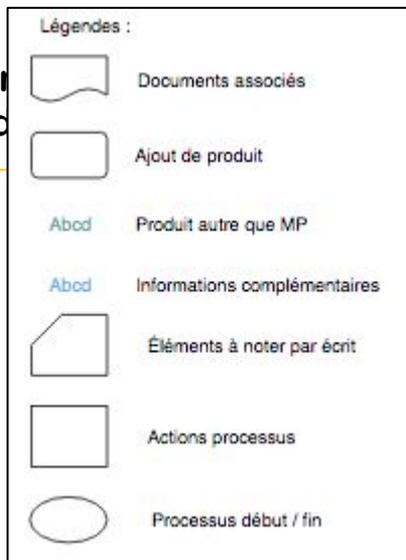
- ☞ Température de stockage

- ☞ Durée avant consommation (DDM / DLC)

## 5. Diagramme de fabrication

❑ Quel processus suit-on pour produire t...

→ Établir le diagramme de fabrication et le plan de stockage du produit



## 6. Vérification terrain

- ❑ Le diagramme de fabrication est-il fiable ?
- ❑ D'autres informations sont-elles relevées sur le terrain et non notées sur le diagramme ?
  
- ❑ Quand faire la vérification terrain ?

☞ Lors de la production / conditionnement

☞ À l'arrêt / lors de la désinfection et du nettoyage

→ **Mettre à jour le diagramme de fabrication afin d'obtenir une gestion "parfaite" des flux**

## 7. Analyse des dangers

- ❑ Quels sont les dangers présents dans l'entreprise ? (morceaux de verres, produits chimiques, etc.)
- ❑ Quelle est la gravité de chaque dangers ? La fréquence ? La difficulté de détection ?

→ **Évaluer et hiérarchiser les dangers**

$$R = G \times F \times D$$

## 7. Analyse des dangers (suite)

→ Évaluer les dangers

$$R = G \times F \times D$$

	Gravité (G)	Fréquence (F)	Détection (D)
1	Mineure : la santé du consommateur n'est pas affectée	Rare : évènement improbable	Facilité de détection : l'évènement est toujours détectée (oeil nu, sans moyen particulier)
3	Majeure : la santé du consommateur pourrait être affectée, mais pas dans les conditions "normales" de consommation	Occasionnel : évènement possible dans les conditions normales d'exploitation	Détection avec moyen interne : l'évènement peut passer inaperçu (impossible sans outils)
5	Inacceptable : conséquences définitives pour le consommateur	Fréquent : on sait que l'évènement se produit	Détection avec moyen externe : si l'évènement se produit, on ne pourra pas le détecter avant qu'il ne soit mis sur le marché (utilisation de moyen externe à l'entreprise)

tab. 1 - Évaluation des dangers selon trois critères

## 7. Analyse des dangers (suite)

→ Hiérarchiser les dangers

$$R = G \times F \times D$$

Résultats (R) obtenu	Ce qui entraîne
+ de 45	Actions correctives immédiates
Entre 5 et 27	Actions à mettre en place dans les 6 mois à 1 an à venir
Entre 1 et 3	Actions pouvant être mises en place l'an prochain

tab. 2 - Classification des dangers selon leur rang (R)

## 7. Analyse des dangers (suite)

- ❑ Quelles sont les causes des dangers présents ?

→ Identifier les causes en s'appuyant de la méthode des 5M

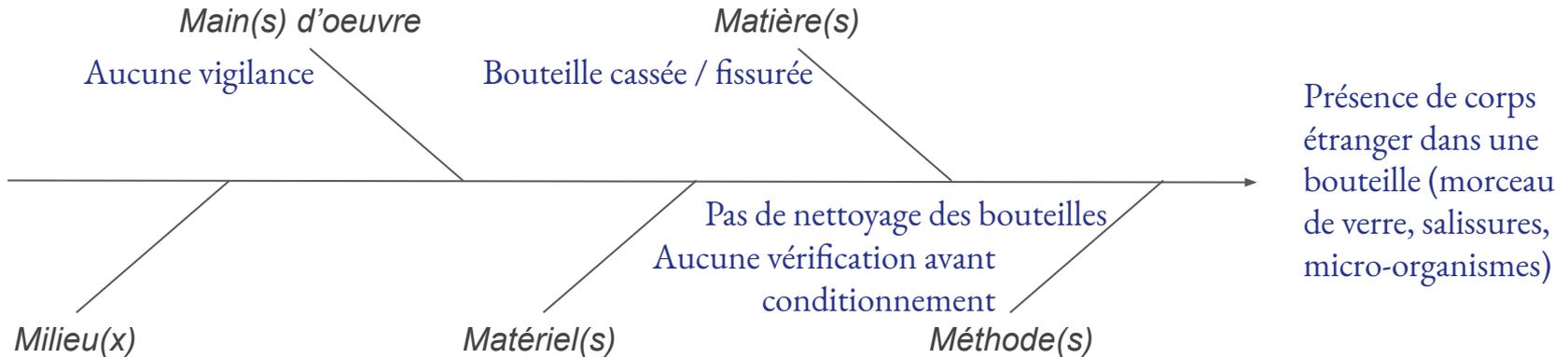


fig. 4 - Diagramme d'Ishikawa (5M)

## 7. Analyse des dangers (suite)

- ❑ Quelles sont les mesures préventives mises en place (ou à mettre en place) ?
- Identifier les mesures préventives à partir des causes relevées
- Réfléchir à des mesures préventives en fonction des ressources de l'entreprise

Étape processus	Nature du danger	Causes (5M)	Description	Type de danger (microbiologique)			F*	G*	D*	Risque	Mesures de maîtrise	Documents associés
				C*	M*	S*						
Conditionnement (embouteillage)	Microbiologique	Milieu	Embouteilleuse mal nettoyée / Bouteille mal rincée	X			3	3	1	9	Respect du plan de nettoyage / Contrôle visuel	Plan de nettoyage Feuille d'étagement
	Physique	Matière	Verre cassé				3	3	1	9	Contrôle visuel	Fiche de non-conformité (NC)

tab. 2 - Détermination des causes du danger

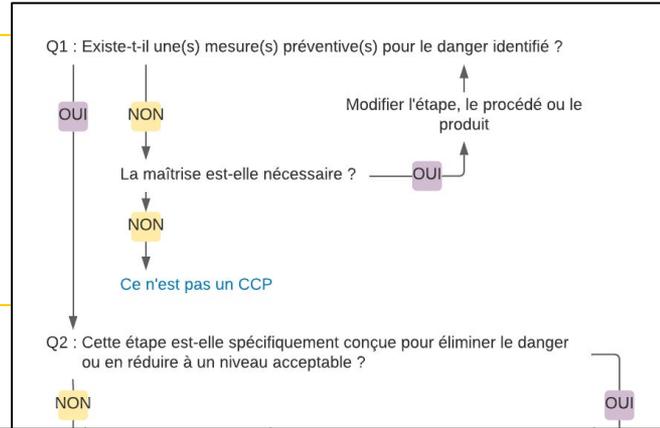
C : Contamination ; M : Multiplication ; S : Survie ; F : Fréquence ; G : Gravité ; D : Détectabilité

# 8. Identification des CCP (points critiques)

❑ Quels sont les points critiques (CCP) ?

→ Utilisation d'un arbre de décision

→ Compléter le tableau (tab.2 - Détermination des causes du danger)



Étape processus	Nature du danger	Causes (5M)	Description	Type de danger			F	G	D	Risque	Mesures de maîtrise	Documents associés	Arbre de décision				CCP
				C	M	S							Q1	Q2	Q3	Q4	
Embouteillage	Microbiologique	Milieu	Embouteilleuse mal nettoyée / Verre mal rincé	X			3	3	1	9	Respect du plan de nettoyage	Plan de nettoyage / Feuille d'émargement	O	N	N	-	Non CCP
	Physique	Matière	Verre cassé				3	3	1	9	Contrôle visuel	Fiche de non-conformité	O	O	O	N	<b>CCP</b>

fig. 5 - Arbre de décision



## 9. Détermination des limites critiques

- Quelles sont les limites critiques fixées pour les CCP, PrPO et BPH ?
- Quelle(s) méthode(s) pour surveiller et quand surveiller ?

## 10. Mise en place du système de surveillance

- Qui va surveiller ?
- Quel(s) document(s) sera utile(s) ?

Étapes processus	Désignation du CCP, PrPO ou BPH	Mesure(s) préventive(s)	Limite(s) critique(s)	Procédure(s) de surveillance		Actions correctives	Responsable concerné	Documents associés
				Méthode(s)	Fréquence			
Conditionnement (embouteillage)	CCP	Contrôle visuel	Fissure, présence de verre	Contrôle visuel des bouteilles avant / pendant / après conditionnement	À ch. embouteillage	Retirer la bouteille abîmées	Resp. conditionnement / prod.	Fiche NC

# 11. Instauration des procédures et vérification

- ❑ Quelle(s) procédure(s) mettre en place ?
- ❑ Comment savoir si le plan de surveillance est efficace ?

→ **Réalisation d'audit (au moins 1 fois / an) + Préparation d'un planning d'audit, de vérification**

**Si modification / mise à jour des actions, matériels, etc.**

→ **Noter chaque modification, pourquoi et par qui + dater**

## 12. Établir le système documentaire

❑ Quelle documentation pour quel process, procédure, mesure et enregistrement ?

→ Créer (ou mettre à jour) le système documentaire

- Classeur qualité
- Classeur procédures
- Dossier vétérinaire  
(si utilisation de produits d'origine animale)
- Système informatique à jour et sécurisé

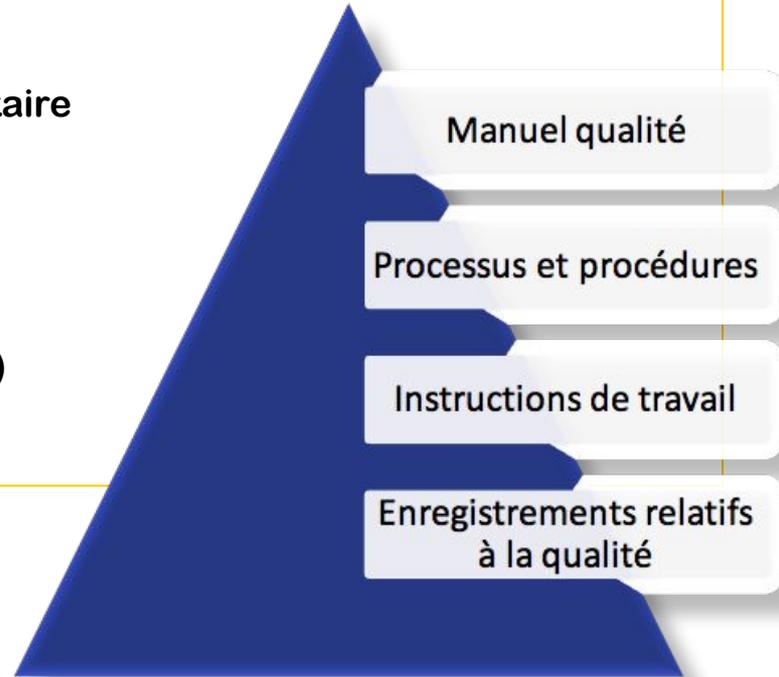
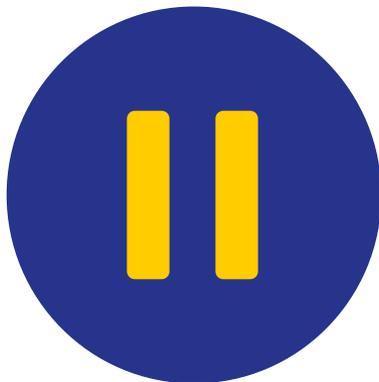


fig. 6 - Pyramide documentaire

# Pour aller plus loin - Revenons aux étapes 8 et 9

Étape processus	Nature du danger	Causes (5M)	Description	Type de danger			F	G	D	Risque	Mesures de maîtrise	Documents associés	Arbre de décision				CCP
				C	M	S							Q1	Q2	Q3	Q4	
Embouteillage	Microbiologique	Milieu	Embouteilleuse mal nettoyée / Verre mal rincé	X			3	3	1	9	Respect du plan de nettoyage	Plan de nettoyage / Feuille d'émargement	O	O	N	O	Non CCP
Étape processus	Nature du danger	Causes (5M)	Description	Type de danger			F	G	D	Risque	Mesures de maîtrise	Documents associés	Arbre de décision				CCP
				C	M	S							Q1	Q2	Q3	Q4	
Étapes processus	Désignation du CCP, PrPO ou BPH	Mesure(s) préventive(s)	Limite(s) critique(s)	Procédure(s) de surveillance				Fréquence	Actions correctives	Responsable concerné	Documents associés						
				Méthode(s)													
Conditionnement (embouteillage)	PrPO	Respect du plan de nettoyage	Présence de m.o. / résidus	Nettoyage et désinfection (plan de N&D) Contrôle visuel Contrôle microbiologique				Ap. ch. N&D 1x/sem	Recommencer le N&D Vérifier les produits si contamination (test)	Resp. nettoyage / prod.	Plan de nettoyage						
	Physique	Matériau	Verre cassé				3	3	1	9	Contrôle visuel	non-conformité	O	O	O	N	CCP





## **2) Le Nettoyage En Place (NEP) *ou Clean In Place (CIP)***

## a) Introduction et définition

### *Qu'est-ce que le nettoyage en place (NEP) ?*

C'est une méthode de nettoyage et de désinfection locale des installations de traitements et des machines.

Elle permet, à l'aide d'un **procédé de nettoyage en circuit fermé**, de nettoyer les surfaces des systèmes, tuyauteries comprises, qui sont en contact avec les produits :

- Sans démontage ou intervention manuelle ;
- Avec le minimum d'eau, de détergent et de désinfectant ;
- Et en un minimum de temps.

# Procédé de nettoyage

## Définition - Nettoyage

Opération qui consiste à éliminer les salissures (éléments visibles à l'oeil nu) afin d'assurer la propreté, l'hygiène et la maintenance préventive de matériaux et matériels.

-Dictionnaire de la propreté-

## Les étapes générales du NEP

1. Pré-rinçage pour éliminer les plus grosses salissures
2. Rinçage de l'installation avec un **produit détergent**
  - Choix du détergent
  - Concentration en substance active
  - Durée d'action
4. Rinçage intermédiaire à l'eau claire pour éliminer le détergent
5. **Désinfection**, par l'utilisation d'un antiseptique ou d'un procédé physique
6. Rinçage final à l'eau claire et bactériologiquement pure.

## Comment choisir son détergent ?

### Les salissures

	Exemple	Comment les enlever
<b>Salissures d'origine organique</b>	<i>Salissures animales, végétales ou humaines</i> ☞ Huile, drêches, résidus de houblons/levures, etc.	☞ Graisses carbonisées, cambouis, huiles mécaniques : dégraissant très alcalin (plutôt pH entre 13,5 et 14) - Résidus très sucrés : détergent acide (pH < 6) ☞ Drêches/résidus de houblons/levure : détergent alcalin (pH > 12)
<b>Salissures d'origines minérale</b>	<i>Ces salissures forment une pellicule sur les surfaces</i> ☞ Tartre, calcaire, oxalate de calcium, etc.	☞ Tartre (calcaire) : détergent acide (pH < 7) ☞ Huiles minérales : dégraissant alcalin (plutôt pH 11 à 14)

# Comment choisir son détergent ?

## Les supports

	Points forts	Points faibles
Plastiques	Insensibles à l'eau	Sensibles aux produits chimiques Facilement rayables Craint la trop forte chaleur
Inox	Insensible à l'eau Résiste à la chaleur	Rayable
Bois	/	Craint l'humidité, absorbe les tâches
Céramiques	Très faciles d'entretien ☞ Lavage humide mécanisé ☞ Grande qualité hygiénique	/
Peintures et vernis	Lavables	Sensibles à différents produits chimiques Perdent leur aspect avec des lavages répétés

# Comment choisir son détergent ?

## Les supports (suite)

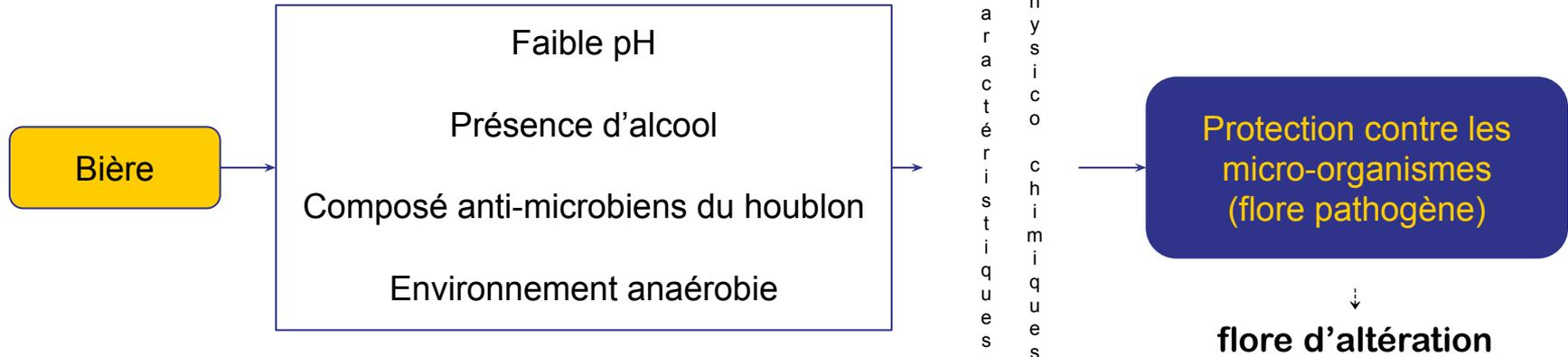
	Entretien quotidien	Remise en état / décapage
<b>Sol protégé</b>	Détergent ☞ Détergent neutre si la protection est abîmée ou mal entretenue ☞ Détergent acide ou alcalin si la protection est de bonne qualité	Dégraissant très alcalin ☞ pH > 12
<b>Sol non protégé</b>	Détergent neutre ou alcalin	Dégraissant très alcalin ☞ pH > 12

## Définition - Désinfection

Opération qui consiste à éliminer, par un désinfectant, tous les micro-organismes / germes pouvant se développer dans le produit et sur les surfaces.

### *Pourquoi est-ce important de désinfecter ?*

#### Rappel



## Les bactéries

	Type	Conditions de survie / développement	Actions / Symptômes	Contamination / Origines
<b>Bactéries lactiques</b>	Gram + Anaérobique	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Peu d'oxygène</li> <li>☞ Non résistante à la chaleur (plus de 55°C)</li> <li>☞ Tolérante au houblon et à l'alcool</li> <li>☞ pH adéquat = 4 / 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Production d'acide lactiques en fermentant les sucres simples dans des conditions anaérobiques</li> <li>☞ Goût acide, manque de corps, goût peu sucré, bière trouble</li> <li>☞ Diminution anormale du pH</li> <li>☞ Densité finale en dessous de celle prévue</li> <li>☞ Taux d'alcool inférieur (car fermentation des sucres par bactérie)</li> <li>☞ Bouteilles pouvant exploser ou jaillir à l'ouverture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ <b>Matériels mal nettoyés et désinfectés</b></li> <li>☞ Présence dans bactéries volatiles dans l'air</li> <li>☞ Température trop basse (&lt; 55°C)</li> </ul>

	Type	Conditions de survie / développement et caractéristiques	Actions / Symptômes	Contamination / Origines
<b>Bactéries acétiques</b>	Aérobique	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Présence d'oxygène</li> <li>☞ Aucune inhibition par le houblon et l'alcool</li> <li>☞ Capables d'agir dans toutes les conditions de pH rencontrées en brassage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Puissants oxydants</li> <li>☞ Goût et arôme aigre, bière trouble</li> <li>☞ Diminution anormale du pH</li> <li>☞ Diminution anormale du taux d'alcool (oxydation de l'éthanol en acide acétique)</li> <li>☞ Densité finale normale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Présente dans l'air &lt; 50°C</li> <li>☞ Introduction dans le moût lors des étapes de transfert ou d'aération</li> <li>☞ <b>Matériels mal nettoyés et désinfectés</b></li> </ul>



Infection peut être visible par une pellicule aux apparences huileuse et moisie.

	Type	Conditions de survie / développement et caractéristiques	Actions / Symptômes	Contamination / Origines
Bactéries anaérobies	Gram - Anaérobique	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Ne résiste pas à la chaleur (&gt; 50°C)</li> <li>☞ Développement dans des bières à faible teneur d'alcool (&lt; 5%)</li> <li>☞ En absence d'oxygène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Arômes d'oeufs pourris</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ <b>Mauvais nettoyage et désinfection du matériel</b></li> <li>☞ Présente au niveau de l'embouteillage et zone de stockage</li> </ul>
Entérobactéries	Gram - Oxydase négatif Aéro-anaérobie	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Présence ou absence d'oxygène</li> <li>☞ Ne se développe pas en pH faible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Ralentissement de fermentation</li> <li>☞ Saveur de panais (goût de noisette, sucré, épicé)</li> <li>☞ Saveur sulfurée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Présente partout (eau, sol, intestin de l'Homme et des animaux, etc.)</li> <li>☞ Présente lors des 1e étapes du processus de fabrication (brassage)</li> </ul>

## *Quels sont les avantages du NEP ?*

- Réduction du temps de nettoyage
  - Réduction des coûts de nettoyage
  - Nettoyage contrôlé coordonné avec les processus
  - Peu de déchets
  - Faible coût énergétique du système de nettoyage
- Résultats de nettoyage aisément reproductibles
  - Respect des exigences d'hygiène strictes
  - Processus de production économique
  - Bonne validation du processus de nettoyage

## Pourquoi est-ce important ?

### Règles d'hygiène

Le nettoyage et la désinfection sont des étapes primordiales pour la maîtrise de l'hygiène en brasserie.

### Rentabilité

Le nettoyage en circuit fermé permet de ne pas démonter la structure des installations :

- ☞ Gain de temps
- ☞ Minimisation des risques de mauvais remontage des installations (vannes mal serrées, etc.)

### Économie des coûts

- ☞ Une seule personne peut s'occuper du nettoyage en place
- ☞ Le circuit fermé permet de travailler en temps masqué

### Efficacité énergétique

Processus de nettoyage très économe en énergie.

- ☞ Précision de concentration, de durée et de température

# “évite de démonter les structures”



Quand il y a un doute il n'y a pas de doute  
Toujours vérifier vos nettoyages  
Inspecter systématiquement les “angles morts”

## b) Agir avec TACT

### Avant d'agir avec TACT

☞ Toutes manipulations de produits chimiques exigent le port des **EPI**

### *Que sont les EPI ?*

Equipement de  
Protection  
Individuel

1 paire de gants adaptés  
1 paire de lunettes de protection (les lunettes de vue ne suffisent pas !)  
1 paire de bottes coquées (embout en métal à l'avant des bottes)  
Des vêtements 100% coton



👉 Le bon stockage des produits chimiques est primordial !

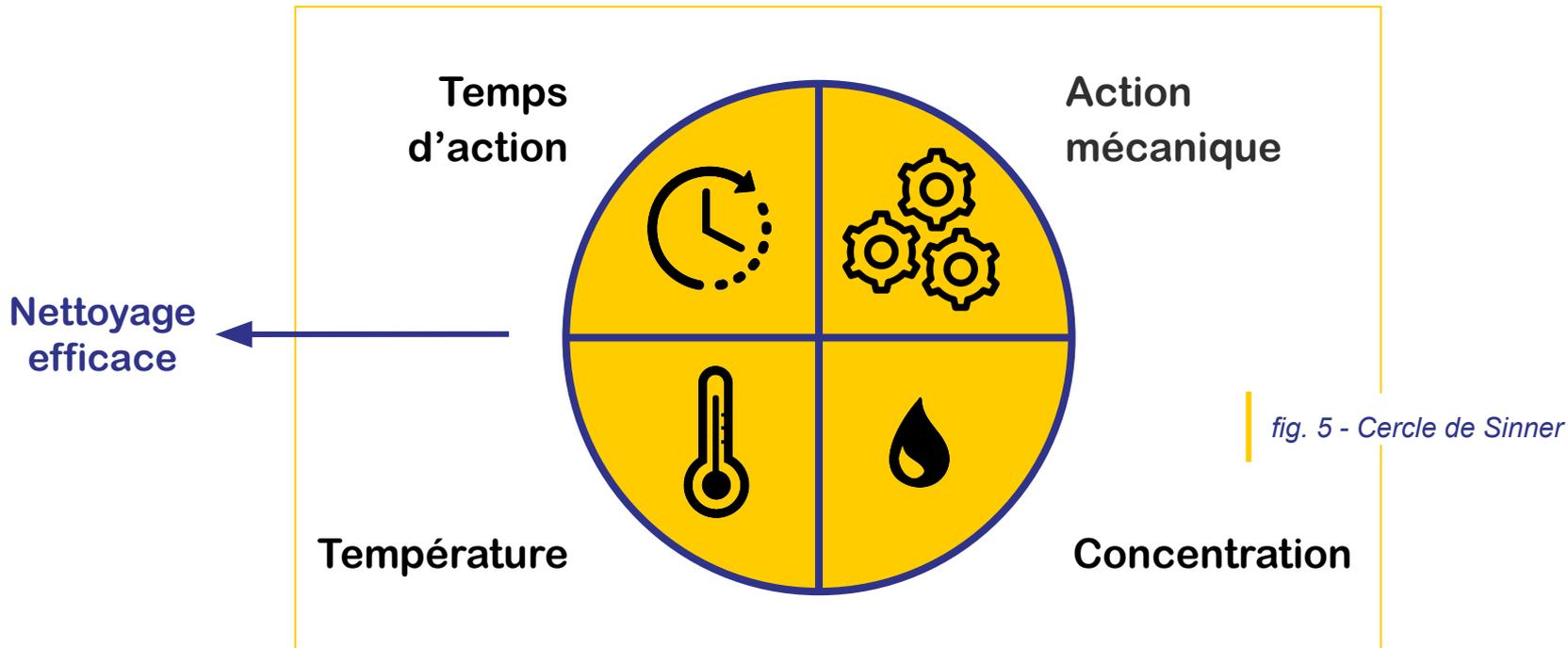
## *Comment bien stocker ses produits chimiques ?*

Quelques  
règles



- Stockage des produits sur des bacs de rétention
- Rangement des produits selon leur type (1 bac de rétention pour les produits alcalins, 1 autre bac de rétention pour les produits chlorés)
- Ventilation / aération de la zone de stockage
- Stockage sécurisé et à l'écart des aliments (MP, PF) et des zones de production

# Qu'est-ce que le TACT ?



EFFICACITE vs EFFICIENCE

## Temps d'action



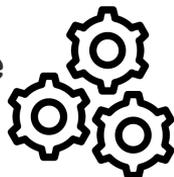
La durée du cycle :

- ☞ a un impact sur le temps d'action des produits
- ☞ est variable. Elle est à ajuster selon les objectifs à atteindre (encrassement des cuves, etc.)

**!** Il est important de respecter les durées **!**

- ☞ Un cycle trop court = risques d'infection / mauvais nettoyage et désinfection
- ☞ Un cycle trop long = usure de la machine, usure des joints, consommation énergétique

## Action mécanique



L'action mécanique :

☞ doit permettre d'enlever toutes les salissures, même les plus incrustées

☞ peut se réaliser par l'action de l'homme (éponge, brosse, etc.) ou mécanisée (nettoyeur haute pression, boule de nettoyage, etc.)

⚠ Les ustensiles utilisés pour enlever et désincruster les salissures doivent être choisis en fonction du support (surface à nettoyer) ⚠

## À savoir ! En brasserie

- ☞ La puissance de la pompe est importante
- ☞ Le type de boule influe sur l'action mécanique
- ☞ Il est possible d'utiliser, en complément, un canon à mousse / nettoyeur haute pression

⚠ Interdiction d'utiliser des éponges de types "spontex" à grattoir = formation de micro sillons ⚠



boule d'aspersion



boule rotative



buse rotative

### Concentration



L'action chimique (concentration) :

☞ permet un nettoyage et une désinfection efficace si et seulement si le dosage est respecté (bonne concentration)

⚠ Il est important de choisir des produits de nettoyage et de désinfection en fonction du type de salissures, de la quantité de salissures et du support (surface) à nettoyer et à désinfecter ⚠

### À savoir !

☞ Un produit sous-dosé n'est pas efficace de même qu'un produit sur-dosé (coûte plus cher, abîme le matériel et les surfaces).

☞ En alimentaire, veiller à utiliser des produits certifiés "aptés au contact alimentaire".

## Température



☞ est variable selon le produit utilisé et son utilisation

### À savoir !

- ☞ Un produit de nettoyage est plus efficace à chaud (60-80°C)
- ☞ Un produit de désinfection est plus efficace à froid (T° ambiante)
- ☞ Concernant les traitements alcalin-chloré, pour garantir l'efficacité du chlore, ne pas dépasser 35°C
- ☞ Les acides peuvent s'utiliser jusqu'à 50°C, au-delà il y a un risque de corrosion

⚠ La température concernant l'utilisation d'un produit est toujours indiquée par le fournisseur (cf. FDS). La température recommandée pour les machines (ici cuves par exemple) est indiquée par le constructeur (cf. plaque constructeur). ⚠

## Quel(s) produit(s) chimique(s) utiliser ?

### Types de traitements

- ➡ Nettoyage : souillures, matières organiques
- ➡ Désinfection : bactéricide, virucide, biocide
- ➡ Traitement minéral : élimination du calcaire, du bierstein

### Les produits utilisés en brasserie

#### Réglementation

- ➡ Critères de biodégradabilité : [\(CE\) n°648/2004](#) relatifs aux détergents  
*“Les agents de surfaces sont considérés comme biodégradable si le niveau de biodégradabilité (minéralisation) mesuré [...] est d’au moins 60% dans les 28 jours.”*
- ➡ Limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires : [\(CE\) n° 396/2005](#)

## Quel(s) produit(s) chimique(s) utiliser ?

### Les produits utilisés en brasserie

#### ➔ DÉSINFECTANT ACIDE



Informations	Composition	Dosage
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acide pour les installations NEP / CIP</li> <li>● À base d'acide peracétique (5%) et de peroxyde d'hydrogène</li> <li>● Très oxydant</li> </ul>	Produit stabilisé contenant 56 g/L d'acide peracétique et 314 g/L de peroxyde d'hydrogène	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0,5 % à 2,5 %</li> <li>● Durée de contact : 15 à 30 min.</li> <li>● Température : ambiante</li> </ul>
<b>Écologie et environnement : Pas de bioaccumulation / Dangereux pour l'environnement aquatique</b>		

## Quel(s) produit(s) chimique(s) utiliser ?



### Les produits utilisés en brasserie

#### ☞ DÉTERGENT ALCALIN

Informations	Composition	Dosage
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nettoyant alcalin monophasé</li> <li>● Réduction de temps</li> <li>● Nettoyant alcalin extra complexant</li> </ul>	Produit à base d'hydroxyde de sodium, d'agents tensioactifs de type non-ionique, non moussant et d'agents séquestrants	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 à 3 %</li> <li>● Durée : 15 à 30 min</li> <li>● Température : ambiante à 80°C</li> </ul>
<p><b>Écologie et environnement :</b> Respect des critères de biodégradabilité CE n°648/2004 relatifs aux détergents</p>		

## Quel(s) produit(s) chimique(s) utiliser ?

### Les produits utilisés en brasserie

#### ☞ DÉTERGENT ACIDE



Informations	Composition	Dosage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyage acide</li> <li>• Élimination du <b>Bierstein</b> et du calcaire</li> <li>• Passivation et neutralisation après nettoyage alcalin d'échangeurs de chaleur, de centrifuges, de tuyauteries, de tanks et de fûts en acier inoxydable</li> <li>• Nettoyage des fûts en acier inoxydable</li> </ul>	Produit à base d'acide phosphorique et/ou nitrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 à 4 % v/v</li> <li>• Température : chaud ou froid, jusqu'à 80° C</li> </ul>

#### Écologie et environnement :

Respect des critères de biodégradabilité CE n°648/2004 relatif aux détergents (facilement biodégradable <60% de DBO 28jrs)

Faible danger pour l'eau

## Quel(s) produit(s) chimique(s) utiliser ?

### Les produits utilisés en brasserie

☞ ALCALIN-CHLORÉ



Informations	Composition	Dosage
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alcalin</li> <li>● Chloré</li> <li>● Nettoyant et désinfectant</li> </ul>	Hypochlorite de sodium 45,6 g/L de chlore actif	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rincer l'installation à l'eau froide</li> <li>● Faire circuler une solution de 0,5% de pdt pendant 15 min à 60°C</li> <li>● Rincer à l'eau pure et froide pendant 15 min</li> </ul>
<b>Écologie et environnement</b> : Potentiel de bioaccumulation DBO5 (mg/L) : 10,6 DCO (mg/L) : 32,5		

## Quel(s) produit(s) chimique(s) utiliser ?

### Les produits utilisés en brasserie

#### ☞ DÉTERGENT ALCALIN ENZYMATIQUE



Informations	Composition	Dosage
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alternative à la soude caustique</li> <li>● non corrosif</li> </ul>	Enzymes (subtilisine)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Faire circuler une solution de 0,5% à 2% de pdt pendant 45 à 120 min à 50-60°</li> <li>● Rincer à l'eau chaude</li> </ul>
<b>Écologie et environnement : Taux de biodégradabilité &gt;98% (en 28 jours)</b>		

## Quel(s) produit(s) chimique(s) utiliser ?

### Les produits utilisés en brasserie

#### ☞ DÉSINFECTANT NEUTRE



Informations	Composition	Dosage
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Désinfection par immersion</li> <li>● pH (en solution à 1%): 7,0 ± 0,5</li> </ul>	chlorhydrate de poly-biguanide (biguanide) , agents mouillants, agents désincrustant	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Faire circuler une solution de 0,5% à 2% de pdt pendant 5 à 30 min à T° ambiante</li> <li>● Rincer à l'eau claire</li> </ul>
<b>Écologie et environnement : pas d'informations sur la FDS</b>		

# Le Bierstein (ou pierre de bière)

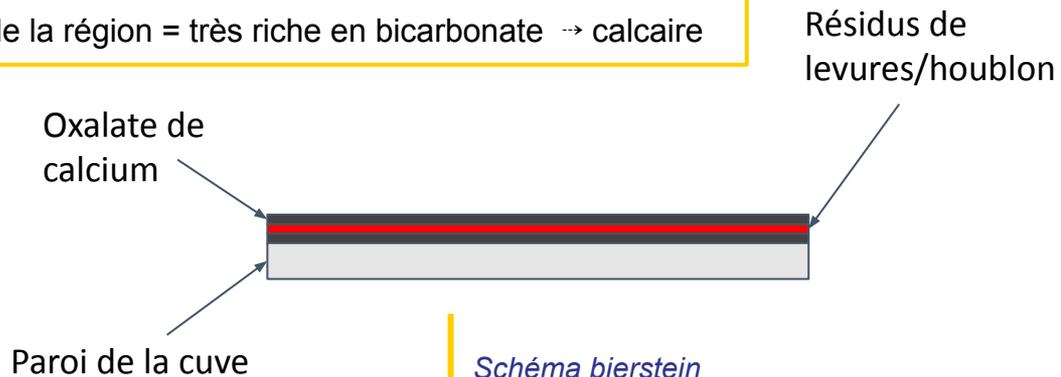
## Qu'est-ce que le Bierstein ?

➡ Résidus de matières organiques et de levures entre des couches de matières minérales (calcaires)



Traces de bierstein sur la paroi d'une cuve

- Oxalate de calcium = cristaux formés lors de la fermentation
- Eau de la région = très riche en bicarbonate → calcaire



Surface microporeuse = difficile à nettoyer + risque de développement de biofilm

## c) Mise en place d'un plan de nettoyage

Un plan de nettoyage et de désinfection permanent permet d'assurer le bon traitement de tous les matériels et secteurs de l'entreprise.





### 3) Questions / Réponses

## Bibliographie

1. **ENILBIO de Poligny**. 1.4. *La méthode HACCP - Dans Guide d'aide pour la maîtrise du risque microbiologique*. Enilbio ed., Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche édit. Décembre 2014. [p. 8](#), [p.16](#)
2. **VERHOYE A**. *L'assurance qualité - Dans Accréditation et certification*. Cours LP SQAL. 2020. [p. 9](#)
3. **WALDRON M**. *Part 1 Building a solid foundation 2. Good manufacturing practice*. - Dans *Quality Labs For Small Brewers*. Brewers Publications ed., Brewers Association édit. 2020. [p. 9](#)
4. **ENILBIO de Poligny**. 1.1. *La réglementation microbiologique des produits alimentaires - Dans Guide d'aide pour la maîtrise du risque microbiologique*. Enilbio ed., Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche édit. Décembre 2014. [p.12](#), [p.13](#)

## Sitographie

1. **Google sites** (jan. 2014). *Comprendre la qualité*. Site téléaccessible à l'adresse <<https://sites.google.com/site/sitecomprendrelaqualite/>>. Consulté le 03/05/2021. [p. 9](#)
2. **Eur Lex Europa** (2009). *Règlement (CE) 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires*. Site téléaccessible à l'adresse <<https://eur-lex.europa.eu/>>. Consulté le 03/05/2021. [p.12](#)
3. **Info agriculture gouv** (2012). *Note de service DGAL/SDSSA/N2006-8138 du 7 juin 2006*. Site téléaccessible à l'adresse suivante <<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-N2012-8156>>. Consulté le 03/05/2021. [p.14](#)
4. **Hubert Bazin : Conseil et formation** (juil. 2020). *La méthode HACCP*. Site téléaccessible à l'adresse suivante <<http://bazin-conseil.fr/haccp2.html>>. Consulté le 26/05/2021. [p.27](#)
5. **Manager go** (mai 2021). *La documentation qualité : pragmatisme et simplicité*. Site téléaccessible à l'adresse suivante <<https://www.manager-go.com/management-de-la-qualite/documentation.htm>>. Consulté le 25/05/2021. [p.34](#)
6. **Les mareyeurs - Guide des bonnes pratiques d'hygiène et application HACCP** (...). *Programme Prérequis Opérationnel*. Site téléaccessible à l'adresse suivante <[https://www.mareyeurs.org/site\\_GBPH/programmes\\_prerequis\\_operationnels.html](https://www.mareyeurs.org/site_GBPH/programmes_prerequis_operationnels.html)>. Consulté le 27/05/2021. p. 35

7. **Uraca** (...). *Nettoyage en place (NEP) nettoyage intégré au processus*. Site téléaccessible à l'adresse <<https://www.uraca.com/fr/centre-dinformation/savoir-faire/nettoyage-en-place/>>. Consulté le 06/05/2021. [p.38](#)
8. **Flottweg** (2021). *Nettoyage en place (NEP)*. Site téléaccessible à l'adresse suivante <<https://www.flottweg.com/fr/wiki/separation-technology/nettoyage-en-place-nep/>>. Consulté le 06/05/2021. [p.38](#)
9. **ActionPin L'efficace par nature** (...). *Détergence : Définition et comment choisir un détergent*. Site téléaccessible à l'adresse <<https://www.hygiene.action-pin.fr/vos-outils/hygiene-professionnelle/detergence-definition-et-choisir-un-detergent/>>. Consulté le 06/05/2021. [p.39](#)
10. **Btobeer** (nov. 2020). *Les flores d'altération de la bière partie 2 : les principales bactéries d'altération de la bière*. Site téléaccessible à l'adresse <<https://www.btobeer.com/themes-conseils-techniques-bieres-brasseries/conseils-carbonatation-process-et-analyses/les-principales-bacteries-d-alteration-de-la-biere>>. Consulté le 06/05/2021. [p.44](#)
11. **Univers de la bière** (...). *Les infections lactiques et acétiques*. <[http://univers-biere.net/infections.php?fbclid=IwAR0IGNUCT9voNe9WgWBpUf3p3way5\\_JcFtDG0FGjqvUZVT5MiXNg6jFPZc0](http://univers-biere.net/infections.php?fbclid=IwAR0IGNUCT9voNe9WgWBpUf3p3way5_JcFtDG0FGjqvUZVT5MiXNg6jFPZc0)>. Consulté le 06/05/2021. [p.45](#)
12. **J.A.S. Consulting** (oct. 2020). *Le cercle de Sinner et le TACT : les facteurs à maîtriser pour un nettoyage efficace*. <<https://www.jasconsulting.fr/news/73/43/Le-Cercle-de-Sinner-et-le-TACT-les-facteurs-%C3%A0-ma%C3%AEtriser-pour-un-nettoyage-efficace>>. Consulté le 12/05/2021. [p.52 à 55](#)
13. **Nelinkia** (mai 2019). *Nettoyage et désinfection : faites-le avec TACT*. <<https://www.nelinkia.com/blog/lexique/nettoyage-et-d-sinfection-faites-le-avec-tact.html>>. Consulté le 12/05/2021. [p. 52 à 55](#)
14. **Anses** (avr. 2014). *Dangers chimiques liés à l'utilisation de produits de nettoyage et de désinfection*. Pdf téléaccessible à l'adresse suivante <<https://www.anses.fr/fr/system/files/GBPH2013sa0168.pdf>> Consulté le 24/05/2021. p.56
15. **Les mareyeurs - Guide des bonnes pratiques d'hygiène et application HACCP** (...). *Le plan de nettoyage et de désinfection*. <[https://www.mareyeurs.org/site\\_GBPH/le\\_plan\\_de\\_nettoyage\\_et\\_desinfection.html#:~:text=Un%20plan%20permanent%20de%20nettoyage.de%20nettoyage%20et%20de%20d%C3%A9sinfection.](https://www.mareyeurs.org/site_GBPH/le_plan_de_nettoyage_et_desinfection.html#:~:text=Un%20plan%20permanent%20de%20nettoyage.de%20nettoyage%20et%20de%20d%C3%A9sinfection.)>. Consulté le 17/05/2021. [p.62](#)

## La qualité

### ! ELEMENT INDISPENSABLE !

- ➔ Permet une maîtrise optimale des processus de l'entreprise
- ➔ Permet de garder l'avantage sur les concurrents
- ➔ Permet de proposer de bons produits
- ➔ Permet de satisfaire toutes les parties prenantes de l'entreprise