

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université de Relizane

Faculté des Sciences et de la Technologie
Filière : Technologie agro-alimentaire et
Contrôle de qualité
Département : Agronomie
Niveau : 3^{ème} année Licence

**Travaux dirigés + *Corrigés des TD*)
de Technique de Contrôle Microbiologique**

Présenté par Mr. Bettouati Abdelkader

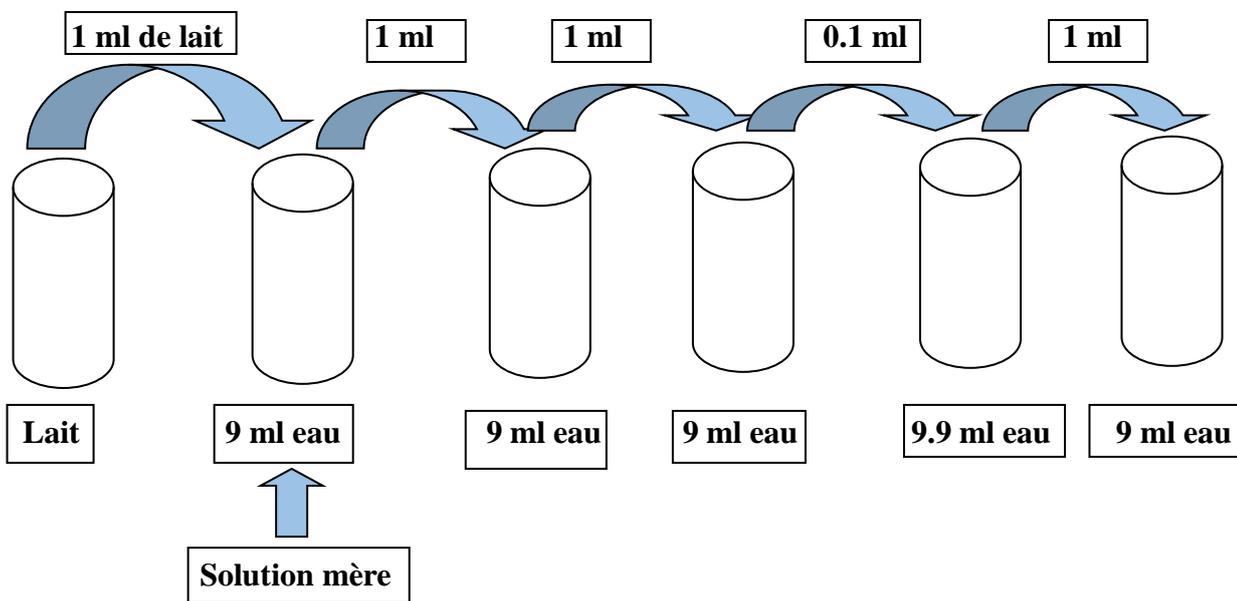
Année universitaire : 2021 /2022

Fiche de TD N° 01 : Contrôle de qualité « Objectifs du contrôle microbiologique »

Questions :

- 1/ Qu'entendez-vous par contrôle microbiologique ?
- 2/ Quels sont les objectifs du contrôle microbiologique ?
- 3/ Citez les deux composantes de la qualité d'un produit alimentaire ?
- 4/ Que signifient les initiales : NA, ISO et AFNOR ?
- 5/ Qu'est-ce que la qualité selon la norme ISO ?

Exercice N°1: Lire la figure suivante



- 1/ Définissez l'étape échantillonnage sur cet exemple ?
- 2/ Quels sont les dilutions trouvés dans cet exemple ?
- 3/ Donnez un titre de la figure ?

Exercice N° 2 :

Donnez un schéma pour avoir les dilutions suivantes :

10^{-1}	10^{-2}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-7}
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Corrigé de TD N°1

I-Pour les questions : les réponses sont sur le cours.

Exercice 1 :

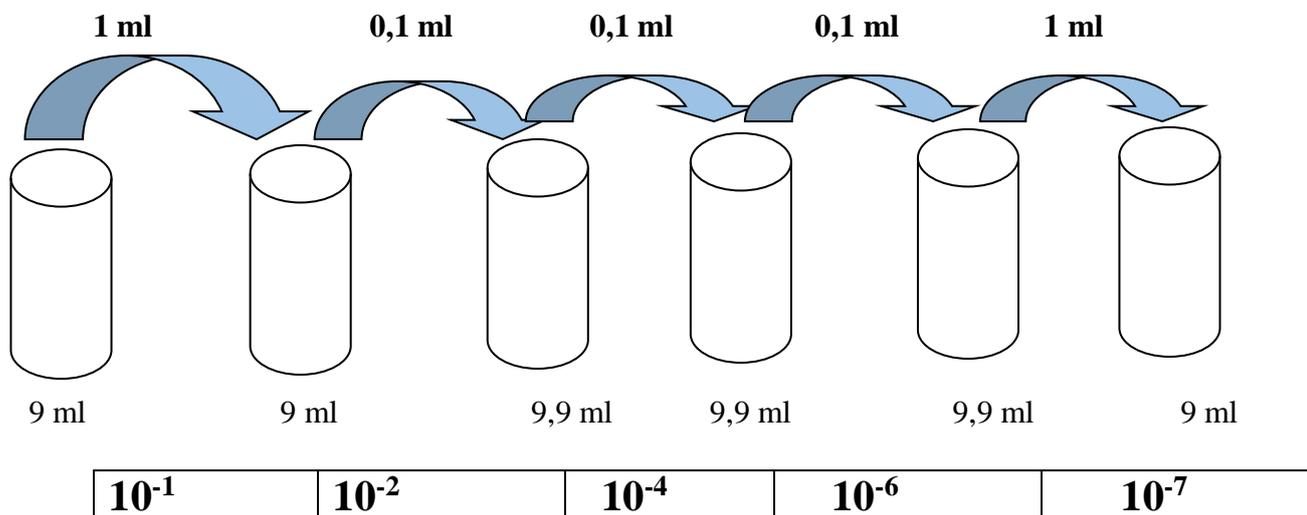
1-L'échantillonnage : nous mettons 1 ml de lait dans 9 ml d'eau distillée stérile.

2- les dilutions Trouvés sont : 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-5} , 10^{-6} .

3- Titre de figure : Méthode d'échantillonnage et dilution du lait.

Exercice 2 :

Schéma pour les dilutions :



I-Techniques de contrôle microbiologiques

Le contrôle microbiologique est l'opération de vérification de la qualité intrinsèque des produits alimentaires et non alimentaires, destinés à la consommation et l'utilisation humaine et / ou animale. Cette opération est la recherche et le dénombrement des microorganismes altérants et / ou pathogènes dont la réalisation impose le recours aux méthodes d'analyses en utilisant des milieux de culture, des réactifs et d'autres équipements. (La notion qualité et ses deux composantes (hygiénique et marchande)

Les fabrications dans les bio-industries supposent la maîtrise des développements microbiens, aussi bien des souches de cultures utilisées en fermentation, si une telle étape intervient dans la fabrication, que des microorganismes contaminants. En effet, un levain dont le taux de croissance serait trop faible ne permet pas de réaliser des fermentations correctes. Par ailleurs des microorganismes contaminants peuvent perturber, à

des degrés divers, le déroulement de la fabrication et mettre en cause la qualité et la conservation du produit final.

1-Nécessité et objectifs du contrôle microbiologique

Les contrôles doivent permettre de garantir une bonne qualité hygiénique et une bonne qualité marchande du produit fabriqué. De plus, les contrôles doivent permettre de minimiser les pertes dues à des mauvaises conditions de fabrication et donc d'avoir le moins possible de produits non conformes.

2-Qualité hygiénique et Qualité marchande « Qualités Technologiques »

1-Définition de la qualité : La notion du mot qualité est subjective, ainsi on a plusieurs définitions, qui sont soit repérées dans le langage courant ou dans les dictionnaires, soit données par les leaders de la qualité ou de point de vue statistique, soit employées par les entreprises, où bien d'autres mises par les organismes de normalisation telles que l'association française de normalisation (AFNOR), et l'organisation internationale de normalisation ou bien de standardisation (ISO) :

"La qualité c'est la valeur d'une chose" (langage courant).

"La qualité c'est le degré d'excellence possédé par un produit" (dictionnaire).

"La qualité c'est assurer la conformité d'un produit par rapport à ce qui a été prévu" (entreprise).

"La qualité est inversement proportionnelle à la variabilité des résultats" (statistique).

"La qualité c'est satisfaire les besoins du consommateur" (M. DEMING).

"La qualité c'est l'aptitude d'un produit à satisfaire ses utilisateurs" (AFNOR).

"La qualité c'est l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences" (ISO 9000 : 2005).

Donc l'utilisateur d'un aliment (le consommateur), on attend plusieurs satisfactions (besoins, exigences), d'où on a plusieurs composantes (aspects) de la qualité d'un produit alimentaire, qui sont en nombre de 8 principales composantes :

Les 4 S (Sécurité : hygiénique, Santé : nutritionnelle, Saveur : organoleptique et Service : usage) ;

Les 2 R (Régularité et Rêve) ;

La T et la E (Technologique et Etique).

2.1. Qualité hygiénique

La qualité hygiénique d'un produit alimentaire est l'absence de microorganismes pathogènes ou leurs toxines susceptibles de nuire à la santé du consommateur. La présence de tels microorganismes et de ses composés toxiques conduit à des maladies de type alimentaire. Suivant la nature de microorganismes en cause, trois cas de maladie peuvent se présenter :

a-Infections alimentaires : ensemble des symptômes après ingestion d'une quantité de microorganismes altérants vivants dans le produit alimentaire ou dans l'eau. C'est le cas par exemple des Entéropathogènes ou virus : *Salmonella enterica* (salmonellose), *Shigella spp.* (dysenterie bacillaire), *Yersinia enterocolitica* (yersiniose), *E. coli* entéropathogène, et infections virales.

b-Toxi-infections alimentaires : ensemble des symptômes après ingestion d'une quantité de microorganismes pathogènes vivants dans le produit alimentaire et la sécrétion après ingestion d'une toxine. C'est le cas par exemple de : *Clostridium perfringens* et *Bacillus cereus* (gastro-entérite) et *Vibrio cholerae* (choléra).

c-Intoxications alimentaires : ensemble des symptômes après ingestion d'une quantité d'une toxine présente dans le produit alimentaire, le produit est dangereux à consommer, même si le microorganisme pathogène n'est plus vivant dans le produit.

Le contrôle microbiologique de la qualité hygiénique vise à éviter la présence de microorganismes pathogènes dans le produit alimentaire afin de ne pas risquer sa qualité hygiénique, ou au moins de détecter ces microorganismes s'ils sont présents avant sa commercialisation.

2.2. Qualité technologique (marchande)

La qualité technologique (marchande) d'un produit alimentaire est l'aptitude de ce produit à la transformation et à la distribution. Étant donné que le consommateur n'est pas le seul utilisateur, or la qualité est la satisfaction de tous les utilisateurs (fabricant et distributeurs), le produit alimentaire doit être apte à survivre tout le long de la chaîne de distribution. L'altération de sa qualité marchande modifie ses caractéristiques plastiques et organoleptiques et le rend non commercialisable. **Cette altération se produit :**

1-Lorsque la technologie mise en oeuvre pour assurer la stabilité microbiologique du produit alimentaire est défaillante. Exemple : développement des levures osmophiles (gonflement) dans un produit sucré à activité de l'eau faible, si cette dernière n'a pas été parfaitement maîtrisée.

2-Lentement au cours du stockage.

Le contrôle microbiologique de la qualité technologique vise à détecter la présence de microorganismes pouvant altérer la qualité marchande de produit fini, et de vérifier l'efficacité de la technologie après leur application, afin de stocker et de commercialiser des produits alimentaires microbiologiquement stables.

Introduction

Les micro-organismes comme les bactéries, les champignons et les virus sont omniprésents dans l'environnement. Leur présence est, en partie, nécessaire pour l'amélioration de certains produits (fermentation, maturation), mais elle n'est pas souhaitable lorsqu'elle est susceptible de véhiculer des maladies ou de provoquer la putréfaction ou la détérioration des produits. L'évaluation de la qualité de différents produits (exp : produits alimentaires) requiert une connaissance suffisante de leur état microbiologique. Cette évaluation est basée sur la connaissance et la maîtrise des différentes techniques de contrôle microbiologique.

Les objectifs visé par cette matière sont la connaissance de l'ensemble des techniques de contrôle des activités microbiennes (examen microbiologique des prélèvements et des liquides biologiques, contrôle de qualité..etc.

II- Politique de contrôle Microbiologique

Introduction :

Le contrôle microbiologique de la fabrication des produits destinés à la consommation humaine et / ou animale fait partie d'un système de régulation, dont la fonction est de détecter, le plutôt possible, toute anomalie de ce système de façon à permettre une réaction préventive destinée à empêcher toute évolution défavorable de la qualité.

1 Niveaux de contrôle

On a trois niveaux de contrôle : avant, en cours et après la fabrication du produit.

Contrôle préventif : effectué, avant la fabrication, sur les matières premières et les adjuvants.

Contrôle en cours de fabrication : effectué sur le produit mais aussi sur le matériel, les locaux, et le personnel.

Contrôle sur les produits finis : effectué sur le produit fini afin de conclure sa conformité aux normes.

2 .Fréquence des contrôles

La fréquence de contrôle est établie sur la base de l'expérience et les moyens disponibles et en fonction de type de produit (type de fabrication), même selon le type d'usine (unité de production). Un contrôle répété permet de déterminer les points critiques.

3 Paramètres à contrôler

Les microorganismes à contrôler varient suivant la technologie et les caractéristiques physicochimiques du produit en cours de fabrication et du produit fini, mais cependant, on peut les répartir en deux groupes :

1/Microorganismes responsables d'une altération de la qualité hygiénique :

Bactéries pathogènes : *Clostridium spp.*, *Salmonella spp.*, *St. aureus*, Streptocoques fécaux, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*. Bactéries témoins de contamination : *St. aureus* (témoin d'une contamination cutanéomuqueuse, Streptocoques fécaux, coliformes et coliformes fécaux (témoins d'une contamination fécale).

2/Microorganismes responsables d'une altération de la qualité marchande :

Levures dans les produits sucrés ou les produits acides, moisissures dans les produits peu hydratés, bactéries lactiques et acétiques dans les produits acides.

Techniques de dilution

Une fois arrivés au laboratoire, les échantillons doivent être préparés en vue du contrôle microbiologique. Pour l'échantillon liquide, il constitue la solution mère (SM) et si nécessaire des dilutions décimales sont réalisées dans un diluant stérile, et utilisées pour la recherche et le dénombrement de microorganismes selon les méthodes de dénombrement.

Quant à l'échantillon solide, celui-ci nécessite un broyage dans un diluant stérile à l'aide des broyeurs de laboratoire, cet ensemble (échantillon et diluant) constitue la dilution mère (DM), et si nécessaire d'autres dilutions décimales sont réalisées.

Le titre des dilutions est calculé de la manière suivante :

$T = P / V$, avec P est le poids et/ou le volume de l'aliment, V est le volume total de l'aliment plus le diluant. Dans les deux cas (solide et liquide) plusieurs rapports de dilution sont pratiqués (25 : 225, 10 : 90, 5 : 45, 3 : 27, 1 : 9, 0.5 : 4,5), dont le principe est le rapport 1 : 9. Une partie de l'échantillon, neuf parties de diluant.

Figure 4.3 : (a) broyeur à main (mortier et pilon), (b) broyeur électrique à pédale type stomacher, (c) broyeur électrique type mortier et pilon, (d) broyeur électrique type à couteaux

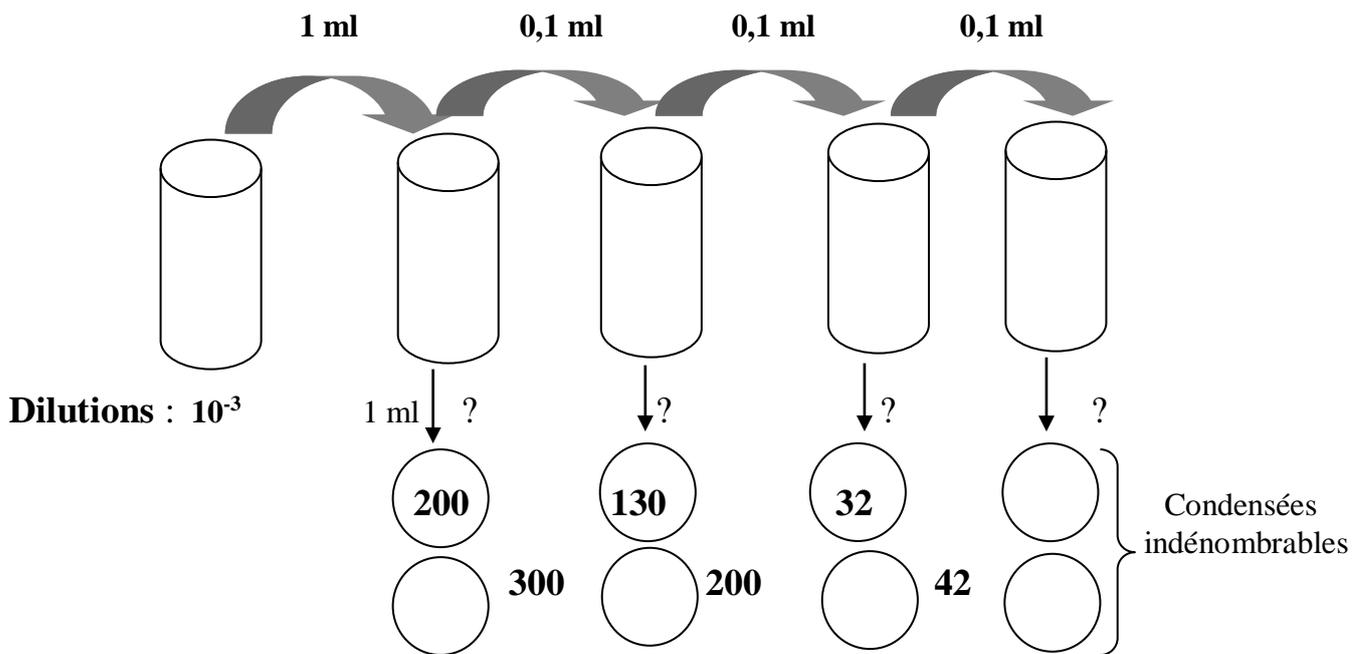


Fiche de TD N° 02 : Contrôle de qualité

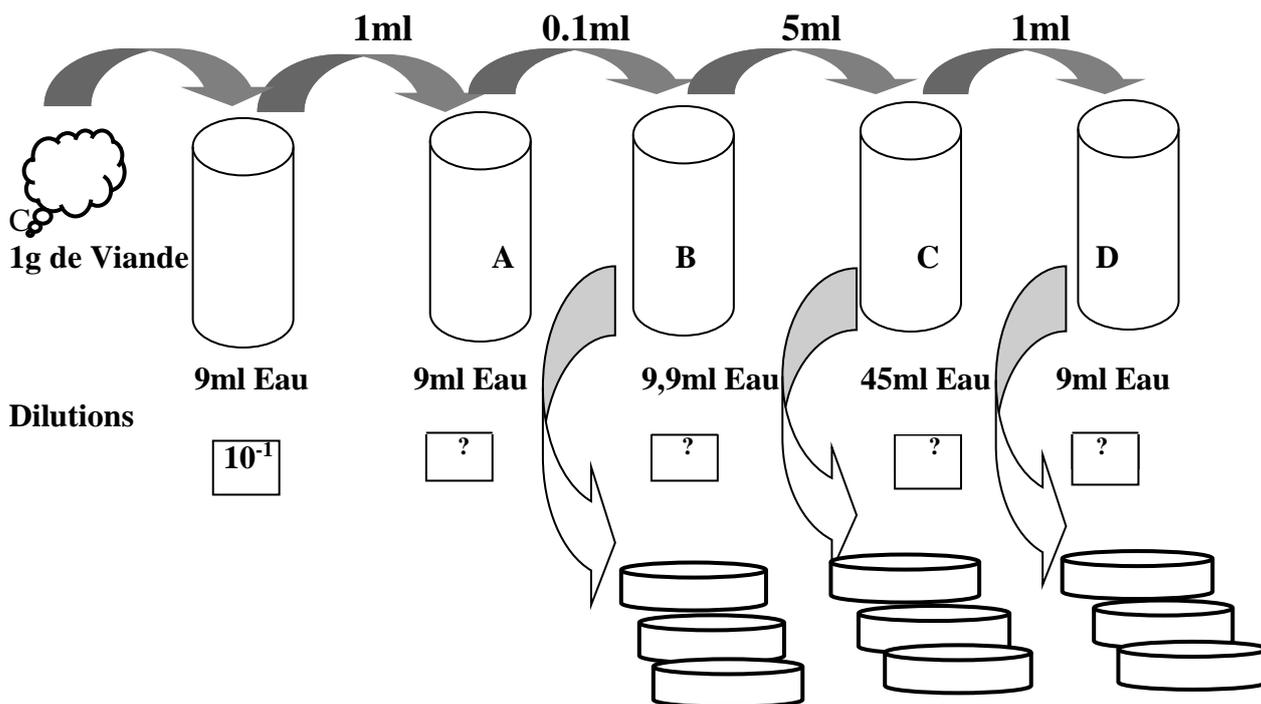
Exercice 1 : Analyse du lait

Nous avons un échantillon de lait à analyser,

- 1) Comment procéder à l'Analyse de cet échantillon ?
- 2) Calculez les dilutions et le nombre de microorganismes par « ml » de ce qui suit :



Exercice 2 : Dénombrement



- 1- Donnez des dilutions des tubes A, B, C et D ?
- 2- Le comptage des colonies sur boites de Pétri, nous a permis de réaliser le tableau suivant :

Tubes	B	C	D
Dilutions	?	?	?
Nombre de colonies Par boite	245 214 Contaminée	123 110 100	40 23 15

- Calculer le nombre de microorganismes par Millilitre (ml) ?

Corrigé de TD N° 2

Exercice 1 :

Les dilutions sont : 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8} , 10^{-10}

Nombre de micro-organismes par millilitre : 17×10^7 UFC/ml .

Exercice 2 :

1/ Les dilutions sont :

A : 10^{-2} ,

B : 10^{-4} ,

C : 10^{-5} ,

D : 10^{-6}

2/ Le nombre de micro-organismes par millilitre est :N =

$1,1 \times 10^6$ UFC/ml.