الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

المركز الجامعي عبد الحق بن حمودة – جيجل –

معهد علوم الطبيعة

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire de Jijel

Institut des Sciences de la nature

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme
d'études supérieures en biologie moléculaire et cellulaire
Option : Microbiologie

THEME

Les diarrhées chez l'enfant dans la région de Jijel

Jury composé de :

- ROUIBAH Mouad : Président
- BAHRI Fethia : Encadreur
- LAHOUEL Mesbah : Examinateur

Présenté par :

- BELLI Nassima
- BOUAKICHA Samira
- BOUSSOUF Lylia

Promotion 2001

JB. 3.2001

2133

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes trés chers parents, à ma soeur Zoubida, à mon frère Karim et à mon beau frère Nabil , à tous ceux qui me sont chers (es).

Nassima

Je dédie ce modèste travail, à mon père et ma mère avec tous l'amour que je leurs porte, à mes chers frères, à mes chéres soeurs, a mes meilleurs amies, à toute personne qui m'est chère.

Samira

Je dédie ce travail à mes chers parents, à mes grands parents, à mes frères et soeurs, à toute ma famille, à tous ceux qui me sont chers (es).

Lylia

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude à notre promotrice Mme F. BAHRI de nous avoir confié ce sujet, et dirigé dons son élaboration jusqu'au bout, et nous tenons à la remercier pour ses conseils, ses encouragements et sa constante disponibilité.

Nous adressons nos remerciement les plus sincères à :
Mr BOUDELAHA Brahim (pédiatre), DAAS Bilal (Chef de service de la direction de la santé), tout le personnel du laboratoire d'hygiène de Jijel, Rachid (Technicien du laboratoire de biologie) et Toufik (responsable de la salle d'Internet).

Un remerciement infini est adressé à :

Mme BOULASSEL Zoubida et Mme KAHLET Massika qui nous ont apporté aide et soutient.

Nous remercions aussi vivement :

Les membres de jury, d'avoir accepté de juger ce modeste travail.

Enfin nous exprimons notre reconnaissance pour tous ceux qui nous ont aidées en encouragées de près ou de loin.

Sommaire

I- Introduction 1
II- Données bibliographiques .....
II-1- Rappel .....
II-1-1 Intestin grêle 2
II-1-2 Diarrhée 3
II-1-3 Déshydratation 3
II-2- Types de diarrhées 4
II-3- Etiologie 8
II-3-1- Diarrhées infectieuses 8
II 3-1-1- Diarrhées infectieuses d'origine bactérienne 8
II-3-1-2- Diarrhées infectieuses d'origine virale 32
II-3-1-3- Diarrhées infectieuses d'origine parasitaire. 34
II-3-2- Diarrhées non infectieuses 36
II-3-2-1- Diarrhées dues à des erreurs diététiques. 37
II-3-2-2- Diarrhées dues à des allergies alimentaires 37
II-3-2-3- Diarrhées associées aux antibiotiques. 37
II-4-La Physiopathologie des diarrhées. 38
II-4-1- Rappel physiologique. 38
II-4-2- Mécanismes pathogènes 40
II-5- Epidémiologie 43
II-6- Etude clinique 52
II-7- Diagnostic.....56
II-8- Traitement 66
II-9- Prévention.....73
III- Matériel et méthodes. 76
III-1- Etude microbiologique des selles 76
III-1-1- Matériel 76
III-1-2- Méthodes 77
III-2- Etude statistique 81
III-2-1- Matériel 81
III-2-2- Méthodes 82
IV- Résultats 83
IV-1- Résultats étiologiques. 83
IV-2- Résultats épidémiologiques 85
V- Discussion. 91
VI- Conclusion 99
VI- Bibliographie et annexes 100

Introduction

En dépit de tous les progrès scientifiques, les diarrhées infantiles, et jusqu'à l'aube du troisième millénaire demeurent un problème d'actualité en pédiatrie .

A première vue, les diarrhées peuvent passer pour des maladies simples et rapidement traitables, mais en réalité, elles peuvent devenir graves surtout chez l'enfant en engendrant des complications sérieuses telles que la déshydratation .

Il est connu que les maladies diarrhéiques sont responsables de cas importants de décès infantiles, ainsi les statistiques recensés par l'OMS (l'Organisation Mondiale de la Santé), placent ces maladies au quantième rang mondialement et deuxième rang en Algérie des causes de mortalité infantile [17,20] .

Alors , et malgré qu'aujourd'hui , les moyens de prévention et de lutte contre les diarrhées et leur causes, semblent maîtrisables, elles restent - c'est à dire les diarrhées - un problème préoccupant non seulement sur le plan sanitaire mais également sur le plan économique .

Cette situation, nous a amené à réaliser une étude sur les diarrhées infantiles dans la région de jijel , ayant pour objectifs :

- L'identification des germes les plus fréquements impliqués dans ces diarrhées infantiles .
- Le contrôle de la démarche diagnostique suivie au niveau du laboratoire d'hygiène de jijel .
- L'évaluation de quelques paramètres épidémiologiques afin de préciser l'impact des diarrhées infantiles dans la région de jijel .

Données bibliographiques

Rappel

II-1-1- L'intestin grêle .

II-1-1-1- Anatomie :

L'intestin grêle , situé dans l'abdomène, d'une longueur de 4 à 8 mètres, s'étend du pylore au colon .

IL est composé de deux parties : - le duodenum
- Le jéjuno-iléon

L'intestin, grâce à sa musculeuse, est animé de mouvements péristaltiques qui assurent le transit des aliments en cours de digestion par des formations lymphatiques siégeant sous la muqueuse et qui sont des organes de défense .

L'intestin est capable de lutter , contre les nombreux germes qui pullulent dans sa lumière par les plaques de payer [33].

II-1-1-2- Fonction :

L'intestin assure deux fonctions importantes :

- La digestion chimique : les glandes de la muqueuse sécrètent des ferments ; Entérokinase -Maltase-Lactose qui assurent la transformation des aliments [33].
- L'absorption : la muqueuse absorbe les aliments digérés, elle présente de nombreux replis appelés valvules conniventes , qui obligent la bouillie alimentaire à ralentir la marche. De plus la muqueuse porte des villosités qui prolongent dans le contenu intestinal pour y puiser les principes alimentaires [33].

II-1-2- La diarrhée :

Sous le terme de diarrhée on entend généralement une émission de selles fréquentes , très molles voire liquides [5].

L'organisation mondiale de la santé (OMS) propose aux agents de santé publique, d'estimer qu'un enfant est diarrhéique à partir de trois selles liquides ou aqueuses par jours [26].

De façon quantitative elle peut être considérée étant le débit de selles supérieur à 200 gramme par jours [5].

II-1-3-La déshydratation :

Au cours de la diarrhée , l'organisme subit une perte anormale d'eau et d'électrolytes (sodium , chlorure , potassium et bicarbonate) par les selles. Il y a aussi déperdition hydroélectrolytique par les vomissements , la transpiration , l'urine et la respiration .

La déshydratation apparaît lorsque ces pertes ne sont pas adéquatement compensées et que l'organisme présente un déficit en eau et en électrolytes [26].

Types de diarrhées

La diarrhée est une maladie au quelle la grande majorité des enfants sont confrontés.

Elle peut être classée selon différents critères [25,5].

Sur le plan clinique trois grands types de diarrhées sont schématiquement distinguées :

II-2-1- Diarrhée aiguë :

Cette expression désigne une diarrhée de survenue brutale qui dure moins de quatorze jours [25].

Elle se caractérise par des selles molles ou liquides, fréquentes, sans présence visible de sang. Des symptômes d'accompagnement peuvent être associés : vomissements, fièvre, céphalées,...etc [5].

Une diarrhée aiguë provoque une déshydratation, dont la mort peut survenir en cas de déshydratation aiguë, et cela d'autant plus que l'enfant est petit [5,25].

Les germes pathogènes les plus souvent responsables de diarrhée aiguë chez les jeunes enfants de pays en développement sont : les **Rotavirus, Escherichia coli** entéro-toxinogène, **Shigella, Campylobacter-jejuni** et **Cryptosporidium** [25].

Dans certaines régions, **Vibrio cholerae o_1, Salmonella** et **Escherichia coli** entéropathogène jouent également un rôle important [5].

II-2-2- La dysenterie

C'est une diarrhée s'accompagnant de sang visible dans les selles, due à des lésions de la muqueuse intestinale par envahissement de celle ci par les germes.

La dysenterie cause principalement une anorexie, et un amaigrissement rapide.

Shigella est l'étiologie la plus fréquente de la dysenterie, les autres sont : **Campylobacter-jejuni** et plus rarement **Escherichia coli** entéro- invasif ou **Salmonella** [25].

D'autre part la dysenterie due à **Entamoeba histolytica** est grave chez les jeunes adultes et rare chez les jeunes enfants [25].

II-2-3-La diarrhée persistante :

Il s'agit d'une diarrhée sanglante ou non, à début brusque, et dure depuis au moins quatorze jours, avec un volume de selles diarrhéiques qui peut être souvent important, d'ou un risque de déshydratation [25].

Les agents en cause jouant un plus grand rôle que d'autres sont : certaines souches de **Escherichia coli, Shigella** et **Cryptosporidium** [25].

La diarrhée persistante ne doit pas être confondue avec une diarrhée chronique, qui dure des semaines ou des mois, due à des causes non infectieuses, telle qu'une intolérance au gluten, ou des troubles métaboliques héréditaires[25].

Une diarrhée peut en outre être classée en fonction de son mécanisme, de ce fait on distingue :

II-2-4- La diarrhée osmotique :

La cause la plus fréquente dans le monde de diarrhée osmotique est l'entérite virale due au **Rotavirus** [7], elle est également le résultat d'infections par **Giardia lambilia**, **Cryptosporidium** et **Salmonella**, et par des souches particulières de **Escherichia coli** qui peuvent adhérer à la muqueuse intestinale [25,7].

Les médications contenant des sucres non absorbables tels que le Sorbitol, le Mannitol, Lactulose , et des ions peu absorbables tels que le Magnésium, le Sulfate et le Phosphate peuvent aussi provoquer une diarrhée osmotique [5].

II-2-5- La diarrhée sécrétoire :

Dans la diarrhée sécrétoire, le liquide fécale riche en sodium et potassium est la conséquence d'une absorption diminuée et/ou d'une sécrétion excessive d'électrolytes par l'intestin [7].

Les toxines de certaines souches de **Escherichia coli**, les entérotoxines de Staphylocoque, de **Clostridium perfringens** et de **Bacillus cereus**, ainsi que la toxine du Choléra (la première à être décrite), sont responsables de la diarrhée sécrétoire.

Récemment, des chercheurs ont décrit une sécrétion intestinale provoquée par le **Rotavirus** [7].

II-2-6- La diarrhée exudative :

Elle est caractérisée par une exudation de fluides et de protéines consécutives à une inflammation ou à une ulcération de la muqueuse intestinale ou colique [31].

Le résultat est une diarrhée sanglante ou une dysenterie causée par les bactéries suivantes : **Shigella, Campylobacter-jejuni, Salmonella, Yersinia enterocolitica,** des souches entero-invasives et entero-hémorragiques de **Escherichia coli** et le protozoaire **Entamoeba histolytica** [31].

Etiologie

Les causes des diarrhées infantiles sont multiples et varient d'une contrée à l'autre suivant qu'il s'agit d'un pays industrialisé ou en voie de développement.

Mais quelque soit la diversité de ces causes, les diarrhées peuvent avoir des origines infectieuses et d'autres non infectieuses.

II-3-1- Diarrhées infectieuses

Les diarrhées infantiles infectieuses sont majoritaires (identifiées dans environ 80% des cas [13]), et constituent un important problème de santé publique.

Elles peuvent être :

- d'origine bactérienne.
- d'origine virale.
- d'origine parasitaire.

II-3-1-1- Diarrhées infectieuses d'origine bactérienne

Les diarrhées infectieuses d'origine bactérienne représentent une étiologie importante dans les pays en voie de développement où leur incidence est directement liée aux conditions d'hygiène [17], alors qu'elles représentent seulement 15 à 20% dans les pays industrialisés [13,17].

Les bactéries les plus souvent incriminées dans les diarrhées infantiles comme agents étiologiques sont :

a) Escherichia coli

- **Historique :**

Escherichia coli a été isolée pour la première fois par Escheriche en 1885 [13].

C'est une bactérie qui est connue depuis longtemps comme commensale du tube digestif et pathogène pour l'appareil urinaire.

Au cours des dernières décennies, le rôle de certaines catégories de **Escherichia coli** dans les syndrômes diarrhéiques a été précisé et les mécanismes de ce pouvoir pathogène ont été analysés[14].

- **Taxonomie :**

Escherichia coli appartient à la famille des Enterobacteriaceae, le genre **Escherichia** dont l'espèce type est **Escherichia coli.**

- **Habitat :**

Escherichia coli est un hôte pathogène de l'intestin de l'enfant moins de deux ans, et hôte normal de l'intestin de l'homme et des animaux [14].

Elles est l'espèce aérobie quantitativement la plus importante, présente dans les selles à raison de 10^7 à 10^9 corps bactériens par gramme de selles [14].

Elle est largement répondue dans le milieu externe, mais sa présence dans les aliments est le signe d' une contamination fécale.

- **Caractères bactériologiques :**

Les principaux caractères bactériologiques de **Escherichia coli** sont :

- Caractères morphologiques :

Escherichia coli est un bacille à Gram négatif, assez courte (2 à 3µm x 0,7µm), non sporulée rarement capsulée, généralement mobile, isolée ou en chaînette [1].

- Caractères culturaux :

Escherichia coli se développe facilement sur les milieux ordinaires à 37 c⁰ et pH 7,5 [1, 14].

- Sur bouillon nutritif : trouble homogène abondant avec ondes moirées et dépôt grisâtre par fois un léger voile en surface.
- Sur Gélose nutritive : des colonies humides brillantes et de couleur blanchâtre ou légèrement jaunâtre, lisses, rugueuses ou parfois muqueuses.
- Sur milieu eosine- bleu de méthylène EMB : des colonies d'un violet foncé avec un éclat métallique verdâtre caractéristique [1, 14].

- Caractères biochimiques :

Caractère / Espèce	glucose	lactose	mannitol	Citrate de Simmons	Indole	H_2S	VP	RM	LDC	Liquéfaction de la gélatinase	ODC	uréase
Escherichia coli	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-

(+) : Réaction positive.
(-) : Réaction négative.
ODC : Ornithine décarboxylase.
VP : test de vorges- proskaur pour déceler la présenced'acétyle méthyle carbinol ou a cétoine

LDC : Lysine décarboxylase.

RM : test de rouge de méthyle qui permet de déceler la production ou non d'acides.

- Caractères antigéniques :

Escherichia coli possède trois antigènes :

- Antigène « H » (pour la souche mobile), flagellaire de nature protéique.
- Antigène « O » somatique, de nature glucido-lipido polypeptidique.
- Antigène « K » capsulaire.

Escherichia coli provoque jusqu'à 25% de tous les cas de diarrhées infantiles dans les pays en développement [26].

Les souches suivantes sont responsables de diarrhées chez l'enfant :

➢ **Escherichia coli entérotoxinogène (ECET) :**

C'est une cause majeure de diarrhée déshydratante chez l'enfant, elle est aussi responsable de la turista du voyageur [14].

Favorisée par les mauvaises conditions d'hygiène, surtout en saison chaude et humide, **Escherichia coli** entérotoxinogène est responsable de 30% des diarrhées dans les pays en voie de développement, et de quelques épidémies dans les pays industrialisés [14, 13].

➢ **Escherichia coli entéropathogène (ECEP) :**

Elle est rarement responsable de diarrhées dans les pays industrialisés, mais sévisse surtout dans les pays en voie de

développement où elle est à l'origine de diarrhées infantiles, avec une prédilection pour les nourrissons[13].

- **Escherichia coli entéro-invasif (ECEI) :**

Cliniquement, l'infection à **ECEI** se traduit par un syndrôme dysentérique voisin de celui des **Shigella.**

ECEI provoque des cas de toxi-infections alimentaires sporadiques.
On la rencontre dans les pays en voie de développements dans lesquels elle est responsable de 1 à 2% des diarrhées endémiques chez l'adulte et l'enfant [25].

- **Escherichia coli entéro-hémorragique (ECEH) :**

Elle est à l'origine d'épidémie de colites hémorragiques dûe à la souche O_{157H}.7 [14], et aussi responsable de moins de 10% des diarrhées chez l'enfant [25].

La transmission est principalement alimentaire (viande de bétail, de volaille, lait cru..) [14].

- **Escherichia coli entéro-adhésif (ECEA) :**

Elle cause la diarrhée aqueuse du jeune enfant ; diarrhée qui peut devenir persistante (plus de 14 jours) [13].

Escherichia coli entéro-adhésif serait responsable de diarrhées chez les enfants entre 48 et 64 mois [25].

Ces différentes souches peuvent être rassemblées en fonction des signes cliniques de l'infection (Tableau I).

Tableau I : souches **d'Escherichia coli** responsables de diarrhées infantiles et leur signes cliniques [25, 13].

Souches	Signes cliniques
Escherichia coli entéro- toxinogène **(ECET)**	Diarrhée aqueuse
Escherichia coli entéro- pathogène **(ECEP)**	Diarrhée aqueuse
Escherichia coli entéro-invasif **(ECEI)**	Syndrome dysentérique
Escherichia coli entéro-hémorragique **(ECEH)**	Colite hémorragique et syndrôme hémolytique urémique (SHU)
Escherichia coli entéro- adhésif **(ECEA)**	Diarrhée aqueuse

b) Salmonella :

- **Historique :**

- En 1820, BRETONNEAU montra la contagiosité de la fièvre typhoïde qu'il appelait dothienentérite.

- En 1880, EBERTH observa le premier le bacille dans les organes d'un malade mort de typhoïde.

- En 1930, KAUFFMANN et WHITE développèrent une classification des bactéries voisines du bacille, basée sur l'identification de leur antigènes [1].

- **Taxonomie :**

Le genre **Salmonella** appartient à la famille des Enterobacteriaceae, il regroupe :

- Des formes para typhoïdiques (**Salmonella typhi** et **Salmonella paratyphi**) devenues rares en pays industrialisés [6].

- Des formes non typhoïdiques, qui sont responsables de la majorité des Salmonelloses (**Salmonella muriumu, Salmonella enteridis, Salmonella wien** et **Salmonella typhosa**) [6].

- **Habitat :**

Les Salmonelles peuvent être présentes dans le tube digestif de l'homme et/ou des animaux malades et porteurs sains, qui par leur excréments contaminent le milieu extérieur [1].

Ces bactéries pathogènes provoquent des maladies suites à un défaut d'hygiène généralement ou à une contamination alimentaire.

- **Caractères bactériologiques :**

Les principaux caractères bactériologiques des Salmonelles sont :

- Caractères morphologiques .

Les Salmonelles sont des bacilles Gram négatif, droits, non capsulés, non sporulés.

Mobiles par des cils peritriches, généralement isolés ou en amas, avec formes plus longues en cultures âgées [1].

- Caractères culturaux :

Aérobies anaérobies facultatives, les Salmonelles se développent facilement sur les milieux usuels à températures de 37c^0 et un Ph optimum 7,6.

- En bouillon : trouble homogène avec des ondes moirées et léger voile en surface ou dépôt granuleux avec bouillon clair en surface.

- Sur gélose : colonies arrondies, lisses, transparentes et à surfaces brillantes et colonies irrégulières mâtes, plates, sèches et rugueuses.

- On peut également observer des colonies muqueuses très grosses d'aspect gélatineux. Ce type de colonies s'observe surtout avec l'espèce **Salmonella typhi** et **Salmonella paratyphi B** [1].

- Caractères biochimiques :

Les principaux caractères biochimiques des Salmonelles sont :

Caractère / Genre	glucose	Saccharose	Lactose	Uréase	Indole	VP	RM	Catalase	H_2S	Gélatinase
Salmonella	+ avec ou sang production de gaz	-	-	-	-	-	+	+	Irrégulier	-

- Caractères antigéniques :

Les Salmonelles possèdent trois antigènes :

- L'antigène « H » : ne joue aucun rôle dans le pouvoir pathogène, mais a une grande importance pour définir les sérotypes dans les différents groupes.

- L'antigène « O » : est le plus important pour la définition des groupes sérologiques.

- L'antigène « Vi » : antigène de virulence, différent de l'antigène « O ». Il n'est présent que chez deux espèces de **Salmonella** (**Salmonella typhi** et **Salmonella paratyphi C**) [1].

Les Salmonelles sont une cause peu fréquente de gastro-entérite chez les jeunes enfants de la plupart des pays en développement [6].

La transmission se fait par les aliments souillés ou par porteurs sains [1].

c) Shigella

- **Historique :**

Les Shigelles sont des entérobactéries, très proches génétiquement de **Escherichia coli.**

Les Shigelles sont responsables de la dysenterie bacillaire, il s'agit d'une maladie connue depuis les temps bibliques, qui a souvent joué un rôle déterminant sur le cours des événements historiques, en frappant des armées entières [1].

- **Taxonomie :**

Le genre **Shigella** appartient à la famille des Enterobacteriaceae. La classification du genre **Shigella** en espèce est basée sur des caractères biochimiques et antigéniques[1].

On distingue :

- Le sous groupe A : ou **Shigella dysenteriae.**
- Le sous groupe B : ou **Shigella flexneri.**

Touts les deux prédominent dans les pays en voie de développement [1].

- Le sous groupe C : ou **Shigella boydii.**
- Le sous groupe D : ou **Shigella sonnei.**

- **Habitat :**

Les Shigelles sont des germes strictement humains et ne sont pas retrouvés dans la nature en dehors de l'environnement humain.

La source des bactéries est donc constituée par les malades ou les porteurs sains.

La terre, l'eau et les aliments peuvent être accidentellement souillés [1].

- **Caractères bactériologiques :**

Les principaux caractères bactériologiques du genre **Shigella** sont :

- Caractères morphologiques :

Les Shigelles sont des bacilles Gram négatif, droits à extrémités arrondies de 1 à 3μ de longueur [1].

Asporulées, acapsulées, immobiles mais animées de mouvements pendulaires sur place [1].

- Caractères culturaux :

Aérobie anaérobie facultatives, les Shigelles se développent facilement sur milieux usuels à température 37c^0 et de PH optimum 7,7 à 7,8.

- En bouillon : trouble uniforme avec léger voile en surface.
- Sur gélose : colonies arrondies, bombées, légèrement opaques et de coloration grisâtre.
- Sur milieux sélectifs :
  - Colonies incolores et transparentes sur milieu Salmonelle Shigelle (SS).
  - Colonies lisses rouges et brillantes sur milieu Kristensen.

- Caractères biochimiques :

caractères / genre	Glucose	Lactose	H2S	Uréase	Indole	VP	RM	Catalase
Shigella	+ (sans production de gaz)	- (sauf pour **Shigella sonnei**)	-	-	variable	-	+	-

- Caractères antigéniques :

Les Shigelles ne possèdent pas d'antigène « H » (immobiles), mais possèdent :

- L'antigène « O » : de nature glucido-lipido-polypeptidique.

- L'antigène « K » : d'enveloppe, masquant l'antigène « O » .

Les Shigelles provoquent de 10 à 15% des diarrhées aiguës chez l'enfant de moins de cinq ans, c'est la cause la plus fréquente de dysenterie de l'enfant [26].

La transmission est souvent inter humaine [13].

d) Campylobacter jejuni :

- **Historique :**

En 1913, un bacille, **Vibrio like**, a été rendu responsable d'avortement chez les bovidés.

Ce bacille a été désigné comme **Vibrio fétus** par Smith et Taylor en 1919 [1].

Un bactériologiste français, Vincent, a rapporté en 1949, le premier cas d'infection humaine à **Vibrio fétus** [1] .

En 1963, par l'étude des bases azotées, Sébald et Véron ont montré que ces bactéries sont différentes des Vibrions et forment un nouveau genre : **Campylobacter** [1].

Au cours des dernières décennies les conditions d'isolement des **Campylobacter** ont été améliorées, et le rôle de ces bactéries comme agents d'entérite a été démontré [1].

- **Taxonomie :**

Le groupe des **Campylobacter** renferme plusieurs espèces dont **Campylobacter jejuni** est l'agent causal de la diarrhée infantile [1] .

Campylobacter jejuni appartient au groupe des **Campylobacter** catalase positif [1] .

- **Habitat :**

Les **Campylobacter** sont habituellement rencontrées chez l'homme ou les animaux, soit le plus souvent dans l'intestin, soit par fois sur les muqueuses buccales ou génitales, mais la majorité des espèces sont capables de survivre dans l'environnement (eau, aliments crus) [1] .

- **Caractères bactériologiques :**

Les principaux caractères bactériologiques du genre **Campylobacter** sont :

- Caractères morphologiques :

Les **Campylobacter** sont des bacilles à Gram négatif, de forme incurvées ou hélicoïdales, non sporulées, fins, de 0,2 à 0,8 µm de large et de 0,5 à 5 µm de long.

Ils sont très mobiles grâce à une ciliature polaire (un seul flagelle polaire) [1] .

- Caractères culturaux :

Les **Compylobacter** sont des micro- aérophiles, se développent à 37c^0, mais une température d'incubation de 42 c^0 favorise la croissance de **Compylobacter jejuni.**

Ils se développent sur gélose Columbia additionnée de 5% de sang, sur Brucella, et sur milieu de Mueller - Hinton.

Pour la recherche des **Compylobacter** dans les selles, des milieux sélectifs ont été mis au point, par exemple : milieux de Butzler, milieu de Skirrow,...etc.

Les colonies sur milieux gélosés mesurent 1 à 2 mm de diamètre. Elles sont plates, grisâtres et translucides, elles peuvent avoir un bord irrégulier [1].

- Caractères biochimiques :

Caractères / Genre	Nitrate réductase	Oxydase	Hydrolysation des sucres	Catalase
Campylobacter	+	+	-	+(pour les espèces qui ont un intérêt médical).

- Caractères antigéniques :

Les **Compylobacter** produisent peu d'antigènes diffusibles, détectables par les techniques usuelles.

Cependant les plus étudiés sont les antigènes liés à la bactérie notamment ceux exposés à la surface des bactéries, et en particulier le lipo -polysaccharide (LPS) et les protéines de la membrane externe[1].

L'espèce **Compylobacter jejuni** est l'un des principaux agents responsables de diarrhées particulièrement chez le jeune enfant, dans toutes les régions du globe [26, 13].

Il est responsable de 5 à 15% des diarrhées des nourrisson dans le monde, le pic de l'incidence se situe avant 12 mois [26].

La contamination est essentiellement alimentaire (volailles et porc) ou par l'intermédiaire de porteurs sains [26].

e) Yersinia entérocolitica

- **Historique :**

Le genre **Yersinia** du nom du bactériologiste Alexandre Yersin a été isolé pour la première fois en 1894 [1].

Des 1960, l'espèce **Yersinia entérocolitica** a été isolée dans un nombre croissant d'infections humaines [1].

- **Taxonomie :**

Le genre **Yersinia** appartient à la famille des Entérobactériaceae. Il est constitué de plusieurs espèces qui peuvent être séparées en deux groupes [1] :

➢ **Les espèces virulentes :**

- **Yersinia pestis** (bacille de Yersin).
- **Yersinia pseudotuberculosis** (bacille de Malassez et Vignal).
- **Yersinia entérocolitica** (sérotype : o: 3, o: 8, o: 9, o: 5.7).

➢ **Les espèces non virulentes :**

- **Yersinia entérocolitica** des autres sérogroupes.
- **Yersinia intermedia**
- **Yersinia frederiksenii**
- **Yersinia kristensenii.**
- **Yersinia aldoval .**

- **Habitat :**

Comme toutes les espèces du genre **Yersinia, Yersinia enterocolitica** possède une distribution et un réservoir vaste [13].

Elle a été isolée chez des rongeurs, des micro-mammifères, chez le porc, dans les eaux, le sol, et les aliments.

Il existe des souches adaptées à un environnement ou à un hôte (homme ou animal) et des souches non adaptées rencontrées dans le sol, l'eau et le tube digestif des micro-mammifères [1].

- **Caractères bactériologiques :**

- Caractères morphologiques :

Yersinia enterocolitica est un bacille Gram négatif, d'une taille de 0.8 µm x 2 à 5 µm, non sporulé, non capsulé.

Polymorphe en fonction des conditions de culture (coccoide sur milieu liquide).

Les flagelles Péritriches sont rarement nombreux (1 à 18) et n'apparaissent que si les bactéries sont cultivées à une température inférieure à 30 c^0 [13].

- Caractères culturaux :

Yersinia enterocolitica est une espèce psycrophile, peut se multiplier à des températures comprises entre 4 et 10 c^0.
Les conditions optimales de sa croissance sont : 7,2 pour le PH et 29 c^0 pour la température [1].

- Sur les milieux solides usuels, **Yersinia enterocolitica** produit après 24 heures d'incubation à 28 c^0, des colonies lisses légèrement bleutées, à bords irréguliers d'un diamètre de 1.5mm, qui atteignent 3mm en 48 heures dont le centre s'élève légèrement pour donner un aspect de chapeau chinois. **Yersinia enterocolitica** incubée à 37 c^0 donne en 24

heures des colonies plus petites (1mm de diamètre) qui ne grandissent pas en 24 heures [1].

- En milieu liquide : la culture est peu abondante en 24 heures.

La recherche de **Yersinia enterocolitica** par coproculture (analyse des selles) est facilitée par l'utilisation de milieux de sélections contenant des selles biliaires tel que : Hektoen, ss,...[1].

-Caractères biochimiques :

Caractères / Espèce	Mobilité à 25 C°	Mobilité à 37 C°	ONPG	VP (25C°)	Uréase	Citrate de simmons	Saccharose	Sorbitol
Yersinia enterocolitica	+	-	+	+	+	-	+	-

ONPG : Orthonitrophénol - bêta - galacto - pyranoside.

- Caractères antigéniques :

Yersinia enterocolitica possède les antigènes :

- « O » : Somatique.
- « H » : Flagellaire.

L'espèce **Yersinia enterocolitica** contractée à partir de nourriture souillée (lait) ou par contamination inter humaine, est responsable de 3 à 4% des diarrhées aiguës et se rencontre surtout dans les pays froids et en hiver [13].

f) Vibrio cholérae :

- **Historique :**

Le choléra est connu depuis l'antiquité. Il était jusqu' en 1817 une maladie endémo-épidémique, limitée au delta de Oange avec quelques incursions en Chine et dans le Sud-Est Africain [1].

Entre 1817 et 1960, de nombreuses pandémies dues au **Vibrio** classique ont eu lieu dans des régions différentes [26].

A partir de 1961, s'est développée une pandémie dont l'origine se situant dans l'Archipel des Célèbres (Indonésie).

Elle est due à un **Vibrio cholérae** d'un biovar particulier, Eltor [1].

Ce biovar isolé pour la première fois en 1905 au Lazer et d'Eltor, avait été jusque là, considéré comme pathogène et non épidémique. Depuis cette date, cette souche s'est étendue dans le Sud-Est Asiatique, au Moyen Orient, et au continent Africain où il persiste [1].

- **Taxonomie :**

Le **Vibrio cholerae** appartient à la famille : Vibrionaceae, le genre **Vibrio**.

La distinction des différentes espèces du genre **Vibrio**, peut être basée sur que celles-ci sont retrouvées ou non en pathologie humaine [1].

➢ Soit comme pathogène pour l'homme :

-Vibrio cholérae.

-Vibrio parahaemolyticus.

- Caractères culturaux :

Le **Vibrio cholêrae**, aérobie - anaérobie facultatif, il se développe à une température optimale de 30 à 40 c^0, résiste à 4 c^0.
Tolère un PH de 7,6 à 9,6, supporte les PH alcalins et halotolerant (0,5 - 7% de Nacl) [1].

- Sur milieux liquides : on observe une culture rapide avec voile en surface.

- Sur milieux solides : on observe en 24 heures, des colonies plates et transparentes, grisâtres, aspect non irisé en transillumination optique [1].

- Caractères biochimiques :

Les principaux caractères biochimiques sont :

Caractères / Espèce	ONPG	VP	ODC	LDC	Indole	Glucose	Saccharose	Gélatinase	Oxydase	Catalase	Nitrate Réductase
Vibrio cholerae	+	+ (pour Eltor) - (Pour le biotype classique)	+	+	+	+ (sans gaz)	+	+	+	+	+

- Caractères antigéniques :

Le **Vibrio cholêrae** présente :

- L'antigène flagellaire : « H » thermolabile, protéique.
- L'antigène somatique : «O » thermostable, polysaccharidique [1].

Le **Vibrio cholérae** peut être responsable de 5 à 10% des cas hospitalisés pour diarrhées dans tous les groupes d'âges. Il touche rarement le nourrisson, il se produit toute fois le plus souvent chez l'enfant de 2 à 9 ans, et dans de nombreux cas la maladie est grave [26].

Dans les régions nouvellement touchées c'est le jeune adulte qui est le plus souvent infecté [1].

La transmission se fait essentiellement par l'eau ou les aliments contaminés.

g) Staphylococcus aureus :

- **Historique :**

Les staphylocoques ont été découvert en 1880 par Pasteur.

En1883, Ogston a crée le nom de « Staphylocoque » pour décrire ces grains (Kokkos) groupés en amas irréguliers à la façon d'une grappe de raisin (Staphylos).

En 1884, Rosenbach a obtenu des cultures pures de ces bactéries, il a scindé le genre **Staphylococcus** en deux groupes selon que les colonies étaient blanches ou dorées [1].

- **Taxonomie :**

Selon le Bergey's manuel [1], le genre **Staphylococcus** appartient à la famille des Micrococcaceae.

Au sein de ce genre on peut distinguer plus de 20 espèces dont **Staphylococcus aureus** est l'espèce type.

- **Habitat :**

Le réservoir essentiel de Staphylocoque est l'homme lui même, bien que l'on trouve fréquemment le germe dans la nature ; l'eau, la terre, l'air, et à la surface des objets usuels [1].

La présence ubiquitaire de Staphylocoque tient à sa grande résistance aux facteurs agressifs du milieu.

Chez l'homme le portage sain de Staphylocoque est un fait anciennement connu [1].

- **Caractères bactériologiques :**

- Caractères morphologiques :

Le **Staphylococcus aureus** est un cocci Gram positif, d'un diamètre de 1µ. Il se présente sous une forme de grappe de raisin ou tétrades, immobile, non sporulé, et ne possède pas de capsule [1].

- Caractères culturaux :

Aérobie anaérobie facultatif, le **Staphylococcus aureus** se développe facilement sur milieu ordinaire, avec une température optimale de croissance 37 c° et un PH optimal de 7.5 [1].

- Caractères biochimiques :

Caractères / Espèce	Catalase	Glucose	Mannitol	Staphylocoa -gulase
Staphylococcus aureus	+	+	+	+

- Caractères antigéniques :

Il existe trois antigènes pariétaux caractéristiques de l'espèce [20].

- Peptidoglycane.
- Protéine A.
- Acide steichoique.

Certaines souches de **Staphylococcus aureus** sécrètent une toxine thermostable pouvant être responsable d'une toxi-infection alimentaire avec diarrhée toxinique.

Pour être considéré comme responsable de cette diarrhée, il faut que la coproculture (analyse des selles), en retrouve plus de 80% dans la flore intestinale et qu'on retrouve une porte d'entrée ORL, respiratoire ou cutanée [20].

h) Autres agents bactériens :

D'autres agents bactériens ont été isolés dans les selles d'enfants présentant une diarrhée aiguë.

- **Clostidium difficile :**

Clostidium difficile a été isolé en 1935 par Hall et O'toole à partir des selles de 40% environ des enfants normaux âgés de 1 à 10 jours [1].

Le genre **Clostridium** appartient à la famille des Clostridiaceae, c'est un bacille à Gram positif, mobile, formant des spores subterminales déformantes [1].

L'espèce **Clostridium difficile** , serait responsable de 15 à 25 % des diarrhées associées à une antibiothérapie [12].
Les formes cliniques sont diverses : diarrhées banales, ou sévères associées ou non à une colite [12].

- **Clostridium perfringens :**

L'espèce **Clostridium perfringens**, est un bacille anaérobie modérée à Gram positif, sporulée, immobile.

Elle est présente dans les sols et les flores commensales de l'homme et des animaux [19].

Des diarrhées infectieuses dûes à une colonisation intestinale persistante par **Clostridium perfringens** et à son entérotoxine ont été récemment décrites [19].
Sporadiques, elles touchent essentiellement des personnes âgées et des jeunes enfants, et sont fréquemment associées à un traitement antibiotique [19].

- **Citrobacter freundii :**

Le genre **Citrobacter** appartient à la famille des Enterobacteriaceae. C'est un bacille à Gram négatif, aérobie anaérobie facultatif, mobile par cils péritriches, asporulé, acapsulé [1].

La première souche du genre **Citrobacter** fut isolée en 1939 par Muller dans les selles des malades atteints de gastro- entérite [9].

Son rôle et son épidémiologie reste à préciser dans les maladies diarrhéiques [1].

- **Klebsiella :**

Le genre **Klebsiella**, regroupe des bacilles à Gram négatif, immobiles, généralement capsulés dans les produits pathologiques.

L'espèce type est : **Klebsiella pneumoniae** [1].

Comme le **Citrobacter**, le pouvoir pathogène du genre **Klebsiella** dans les maladies diarrhéiques reste à prouver.

- **Aeromonas :**

Le genre **Aeromonas**, regroupe des bacilles à Gram négatif, mobiles par ciliature polaire monotriche, aérobie anaérobie facultatif [1].

Des souches d'**Aéromonas** ont été décrites en 1890, mais le nom d'**Aeromonas** proposé par Kluyver et Vaniel en 1936, n'a été admis dans le Bergey's manuel qu'en 1959 [1].

L'espèce **Aeromonas sabria**, serait responsable de diarrhées aiguës, alors que le rôle de **Aeromonas hydrophila** reste à discuter [13].

II-3-1-2- Diarrhées infectieuses d'origine virale

Les diarrhées infectieuses d'origine virale représentent 50 à 80 % des diarrhées de l'enfant dans les pays industrialisés [6].

L'identification d'un agent étiologique majeur d'origine virale, est en effet, relativement récente. Ce n'est qu'en 1973 dans les cellules épithéliales issues de biopsies intestinales d'enfants atteints de gastro-entérite non bactérienne, que BISHOP et Coll [3] mirent en évidence par microscopie électronique, des particules virales d'environ 70 nm, qui seront par suite nommées : **Rotavirus**.

a) Les Rotavirus :

Les **Rotavirus** comportent quatre sérotypes et deux sous groupes.

Les **Rotavirus**, sont les virus les plus fréquemment isolés dans la diarrhée aiguë de l'enfant. Ils sont à l'origine de 80 % des diarrhées virales [6].

Ils provoquent jusqu'à 25 % des épisodes diarrhéiques chez l'enfant de 6 à 24 mois vus dans les centres de santé, mais seulement 5 à 10% des cas de même groupe d'âge dans la communauté [26].
Le pic de l'incidence se situe en saison froide ou fraîche [13].

b) Autres Virus :

Il existe d'autres agents viraux qui peuvent être décelés dans les selles des enfants atteints de diarrhées.

D'après une étude faite à Toulouse par Puel.J et al [17] , sur 1023 enfants diarrhéiques, ils ont pu établir les données qui sont représentées dans le tableau (II).

.Tableau II : Les principaux virus responsables de diarrhées infantiles.

Agents Viraux	Diarrhées aiguë
Adenovirus	8 %
Coronavirus	3 %
Astrovirus	0,9 %
Minirovirus	0,5 %
Calcivirus	0,2%
Entérovirus	0,8 %

II-3-1-3-Diarrhées infectieuses d'origine parasitaire

L'étiologie parasitaire est relativement rare par rapport aux autres causes bactériennes et virales [15].

Les parasites les plus souvent impliqués dans les diarrhées infantiles sont :

a) Giardia lambilia :

Giardia lambilia a été vu pour la première fois en 1681, par Leeuwen Hoek, l'inventeur du microscope, qui découvrit le parasite dans ses propres selles [15].

Giardia lambilia (synonyme : **Giardia intestinalis**) est un protozoaire, cosmopolite de 10 à 20 μ de long et 7 à 10 μ de large, se présentant sous deux formes distinctes :

- Une forme végétative : avec deux noyaux, flagellée et mobile.
- Une forme à 4 noyaux : qui est une forme de résistance et de dissémination assurant la pérennité de protocole de réalisation d'une coproculture (analyse des selles), ou d'un examen parasitologique des selles [15].

La plupart des infestations à **Giardia lambilia** sont asymptomatiques, mais on peut observer des épisodes de diarrhées aiguës (selles jaunes, verdâtres, avec du mucus et des douleurs abdominales).

La prévalence de l'infection chez le jeune enfant approchant 100% dans certaines régions. C'est entre 1 et 5 ans que l'infection est la plus fréquentes, elle se transmet par l'eau, aliments et par voie feco-orale [26].

b) Entomoeba histolytica :

C'est un parasite appartenant au sous embranchement des Sarcodina ; la classe des Rhizopodes , d'une taille microscopique de 10 à 60 µ , avec 4 noyaux.

Il se caractérise par deux formes [13] :

- Une végétative mobile.
- L'autre kystique immobile

Les souches pathogènes de cette espèce provoquent chez l'homme la dysenterie amibienne ; qui se manifeste par une diarrhée très intense, dont les selles contiennent du mucus et du sang. Alors que près de 90% des infections dûes à des souches non pathogènes sont asymptomatiques [13].

Les taux de prévalence de l'infection sont variables, mais sa répartition est universelle, et atteint surtout le grand enfant.

c)Cryptosporidium

Le **Cryptosporidium** est un organisme unicellulaire qui provoque des diarrhées surtout chez les jeunes enfants, les voyageurs et les immunodéprimés.

Dans les pays en développement, il peut être responsable de 5 à 15 % des diarrhées de l'enfant [13].

d) Autres parasites :

- **Candida albicans :**

Les **Candida** sont des levures filamenteuses opportunistes responsables des diarrhées le plus souvent associées à des muguets buccaux.

جامعة محمد الصديق بن يحيى
مكتبة الكلية
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Les infections à **Candida** touchent avec prédilection les vieillards et les nourrissons, surtout en cas de traitement antibiotique [28].

- **Ankylostomia :**

Deux espèces peuvent parasiter l'homme :

- Ankylostomia duodénal.

- Nector americanus

Elles sont responsables de douleurs abdominales et de diarrhées mousseuses. Les foyers d'infestations se trouvent dans les zones tropicales et dans les pays tempérés [28].

En outre de ces agents étiologiques, des infections peuvent se manifester par une diarrhée telles que :

- **Les infections parentérales :**

Les infections extra-digestives, notamment les infections ORL (OtoRhinoLaryngologie), urinaires, sépticimiques, respiratoires, méningées, ou virales (rougeole) peuvent se manifester par une symptomatologie diarrhéique, dont la clinique est souvent trompeuse chez le nourrisson.

La relation directe entre la diarrhée et ces infections est à démontrer [26].

II-3-2- Les diarrhées non infectieuses

L'étiologie des diarrhées n'est pas nécessairement limitée aux causes infectieuses, elle peut avoir aussi d'autres origines telles que :

II-3-2-1-L'erreur diététique :

Il peut s'agir d'une suralimentation et surconsommation de sucres ou jus de fruits ou par erreur dans la reconstitution des biberons (lait trop concentré) [26].

II-3-2-2- Allergie alimentaire :

Elle peut être dûe à une intolérance aux protéines du lait de vache, ou un autre allergène (œuf, orange, céréales, poissons, ...) [26].

II-3-3-3-Diarrhées associées aux antibiotiques :

Une utilisation abusive des antibiotiques peut entraîner une diarrhée par dérèglement de la flore intestinale, ou par malabsorption des graisses. Les Tétracyclines, les spiramycines et les ampicillines sont souvent en cause [6].

La pathogénie de ces diarrhées post- antibiotiques est male connue, probablement en rapport avec le développement des germes pathogènes, des levures ou de la sécrétion de la flore résistante [6,26].

La physiopathologie des diarrhées

II-4-1- Rappel physiologique

II-4-1-1- L'eau dans l'organisme :

L'eau est l'élément principal de toutes les cellules en état de vie. Chez l'être humain, elle occupe plus de la moitié de son poids corporel [9] :

- Chez l'homme : elle représente environ 60% du poids du corps.
- Chez la femme : près de 50%.

Cette teneur varie chez les enfants :

- Elle est de 72% pour le nouveau-né.
- Et environ 70% pour le nourrisson [9, 15].

Cette physiologie particulière de l'enfant le prédispose à la complication redoutable de la diarrhée : « **la déshydratation** ».

II-4-1-2- Cycle entérosystémique de l'eau et des électrolytes :

La connaissance de la physiologie des électrolytes et du transport des nutriments est fondamentale pour la compréhension des mécanismes des diarrhées [7].

En effet, l'intestin joue un rôle important dans le maintient de l'équilibre hydroélectrolytique de l'organisme.

Il est le siège permanent des mouvements d'eau et d'électrolytes qui résultent de l'équilibre entre sécrétion et absorption [7].

Qu'ils s'agissent de phénomène d'absorption ou de sécrétion, les mouvements de l'eau sont toujours passifs et suivent les mouvements des ions et surtout du sodium (figure 1) [7].

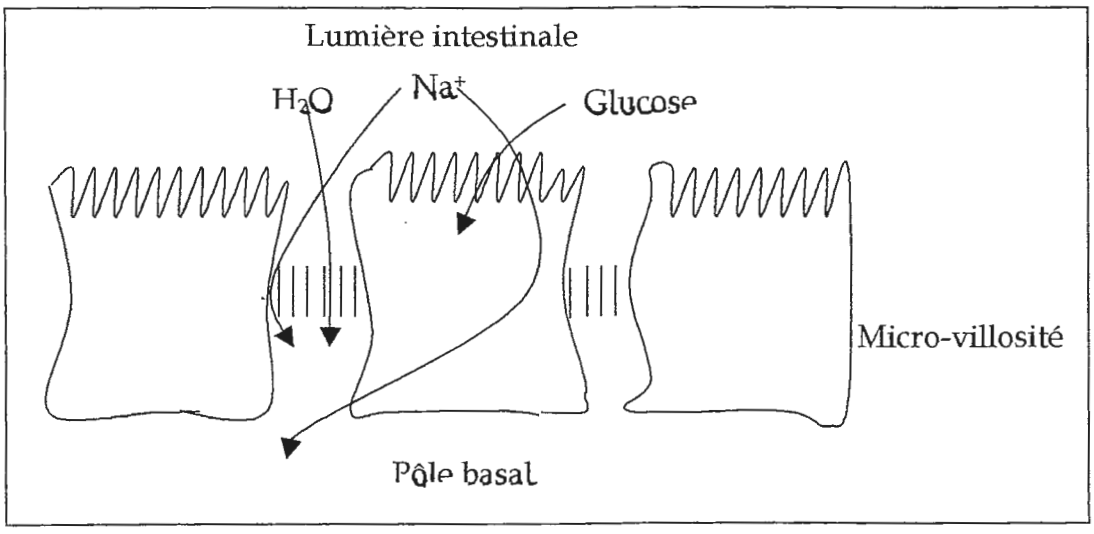


Figure 1 : Représentation schématique des entérocytes et du transport d'eau et de sodium [7].

L'absorption du sodium est soit passive suivant un gradient de concentration lumière - milieu intérieur, soit active.

Cette absorption active est couplée à l'absorption du chlore mais surtout des nutriments dits simples : glucose, acides aminés. Elle nécessite une intégrité, du moins fonctionnelle, de l'entérocyte [23].

L'excrétion du sodium, également couplée à l'excrétion du chlore, est un phénomène actif.

Toute interruption de ce cycle entérosystémique de l'eau, par dérèglement des processus d'absorption et de sécrétion des électrolytes essentiellement le sodium entraîne une diarrhée [7].

II-4-2- Mécanismes pathogènes

Les agents infectieux contribuent à la genèse des diarrhées par différents mécanismes :

II-4-2-1- Diarrhées induites par les virus :

Elles représentent la grande majorité des diarrhées aiguës dans les pays industrialisés et sont essentiellement dûes au **Rotavirus**.

Les virus provoquent les diarrhées par la conjonction de différents effets [9] :

- Colonisation et destruction des entérocytes.
- Lésions ultrastructurales avec diminution des possibilités d'absorption du sodium couplé aux nutriments .
- Déficit en disaccharidases .

II-4-2-2- Diarrhées induites par les bactéries :

Les bactéries en cause peuvent exprimer leur pathogénécité par plusieurs mécanismes, par fois simultanés **(tableau III)** [9].

a) Les infection bactériennes entérotoxiniques :

Les bactéries entérotoxiniques, au premier rang desquelles vient **l'Esherichia coli** , agissent en adhérant à la muqueuse intestinale et en secrétant une entérotoxine qui pénètre dans la muqueuse et va stimuler la sécrétion de sodium et donc d'eau . Le choléra est le type le plus grave des diarrhées sécrétoires . Les Salmonelles, et les Shigelles peuvent également agir par effet toxinique [9].

b) Les infections bactériennes invasives :

Les bactéries invasives, pénètrent et détruisent l'entérocyte. Elles diminuent les possibilités d'absorption intestinale et sont responsables d'une réaction excudative donnant un aspect glairosanglant aux selles.

Les bactéries invasives sont essentiellement les Salmonelles, les Shigelles, **Echerichia coli** entéro-invasif, **Campylobacter jejuni, Yersinia entérocolitica** (Tableau III) [9].

Tableau III : Agents bactériens responsables de diarrhées infantiles et mécanismes pathogènes [9].

Mécanisme	Invasif	Toxigénique
Principaux agents Bactériens	- **Salmonella** - **Shigella** - **Yersinia entérocolitica** - **Campylobacter** - **Escherichia coli** entero-invasif	- **Vibrio cholerae** - **Shigella** - **Yersinia entérocolitica** - **Escherichia coli** enterotoxinogène - **Clostridium difficile**

II-4-2-3- Diarrhées induites par les parasites :

Les parasites provoquent les diarrhées par deux mécanismes :

a) Adhérence à la muqueuse :

Les germes en cause tels que **Giandia lambilia** et **Crytosporidium**, adhérent à l'épithélium de l'intestin grêle et provoquent un raccourcissement des villosités, d'où la cause de la diarrhée [25].

b) Invasion de la muqueuse :

Par envahissement des cellules épithéliales du côlon ou de l'iléon, **Entamoeba histolytica** est à l'origine de la diarrhée en provoquant des micro abcès et des ulcérations. Cela ne se produit que lorsque la souche infectante de **Entamoeba histolytica** est virulente [25].

Epidémiologie

Les diarrhées aiguës sont des situations pathologiques fréquentes, leur gravité est liée au développement économique du pays.

Un rapport récent place les maladies diarrhéiques au quatrième rang des causes de mortalité dans le monde, derrière les insuffisances coronariennes, les maladies cérébro-vasculaires, et les infections respiratoires basses [31].

A l'échelle mondiale, chaque année 1,3 milliards épisodes aiguës de diarrhées sont observés chez les enfants de 0 à 5 ans [31], plus de trois millions d'entre eux meurent [31,4].

Cela signifie la perte de six vies d'enfants chaque minute, huit mille chaque jours, et cinquante six mille chaque semaine [29,24].

Les enquêtes épidémiologiques publiées récemment, montrent que dans les pays industrialisés, l'incidence annuelle des diarrhées aiguës infantiles est estimée actuellement entre 1,3 à 2,3 épisodes par enfant [24]. Aux Etats unis par exemple, plus de 200 000 enfants sont hospitalisés chaque année pour diarrhée aiguë, en France le nombre est estimé à 10 pour 1000 [35].

Les chiffres sont plus terrifiants dans les pays en développement où la mortalité infantile dûe aux diarrhées demeure encore particulièrement élevée dans ces pays; parmi les trois milliards d'individus qui habitent l'Afrique, l'Asie et l'Amérique centrale 750 millions d'épisodes diarrhéiques aboutissent au décès de 5 à 7 millions d'enfants tous les ans [35,12].

En Algérie, d'après l'analyse des rapports des services hospitaliers de pédiatrie pour l'ensemble de territoire national en 1999 le nombre de décès par diarrhée a été estimé de 6423 cas, ce qui constitue en moyenne 16 % des décès d'enfants hospitalisés âgés de 0 à 5 ans (figure 2) [21].

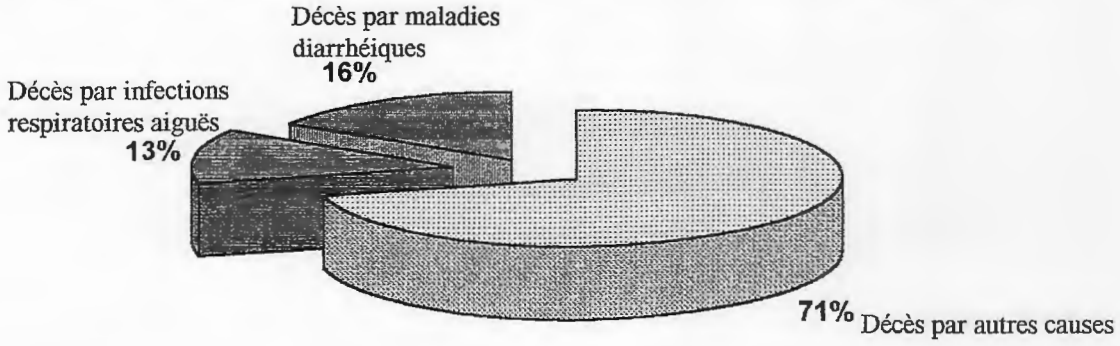


Figure 2 : Répartition des décès infantiles en Algérie année 1999 [21].

L'étude épidémiologique des maladies diarrhéiques infantiles prend en considération les points suivants :

II-5-1- Transmission des agents responsables de la diarrhée :

Les agents infectieux responsables de la diarrhée sont généralement propagés par la voie féco-orale notamment par ingestion d'eau ou d'aliments contaminés par les selles ou par contacte direct avec des selles infectées [25].

Le tableau (IV) résume les principaux agents infectieux responsables de diarrhées infantiles ainsi que leur mode de transmission [25].

Tableau IV : principaux agents responsables de diarrhées infantiles et leur mode de transmission [25].

	Agent infectieux	Mode de transmission
Virus	**Rotavirus**	- Propagation par voie féco-orale. - Transmission aérienne par les particules de liquides.
Bactéries	**Escherichia - coli**	- Généralement par l'eau et les aliments contaminés (en particulier les aliments des sevrages).
	Salmonella	- Par ingestion de produits animaux contaminés (volaille, viande, oeuf et lait)
	Shigella	- Par voie alimentaire et hydrique. - La propagation se fait souvent de personne à personne.
	Campylobacter	- Par contact direct avec des animaux infectés ou leurs déjections. - Par consommation d'eau et d'aliments contaminés. - Par contact direct de personne à personne.
	Vibrio cholerae	- Par l'eau et les aliments contaminés. - La transmission inter-humaine est beaucoup moins fréquente.
Parasites	**Giardia lambilia**	- Par la voie féco-orale. - Par les aliments, l'eau.
	Entamoeba histolytica	- Par l'eau et les aliments (légume crus).
	Crytosporidium	- Par la voie féco-orale.

La propagation de ces germes est facilitée par un certain nombre de comportements spécifiques qui accroissent le risque de diarrhée, il s'agit de :

- **L'allaitement artificiel :** le risque de contracter une diarrhée est plus élevé chez les nourrissons qui ne sont pas alimentés au sein que ceux qui le sont exclusivement [25].

- **Utilisation des biberons :** les biberons sont facilement contaminés par les bactéries fécales favorisant ainsi une prolifération bactérienne lorsque le lait est versé dans ces biberons [25].

- **Conservation des aliments cuits à la température ambiante.**
- **Utilisation d'eau contaminée par des bactéries fécales.**
- **Elimination non hygiénique des excréments** ; notamment des selles des nourrissons [25].

II-5-2- Autres facteurs propres à l'hôte incitant l'incidence des diarrhées :

Plusieurs facteurs propres à l'hôte peuvent accroître l'incidence, la gravité ou la durée de la diarrhée :

- **Allaitement au sein interrompu avant l'âge de deux ans** : le lait maternel contient des anticorps qui protègent le nourrisson contre certains types de maladies diarrhéiques telles que les shigelloses ou le choléra [25].

- **Malnutrition** : la gravité, la durée de la diarrhée et le risque de mort qu'elle entraîne sont augmentés chez les enfants malnutris, et notamment chez ceux qui souffrent de malnutrition sévère [25].

- **Rougeole** : la diarrhée et la dysenterie sont plus fréquentes ou plus graves chez les enfants atteints de rougeole ou qu'il l'ont été pendant les quatre semaines précédentes.

L'explication la plus probable est que la rougeole provoque une immunodéficience transitoire [25].

- **Immunodéficience ou immunosuppression** : cet état peut être l'effet passager de certaines infections virales (par exemple la rougeole), ou l'effet prolongé d'autres affections telles que le syndrôme d'immunodéficience acquise (sida). La diarrhée dans ce cas peut être provoquée par des agents normalement non pathogènes et peut également devenir persistante [25].

II-5-3-Age :

D'après un bulletin de l'organisation mondiale de la santé (OMS), la plus grande majorité des épisodes diarrhéiques surviennent au cours des deux premières années de la vie.

Une prédilection est remarquée pour les enfants dont l'intervalle d'âge est de 6 à 11 mois (figure 3) [25].

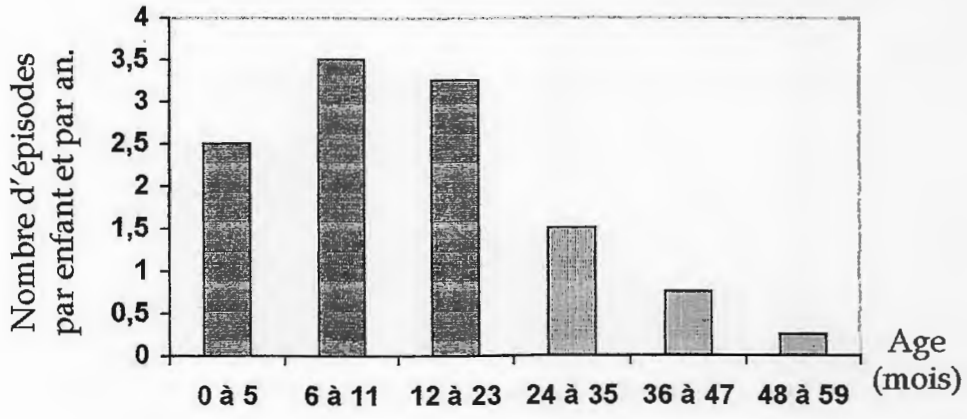


Figure 3 : nombre d'épisodes diarrhéiques par tranche d'âge [25].

Une même analogie a été constatée en Algérie (figure 4) [21].

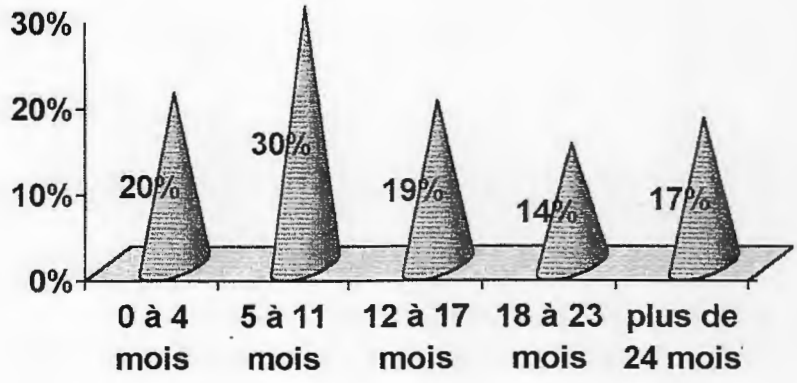


Figure 4 : Incidence des diarrhées par tranches d'âge en Algérie de 1995 à 1999 [21].

Cette tendance est expliquée par la baisse des taux d'anticorps maternels, l'absence d'immunité active du nourrisson, le passage à une alimentation de type adulte, et du contact direct avec les excréments

humains et animaux lorsque le nourrisson commence à se déplacer à quatre pattes.

D'autre part les germes pathogènes peuvent contribuer à la stimulation de système immunitaire envers des maladies répétées, ce qui donne une explication à la moindre incidence de ces maladies chez les grands enfants et chez l'adulte [25].

II-5-4- Saisons :

La fréquence des diarrhées est liée à des caractères saisonniers, et varie d'une région à l'autre.

Dans les climats tempérés, par exemple, les diarrhées bactériennes tendent à être fréquentes pendant la saison chaude, alors que les diarrhées virales, notamment celles qui sont dûes à des **Rotavirus**, prédominent en hiver. Dans les régions tropicales ; les diarrhées dûes à des **Rotavirus** s'observent tout au long de l'année, augmentant de fréquence pendant les mois secs et froids, alors que les diarrhées bactériennes prédominent pendant la saison chaude et pluvieuse. L'incidence de la diarrhée persistante a le même caractère saisonnier que celle de la diarrhée aqueuse aiguë [25].

II-5-5- Epidémies.

Les agents infectieux responsables des épidémies de diarrhées infantiles représentent des caractéristiques épidémiologiques variables.

Selon des données bibliographiques rassemblées sur les épidémies les plus spectaculaires lors de diarrhées infantiles, on a pu enregistré :

- En 1961, **Shigella dysenteriae** a été responsable d'épidémies étendues de dysenteries grave en Amérique centrale, et plus rarement en Afrique centrale et en Asie Sud- Est [25].

-**Escherichia coli** entéropathogène a été responsable d'épidémies meurtrières de gastro-entérites infantiles entre 1950 et 1970.Actuellement sont pratiquement disparues des pays occidentaux où l'on ne signale que quelques cas sporadiques [12].

-La pandémie actuelle causée par le biotype Eltor de **Vibrio cholerae o_1** a débuté en 1960 en Asie, a gagné l'Afrique en 1980, et a touché pour la première fois le continent Américain en 1991, prés de 900 000 cas ont été déclaré dans le monde en 1991, 30 000 cas ont été déclaré au Pérou dont 300 décès [25].

- En Algérie : les enquêtes sur les maladies diarrhéiques infantiles entreprises par le ministère de la santé ont montré :

Entre 1986 et 1990 : la grande incidence à été notée en 1986 avec un nombre de 22370 cas (figure 5).

Entre 1995 et 1999 : le pic de l'incidence à été observé en 1999 avec un nombre de 21692 cas (figure 6) [20].

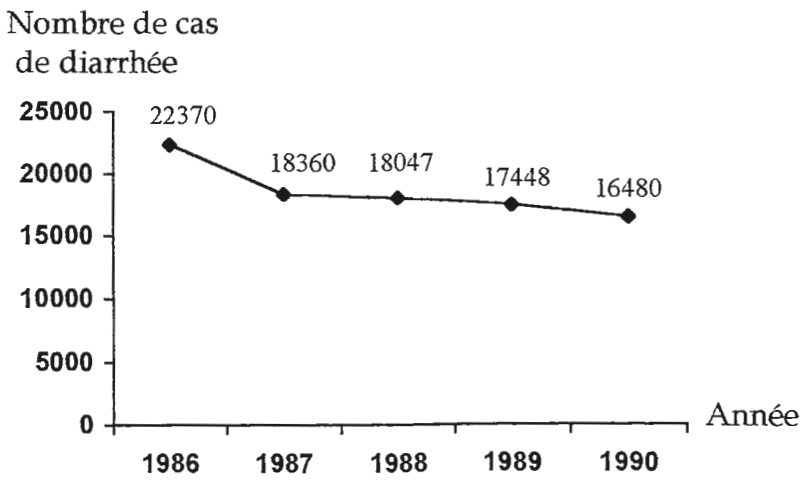


Figure 5 : Incidence des cas de diarrhées infantiles en Algérie entre 1986 et 1990 [20]

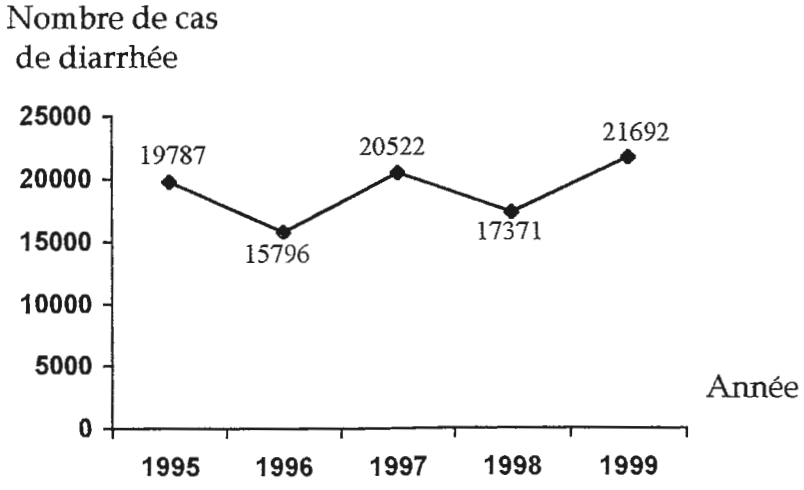


Figure 6 : Incidence des cas de diarrhées infantiles en Algérie entre 1995 et 1999 [20].

Etude clinique

Les symptômes d'une diarrhée peuvent être les manifestations initiales des maladies gastro-intestinales ou non gastro-intestinales comme l'otite moyenne, les infections urinaires, septicémie bactérienne .....etc. Une anamnèse et un examen clinique sont donc très importants pour essayer d'enlever toute ambiguïté [26].

II-6-1- L'anamnèse :

Un interrogatoire précis et très important pour obtenir des informations sur l'histoire de la maladie, les questions reposent sur [26] :

- Le mode de début :

- L'apparition d'une selle liquide chez un enfant préalablement en bonne santé.

- Diarrhée précédée de signes digestifs :

  - Douleurs abdominales.
  - Vomissements.
  - Refus alimentaires.

- Diarrhée précédée de troubles extradigestifs : infection ORL ou autres.

- Le caractère des selles :

- Durée .
- Nombre.
- Volume.
- Aspect.

On peut par fois individualiser [25] :

- Un syndrome cholériforme (diarrhée toxinique) avec diarrhée profuse , aqueuse.
- Un syndrome dysentériforme (diarrhée invasive) avec diarrhée glaireuse, sanglante accompagnée de douleurs abdominales.

- Les signes d'accompagnement : pouvant potentialiser la déshydratation :

- Fièvre.
- Refus alimentaires ou vomissements .

-Le poids : dernier poids connu avant la diarrhée.

-Le régime antérieur .

-Le traitement déjà entrepris :

- Les solutions de réhydratation.
- Les antibiotiques .

II-6-2- L'examen clinique :

Il repose sur l'appréciation de :

- Poids : élément essentiel pour estimer les besoins en liquides par comparaison au dernier poids connu .

- Les signes de déshydratation :

Ils sont soit [9] :

- **Extracellulaires** :
  - Le pli cutané « paresseux » ou persistant .
  - Signes oculaires .
    - cerne
    - Enfoncement des globes.
    - Hypotonie des globes .
  - Dépression de la fontanelle .

- **Intracellulaires :**
  - La soif .
  - Sécheresse des muqueuses.
  - Fièvre .
  - Troubles de la conscience .

A partir de ce tableau clinique, la déshydratation est subdivisée en trois degrés de gravité (tableau V).

Tableau V : degrés de déshydratation et signes associés [26].

Degrés	Perte de poids corporel correspondant	Signes
Déshydratation légère	Environ 50 ml/kg (5%dupoids)	- Yeux légèrement enfoncés ou normaux . - Fontanelles légèrement enfoncées ou normales . - Pli cutané à peine persistant. - Bouche sèche.
Déshydratation modérée	Environ 100ml/kg (10%du poids)	- Signes évidents de déshydratation, mais pas de signes de choc. - Enfant agité. - Yeux et fontanelles enfoncées. - Pli cutané persistant.
Déshydratation sévère	Environ 150ml/kg (15%du poids)	- Graves signes de déshydratation avec signe de choc. - Yeux et fontanelles très enfoncées. - Pouls rapide (difficile à palper). - Cyanose, coma.

Diagnostic

L'objectif principal du diagnostic consiste à rechercher les microorganismes responsables de la diarrhée.

Il repose sur : - un diagnostic parasitologique.
- Un diagnostic bactériologique.
- Eventuellement d'autres méthodes.

Cependant toute démarche diagnostique doit être précédée par une étape fondamentale : **le prélèvement** [27].

II -7-1- Le prélèvement :

il est effectué soit :

- **Par le malade lui-même** : qui recueilli les selles fraîches dans des pots en plastique stériles à usage unique .

- **Ou par le clinicien** : dans ce cas , il peut le réaliser soit :

* Par écouvillonnage rectal : en utilisant des écouvillons de coton hydrophile . Cette technique est essentiellement utile pour le nouveau né et le petit enfant .

* Par sondage rectal : en utilisant des sondes en plastique stériles. Les sondes et les écouvillons seront placés dans des milieux de transport.

Après prélèvement, les pots, les écouvillons et les sondes seront immédiatement acheminés au laboratoire [16].

Si le laboratoire ne peut pas les mettre immédiatement en culture il faut veiller à la bonne conservation de ces échantillons , en utilisant des milieux de conservation tels que :

- Eau formulée.

Chaque prélèvement doit être accompagné d'une fiche de renseignements indispensable à franchir au laboratoire (voire annexe I).

II-7-2- Examen parasitologique :

L'examen parasitologique consiste à rechercher tous les types de parasites pouvant donner lieu à une diarrhée. Il repose sur :

- Un examen macroscopique .
- Un examen microscopique.

II-7-2-1-Examen macroscopique :

L'étude de l'aspect macroscopique des selles permet d'apprécier :

- La consistance des selles et leur aspect extérieur : liquides, semi-liquides, dures, granuleuses, spongieuses, ... etc.
- Leur couleur : selles verdâtres, jaunâtres,...etc.
- La présence de pus, sang ou de mucus.
- La présence des vers ou d'anneaux.

II-7-2-2-Examen microscopique :

C'est un examen qui permet de déceler les formes végétatives ainsi que les formes kystiques, qui n'ont pas été visualisées à l'examen précèdent.

-Technique :

La première étape consiste à préparer une suspension homogène des selles comme suit :

- Prendre avec un agitateur en verre l'équivalent d'une noisette de selle .

- Diluer dans un verre à pied conique , la selle dans environ 10 m l d'eau de robinet .

- Bien triturer afin d'obtenir une bonne homogénéisation .

- Eliminer les gros debris en s'aidant de l'agitateur de verre ou en filtrant sur un tamis métallique de mailles de 1 mm .

La deuxième étape est la confection d'un frottis :

- Déposer deux gouttes séparées dont l'une est mélangée avec une goutte de colorant , lugol ou Merthiolate Iode - Formol (MIF) .

- Observer : la goutte non colorée à l'objectif x10; rechercher les œufs, les larves d'helminthes .

- La goutte colorée à l'objectif x 40 ; rechercher les kystes de protozoaires .

-Résultats :

L'examen est positif :

- le parasite peut être identifié .
- le parasite peut être difficile à identifier :

Dans ce cas pratiquer une technique de coloration .

L'examen est négatif : pratiquer dans ce cas une technique d'enrichissement .

- **La technique de coloration des selles :**

Il existe plusieurs types de colorations que l'on peut inclure dans deux grands groupes :

- Les colorations simples : avec ou sans fixation préalable.
- Coloration plus compliquées de par leur mode d'exécution ou de par leur temps d'exécution (souvent supérieur à 24 heures).

- Colorations simples immédiates :

Elles se font par dilution d'une particule de selle dans une goutte d'un colorant.

Plusieurs colorants peuvent être utilisés.

Le lugol double : qui donne une bonne coloration des kystes de protozoaires.

Technique de Bailenger : qui consiste à :

- Mettre sur une lame une goutte de suspension de selle.
- Ajouter une très petite quantité de la solution colorante.
- Mélanger et laisser en contact une nuit .

II-7-3- Diagnostic bactériologique :

L'examen bactériologique d'une selle a pour but de mettre en évidence les germes qui ont un rôle pathogène chez un malade, ou qui sont présents chez un porteur sain.

Il repose sur : - Un diagnostic bactériologique direct.
- Un diagnostic bactériologique indirect [16].

II-7-3-1-Diagnostic bactériologique direct :

Le diagnostic bactériologique direct repose sur la **Coproculture**.

❖ La Coproculture :

Elle consiste à cultiver sur les milieux sélectifs, les matières fécales afin d'isoler les bactéries pathogènes responsables de diarrhées infectieuses.

Les différentes étapes pour la réalisation d'une Coproculture sont [16] :

a) Examen macroscopique :

Les objectifs visés par un examen macroscopique bactériologique sont les même qu'un examen macroscopique parasitologique (voire page 57).

Cependant, la détermination du PH est une étape suplementaire qui peut être réalisée sur des selles fraîches non mélangées à l'urine.

b) Examen microscopique :

L' examen microscopique apparaît comme la première étape de l'étude d'une bactérie au laboratoire. Son importance et son interprétation sont primordiales pour le bactériologiste.

Il constitue une étape d'orientation et il est réalisé en deux phases sur des selles préalablement homogénéisées.

- Homogénéisation des selles :

L'homogénéisation des selles consiste à placer une parcelle des selles dans un tube stérile et homogénéiser dans quatre à cinq fois son volume d'eau physiologique stérile, par agitation manuelle du tube ou à l'aide d'un agitateur électrique [27].

Les prélèvements par écouvillonnage ou sondage qui sont placés en milieu de transport au moment du prélèvement sont agités de la même manière.

Après agitation des tubes, les écouvillons et les sondes sont retirés à l'aide d'une pince flambée, et plongés dans un récipient contenant de l'eau javellisée.

Première phase : Examen microscopique à l'état frais :

L'examen microscopique à l'état frais consiste à observer les selles homogénéisées entre lame et lamelle à objectif x 40. Cet examen permet d'apprécier :

- La morphologie des bactéries.
- Leur mobilité.
- Eventuellement la présence de protozoaires, champignons et résidus digestifs.

Deuxième phase : Examen microscopique après coloration :

Cet examen consiste à étudier les selles après fixation et coloration. Les colorations les plus utilisées sont [10] :

- **Au Bleu de méthylène** : qui permet la recherche des leucocytes.
- **Au Gram** : qui permet d'une part, de classer les bactéries selon leur comportement vis à vis du colorant en Gram négatif ou positif et d'autre part selon leur morphologie en bacille ou cocci.

- **L'isolement :**

L'isolement se fait par deux manières : directe ou après enrichissement.

- Isolement direct :

L'isolement direct est réalisé en utilisant des milieux spécifiques pour chaque bactérie en vu de l'obtention d'une culture pure de la bactérie pathogène à rechercher.

Exemple [16] :

- **Esherichia coli :** l'isolement se fait sur gélose lactosée .

- **Salmonella :** l'isolement se fait sur
  - Gélose Desoxycholate – Lactose Saccharose (DCLSA).
  - Gélose Salmonelle Shigelle (SS), gélose Hektoen.
- **Shigella :** l'isolement se fait sur Xylose Lysine Desoxycholate (XLD), Hektoen, gélose Salmonelle Shigelle, DCLSA.
- **Yersinia enterocolitica :** l'isolement se fait sur milieu SS.
- Staphylocoque : l'isolement se fait sur milieu chapman.
- **Vibrio cholerae :** l'isolement se fait sur milieu DCLSA, GNAB (Gélose Nutritive Alcanisée Biliée).

- Isolement après enrichissement :

L'enrichissement est une technique utilisée dans le but d'augmenter la chance au bactériologiste de confirmer avec beaucoup plus d'attention le diagnostic, par l'utilisation des milieux contenant des facteurs de croissance et de multiplication des bactéries suspectes.

L'enrichissement est pratiqué en deux temps [10] :

Enrichissement primaire :

L'inoculum constitué par suspension homogène des selles, est introduit à l'aide d'une pipette pasteur dans le milieu d'enrichissement en tube à vis à raison de 10 ml par tube.

Au premier stade d'enrichissement, les milieux sont inoculés avec une demi-pipette Pasteur de suspension de selles, le milieu d'enrichissement est placé 16 h à 37 c° (étuve) .

Enrichissement secondaire :

Après 16 heures à 24 heures on prélève du premier milieu d'enrichissement , une petite quantité qui est ensemencée dans un milieu identique (deux à trois gouttes), puis on le met à 37 c° pendant 16 à 18 heures .

Isolement après enrichissement :

Les isolements après enrichissement (primaire et secondaire) sont réalisés sur gélose Hectoen, gélose lactosée, gélose SS, DCLSA [10]

- **Identification biochimique :**

Cette étape est de grande importance pour le diagnostic.
Elle consiste à étudier l'ensemble des caractères que peut présenter une bactérie dans le milieu de culture, et les modifications que peut ramener cette dernière pour ce milieu.

- La technique :

- Préparation de l'inoculum :

Elle consiste à préparer une suspension bactérienne à partir d'une colonie prélevée du milieu d'isolement et versée dans 10 ml d'eau physiologique (ou distillée).

- La galerie biochimique :

Elle est réalisée par l'ensemencement des suspensions bactériennes sur les différents milieux tels que :
- **Milieu TSI** (Triple Sugar Iron Agar) qui permet la mise en évidence de cinq caractères :fermentation ou non du glucose, saccharose, lactose, production ou non d'H_2S et production ou non de gaz.

- **Mannitol – mobilité :** permet d'étudier la fermentation du mannitol, ainsi que la mobilité.
- **Urée – indole** : permet de détecter si la bactérie possède ou non de l'uréase, ainsi que la production ou non d'indole.

Cette galerie sera incubée 24 h à 37 c° dans l'étuve.

- **Identification antigénique :**

L'identification antigénique ou détermination du serotype est indispensable au diagnostic, elle présente une grande spécificité (réaction antigène – anticorps).

La méthode la plus utilisée est la réaction d'agglutination sur lame.

- **L'antibiogramme :**

Le bactériologiste après avoir identifié la bactérie en cause, il devra systématiquement procéder à un antibiogramme.

Cette technique de la détermination de la sensibilité ou de la résistance des germes aux antibiotiques par la méthode de diffusion en gélose, permet de mesurer l'activité antimicrobienne, et donc permet de déterminer l'action de l'antibiotique le plus actif sur le germe.

II-7-3-2- Diagnostic bactériologique indirect (Sérodiagnostic) :

Le but principal de l'application des méthodes sérologiques en bactériologie, est de permettre au bactériologiste de ne pas dévier le diagnostic bactériologique, et surtout si les cultures ne sont pas possibles ou parfois délicates.

Parmi ces méthodes, la plus utilisée en bactériologie est [10] :

- « **Le titrage des anticorps** » ou agglutinines présentes dans le sérum du malade, en présence de cultures connues (sérodiagnostic de Widal, de Wright, ...).

II-7-4- Autres méthodes d'identification :

En outre du diagnostic bactériologique et parasitologique appliqués pour la recherche des germes responsables de diarrhées, d'autres méthodes peuvent être réalisées telles que :

- Les méthodes immunologiques :

Les **Rotavirus** : principaux virus en cause dans les diarrhées aiguës infantiles, peuvent bénéficier de leur identification par une méthode **ELISA** faite dans les selles [27].

- La biologie moléculaire :

Les méthodes d'hybridation moléculaire permettent de mettre en cause un germe précis avec une sensibilité satisfaisante de 75 %. La repense ne peut cependant être obtenue rapidement, ce qui limite les indications de cette méthode [5].

Le traitement des maladies diarrhéiques est une urgence qui doit être prise en charges dès les premières données cliniques. Cette dernière, c'est à dire le prise en charge repose sur :

II-8-1- La réhydratation

La déshydratation, conséquence majeure d'une diarrhée aiguë entraîne une perte d'eau et d'électrolytes. Le recours à la réhydratation est donc important pour compenser ces pertes hydroélectrolytiques.

La meilleur connaissance des mécanismes du transport d'eau et des électrolytes a permis l'élaboration de solutions de réhydratation dites hydrominérales ou hydroélectrolytiques.

D'abord mise au point par **l'OMS** (l'organisation mondiale de la santé) dans les pays du tiers monde, elles ont permis de diminuer nettement la mortalité et la morbidité dûes aux diarrhées aiguës infantiles, avec un coût très faible et une grande facilité d'utilisation.

Les modalités d'administration des solutions hydro-électrolytiques sont de deux types [9] :

II-8-1-1-Réhydratation par voie orale :

- **Représentation :**

Les solutions de réhydratation par voie orale **(SRO)** sont des produits pharmaceutiques à préparation facile, administration rapide, efficaces et économiques [26].

Les **SRO** sont des produits équilibrés, elles remplacent les éléments nécessaires dont l'organisme a besoin, avec un apport calorique négligeable. Elles ne contiennent ni agents conservateurs, ni colorants, ni antibiotiques, et agissent de manière à compenser les pertes hydriques et à réhydrater l'enfants [12].

La solution de réhydratation recommandée par l'OMS comprend 3,5 g/l de chlorure de sodium, 2,9 g/l de citrate de sodium, 1,5 g/l de chlorure de potassium et 20 g/l du glucose soit 90 m mol / l de sodium, 80 m mol/l de chlore, 20 m mol/l de potassium, 10 m mol /l de citrate et 111 m mol /l de glucose.
D'autre formules différentes de la solution OMS ont été proposées (ADJARIL, GES45, ALHYDRATE, ... etc) [8].

- **Modalités d'apport de la solution :**

La solution est offert par biberon ou cuiller en petites quantités répétées, toutes les 15-30 minutes pendant les 6 première heures, puis toutes les 3 heures [12].
L'expérience montre que l'administration ad libitum (c'est à dire donner la solution à volonté) reste la méthode la plus efficace.
Le nourrisson adapte lui même la quantité absorbée par le simple mécanisme de la soif, meilleur marqueur de l'hydratation [12].

II-8-1-2- Réhydratation par voie intraveineuse :

Environ 5 à 10 % des enfants ne répondent pas à la thérapie de réhydratation par voie orale [7], soit à cause de vomissements persistants ou en raison d'un taux de déperdition qui demeure élevé à plus de 10 ml /kg /h [17].

Les médecins font alors recours à la thérapie par voie intraveineuse, le Ringer au Lactate, est la solution intraveineuse à préférer pour corriger les déficites hydroélectrolytiques des malades atteints de déshydratation sévère. D'autres solutions représentées dans le Tableau VI, peuvent être administrées par voie intraveineuse [12].

Tableau VI : Composition ionique des solutions de réhydratation utilisées dans les diarrhées infantiles par perfusion intraveineuse [12].

Solutions	Na^+ m mol /l	K^+ m mol /l	Cl^- m mol /l	Lactate m mol/l
Ringer au Lactate	130	4	109	28
Sérum physiologique (0,9 % Nacl)	154	0	154	0
Solution de Darrow	61	18	52	27
Sérum physiologique dilué de moitié 0,45% Nacl	77	0	77	0
Solution de Glucose (Dextrose)	0	0	0	0

Les quantités de soluté de perfusion à injection sur 24 heures sont classiquement égales à :

- La moitié de la perte du poids en 4 -6 heures.
- L'autre moitié, additionnée des besoins hydriques quotidiens dans les 20 heures suivantes [12].

II-8-2- Traitement médicamenteux

II-8-2-1- Les antibiotiques :

leur usage systématique est dangereux puisque [13] :

- D'une part, l'antibiothérapie risque de déséquilibrer encore plus la flore intestinale normale.
- D'autre part, l'efficacité « invitro » des antibiotiques sur un germe isolé en coproculture est loin d'être accompagnée d'une efficacité « invivo ».
- Enfin, l'utilisation d'une antibiothérapie lors des diarrhées virales n'a aucune justification.

On limite donc l'antibiothérapie [26] :

- Lorsque un agent pathogène pour lequel il existe un traitement a été décelé.
- Chez le patient immunodeficient.
- Chez le nourrisson de moins de 3 mois dont les résultats de coproculture sont positifs.

Les antibiotiques habituellement utilisés dans les diarrhées infantiles sont représentés dans le Tableau VII [9].

Tableau VII : Principaux germes responsables de diarrhées infantiles et les antibiotiques habituellement utilisés.

Les germes	Les antibiotiques utilisés
- Salmonelle	- Clamoxyl ou Bactrim ou Rocephine IV.
- Shigelle	- Clamoxyl ou Bactrim .
- **Campylobacter**	- Clamoxyl ou Bactrim ou Erythromycine.
- **Vibrio cholerae**	- Tetracyclines.
- **Escherichia coli**	- Cotrinoxazole ou Tetracycline ou Aminopenicilline.
- **Clostridium difficile**	- Vancomycine ou Métronidazole.
- **Yersinia enterocolitica**	- Tétracycline ou Cotrimoxazole.
- **Giardia**	- Métronidazole.

II-8-2-2- Les ralentisseurs du transit :

Le loperamide aurait un inconvénient de retarder la guérison. cependant il s'avère utile dans les diarrhées bactériennes graves [8]. Actuellement, l'autorisation de prescription est limitée pour la forme en

gouttes aux enfants de plus de 2 ans (0,3 mg / Kg /j), pour la forme en gélules a ceux de plus de 8 ans [11].

II-8-2-3- Les substances antisecrétoires :

Chlorpromazine ou Clonodine : ont un intérêt pharmacologique certain mais sont peu applicables sur le terrain [8].

L'Acétorphan : son efficacité et sa bonne tolérance a été récemment confirmée chez le jeune nourrisson [11].

Les Somatostatines , les Corticoides : n'ont pas leur place dans le traitement des diarrhées aiguës [11].

II-8-3-Les ferments lactiques

L'efficacité des ferments lactiques qui était jusqu'à ces dernières années non démontrée a été illustrée. Depuis 1991 plusieurs études internationales ont apporté des informations intéressantes [11].

A titre d'exemple, en 1997, Coconnier et al ont confirmé invitro, l'activité antibactérienne de **Lactobacillus acidophilus** dans les infections à germe Gram négatif ou positif, comme les Salmonelles, les Shigelles, ou Staphylocoque [10]. Leur mécanisme d'action associe, selon ces auteurs, une réduction de l'adhésion des bactéries invasives aux entérocytes et la sécrétion d'une substances à activité antimicrobienne [10].

II-8-4-La réalimentation :

Le principe essentiel de la réalimentation lors des diarrhées infantiles est la précocité. Afin de maintenir l'état nutritionnel ,l'arrêt de

l'alimentation et la mise au repos du tube digestif ne doit pas excéder les 24 heures, au maximum, 48 heures nécessaires à la réhydratation [11].

Sur le plan pratique, la réalimentation des enfants ayant une diarrhée aiguë varie selon l'âge et peut être schématisée de la façon suivante :

- **Avant l'âge de 3 mois :**

- **S'ils étaient au sein** : l'allaitement maternel ne sera pas interrompu.

- **S'ils recevaient un allaitement artificiel** : après une période de réhydratation de 24 à 48 heures avec arrêt total du lait, l'alimentation sera reprise avec un substitut du lait contenant des protéines hydrolysées avec une surveillance attentive du fait du risque d'intolérance aux protéines du lait de vache [18].

- **Après l'âge de 3 mois à 12 mois :**

- La réalimentation la plus simple consiste à réintroduire le lait habituel de l'enfant à concentrations croissantes sur deux à trois jours.

- Chez l'enfant à alimentation diversifiée, il est aisé de réintroduire des repas diversifiés antidiarrhéiques (riz, carottes, banane, pomme, ...etc) permettant un apport calorique suffisant.

- **Après l'âge de 12 mois :**

Il est plus souvent possible de réintroduire d'emblée un lait entièrement reconstitué.

La prévention

La prévention contre les diarrhées infantiles repose sur des mesures préventives pratiques qui limitent sensiblement l'imergence et la gravité des épisodes diarrhéiques .

Ces mesures reposent essentiellement sur [13] :

- L'allaitement maternel .
- La vaccination .
- Amélioration des conditions d'hygiène .

II-9-1- L'allaitement maternel

Le lait maternel est l'aliment naturel et ideal pour le nourrisson durant les premiers mois de sa vie. Ses avantages sont considérables : aliment complet , équilibré , économique , spécifique et stérile [32] .

Toutes les études montrent que **les enfants nourris exclusivement au sein , ont beaucoup moins de risque d'avoir des maladies diarrheiques que les autres** . L'une d'elles montre , que dans les pays developpés, les enfants allaités ont un taux de maladie diarrhéique trois fois moins élevé , et un taux de gastro –entérite sevére à **Rotavirus** cinq fois moins élevé [32].

Cette protection s'éxplique par l'éffet combiné de deux facteurs [32]:

- Exposition moindre aux agents infectieux par comparaison aux autres aliments préparés .
- Propriétés protectrices du lait maternel , qui sont multiples: lactoferine , facteur bifidus , enzymes , immunoglobilines

II-9-2- La vaccination

La vaccination à partir de préparation de bactéries ou de virus inactivés ou attenués, administrée est un moyen de prévention contre la diarrhée .

La vaccination contre la rougeole par exemple peut considerablement réduire l'incidence et la gravité des maladies diarrheiques .

Pour les **Rotavirus** , de nombreux travaux sont en cours, mais ils se heurtent à la variabilité du virus et au cout [13]. Une étude ménée en Finlande sur une large population de 359 patients, a montré une éfficacité du vaccin oral par le **Rhesus- Rotavirus** [26] .

II-9-3- L'hygiène :

La prévention des diarrhées repose sur des mesures simples d'hygiéne [13] :

- Utilisation d'eau saine; le risque de diarrhée peut étre réduit si l'on utilise l'eau disponible la plus propre possible et si on la protège de la contamination.

  A cette fin, les familles devraient :

  - S'apporovisionner en eau à la source la plus propre .
  - Ne pas permettre que l'on se baigne , que l'on se lave ou fasse ses besoins prés des points d'eau .
  - Protéger les points d'eau et faire éloigner les animaux .
  - Receuillir et conserver l'eau dans les récipients propres.
  - Faire boullir l'eau utilisée pour préparer la nourriture ou les besoins des jeunes enfants .

- Tous les micro-organismes responsables des maladies diarrheiques peuvent être propagés par des mains qui ont été contaminées par des matiéres fécales [13] .

  Tout les membres de la famille devraient se laver les mains aprés être allé à la selle, aprés avoir nettoyé un enfant qui est allé à la selle, avant de préparer les aliments et avant de manger.
- L'élimination hygiénique des selles, qui peut aider à interrompre la transmission des germes responsables des diarrhées, même pour les jeunes enfants, sont particuliérement susceptibles de contenir des germes pathogénes diarrheiques.

En voyage, dans des pays en voie de developpement, les régles de prévention de la diarrhée du vouyageur sont multiples parmi les quelles [26] :

- Eviter les fruits de mer , les poissons et viandes crus, les plats froids..... etc.

Ces régles simples sont d'une éfficacité incompléte . il est possible de renforcer cette prévention par la prise de certains antibiotiques [30].

Matériel et Méthodes

- Cadre, période et type d'étude

Il s'agit d'une étude qui s'est déroulée du 9 Juin au 31 Août dans le laboratoire d'hygiène au sein du secteur sanitaire de Jijel et au niveau de la direction de la santé de Jijel.

Cette étude s'est intéressée :

- D'une part aux analyses microbiologiques des enfants présentant une diarrhée, à savoir la coproculture et la parasitologie des selles, dont le but est de suivre la démarche diagnostique utilisée au niveau du laboratoire d'hygiène ainsi que pour identifier les germes responsables de diarrhées infantiles les plus isolés dans la région de Jijel.
- D'autre part, à l'aspect épidémiologique des diarrhées infantiles à Jijel pour évaluer quelques paramètres de ces maladies dans cette région.

Dans notre étude nous avons inclus les enfants âgés de 0 à 15 ans, avec une prédilection pour les enfants âgés de 0 à 5 ans hospitalisés au externes.

III-1- Etude microbiologique des selles

III-1-1- Matériel

Nous avons utilisé des boites en plastique à usage unique pour le prélèvement.

Pour l'examen parasitologique et bactériologique, nous avons utilisé : des lames, des lamelles, des pipettes Pasteur, anses de platine, de l'eau physiologique, de l'eau distillée , des boites de pétri, des tubes à essai,

étuve, microscope optique , huile de vaseline, écouvillons, disques d'ONPG et disques d'antibiotiques, bec bunsen.

L'alcool et l'eau javellisée sont utilisés pour le nettoyage des instruments ainsi que le poste de travail.

Comme colorants nous avons utilisé :

Le lugol, violet de gentiane, alcool acétone, solution de fuschine, bleu de méthylène.

Les milieux de culture utilisés sont :

Bouillon au sélénite acide de sodium (milieu d'enrichissement), gélose lactosée, milieu Muller Hinton, TSI, milieu -urée - indole, mannitol mobilité, citrate de simmons.

III-1-2- Méthodes

III-1-2-1- Le prélèvement :

Tout prélèvement des selles au niveau du laboratoire d'hygiène de Jijel est effectué en dehors du laboratoire, vers le quel il est acheminé dans des boites en plastique à usage unique.

III-1-2-2- Diagnostic parasitologique :

Les échantillons recueillis (selles) ont été l'objet d'un diagnostic parasitologique. Ce derniers est effectué au niveau du laboratoire d'hygiène de Jijel en deux phases :

- Première phase : examen macroscopique

L'observation à l'œil nue nous a permis d'apprécier :

- La couleur des selles : jaunâtres, verdâtres, ...
- Leur consistance et aspect extérieur : liquides, semi-liquides, molles.

- La présence du sang, mucus ou pus.

- Deuxième phase : examen microscopique :

• Confection d'un frottis :

Après avoir bien dégraissé les lames et placé les prélèvements suivant l'ordre alphabétique, on dépose à l'aide d'une pipette Pasteur une goutte d'eau physiologique est une goutte de lugol sur une lame.

On prélève ensuite à l'aide d'une anse de platine une petite quantité de matière fécale et on mélange l'échantillon prélevé dans l'eau physiologique. De la même manière, on mélange une autre quantité de matière fécale avec le lugol.

On recouvre les deux préparations avec deux lamelles en évitant la formation des bulles d'air.

• Observation :

Les préparations sont observées d'abord à objectif faible (x10) puis à objectif (x40), en commençant toujours par la préparation en eau physiologique afin d'examiner les formes végétatives et la mobilité des parasites.

La préparation colorée nous permis de déceler les formes kystiques des parasites.

III-1-2-3- Diagnostic bactériologique :

Durant la période de notre étude, l'examen bactériologique des selles au niveau du laboratoire d'hygiène est réalisé comme suit :

- **Examen Macroscopique :**

Cet examen est pratiqué au niveau du laboratoire d'hygiène de façon simultanée qu'un examen microscopique parasitologique dans l'eau physiologique.

- **L'enrichissement :**

A l'aide d'une pipette Pasteur en ajoute une petite quantité d'additif nutritif au milieu d'enrichissement : bouillon au sélénite acide du sodium . On prélève ensuite une quantité de matière fécale et en ajoute au bouillon nutritif. Après agitation, on incube dans l'étuve pendant 24 heures.

- **L'ensemencement :**

A l'aide d'une anse de platine on prélève une goutte de suspension d'enrichissement retirée de l'étuve.

En ensemence sur les milieux de culture couramment utilisés pour l'isolement des germes responsables des diarrhées infantiles.

Après l'ensemencement, les milieux sont incubés à 37 c° pendant 24 heures.

- **Coloration de Gram :**

On retire les boites incubées et on réalise la coloration de Gram pour les boites qui ont un aspect douteux (formation de colonies).

La technique de coloration de Gram pratiquée se résume en :

- Préparation du frottis :

On dépose une goutte d'eau sur une lame, on prélève ensuite une colonie à l'aide d'une anse de platine qu'on mélange avec la goutte d'eau et on réalise un étalonnage.

On fait passer la lame sur la flamme pour fixer le frottis.

Après préparation du frottis on procède à la coloration proprement dite :

- On recouvre le frottis d'une solution de violet de gentiane pendant 1 minute.
- Pour entraîner le violet, on recouvre la lame de lugol pendant 1 minute.
- On verse l'alcool acétone à la surface de la préparation placée obliquement et on observe sa couleur quand il s'écoule. Il est d'abord violet, puis bleuté, puis incolore. C'est à ce stade qu'on arrête cette étape.
- On procède à l'étape de lavage.
- On recouvre la lame par la solution de Fuschine et on laisse agir pendant 20 à 30 secondes.
- On lave à l'eau et on laisse sécher.
- On met ensuite une goutte d'huile de vaseline, on recouvre par une lamelle et on observe au microscope à objectif x 100.

▪ Identification biochimique :

Avant de réaliser l'identification biochimique, on a procédé à la préparation d'une suspension bactérienne comme suit :

- On verse de l'eau distillée dans un tube à essai.
- On prélève à l'aide de l'anse de platine une colonie bactérienne.
- On étale la colonie prélevée dans le tube contenant de l'eau distillée jusqu'à l'obtention d'une suspension plus au moins laiteuse.

A partir de cette suspension bactérienne on réalise une galerie biochimique par l'ensemencement des différents mi lieux :

TSI, urée- indole, citrate de simmons, mannitol mobilité .... etc.

On incube ces milieux à 37 c° pendant 24 heures.

- **L'antibiogramme**

A l'aide d'un écouvillon, tombé dans la suspension bactérienne, on ensemence la boite de pétri contenant le milieu Muller Hinton. Par la suite on fait appliquer les disques d'antibiotiques sur la gélose.

On incube ensuite les boites préparées à 37 c° pendant 24 heures.

III-2- Etude Statistique

III-2-1- Matériel :

L'étude statistique vise à analyser les caractéristiques épidémiologiques des diarrhées infantiles à Jijel. Pour cela on a pu procurer des données statistiques à partir des registres réalisés au niveau de la direction de la santé de Jijel, ainsi que des études nationales qu'on a pu obtenir du ministère de la santé.

III-2-2- Méthodes :

Dans le contexte d'étudier l'aspect épidémiologique des diarrhées infantiles à Jijel, on a calculé quelques paramètres tels que :

- L'incidence hospitalière des enfants diarrhéiques

$$\text{Incidence hospitalière} = \frac{\text{Nombre de cas d'enfants hospitalisés pour diarrhée}}{\text{La population cible}}$$

- L'incidence de la mortalité infantile par diarrhée.

$$\text{Incidence de la mortalité par diarrhée} = \frac{\text{Nombre de décès infantiles par diarrhée}}{\text{La population cible}}$$

- Le pourcentage des germes les plus isolés (Bactéries ou parasites) .

Nombre des germes totaux $\rightarrow$ 100%.

Nombre du germe recherché $\rightarrow$ x_1%.

$$x_1\% = \frac{\text{Nombre du germe recherché x100\%}}{\text{Nombre des germes totaux}}$$

- Taux de mortalité infantile par diarrhée .

$$\text{Taux de mortalité} = \frac{\text{Nombre de décès infantiles par diarrhée}}{\text{Nombre de décès infantiles pour toute causes confondues}} \times 100$$

Résultats

IV-1- Résultats étiologiques :

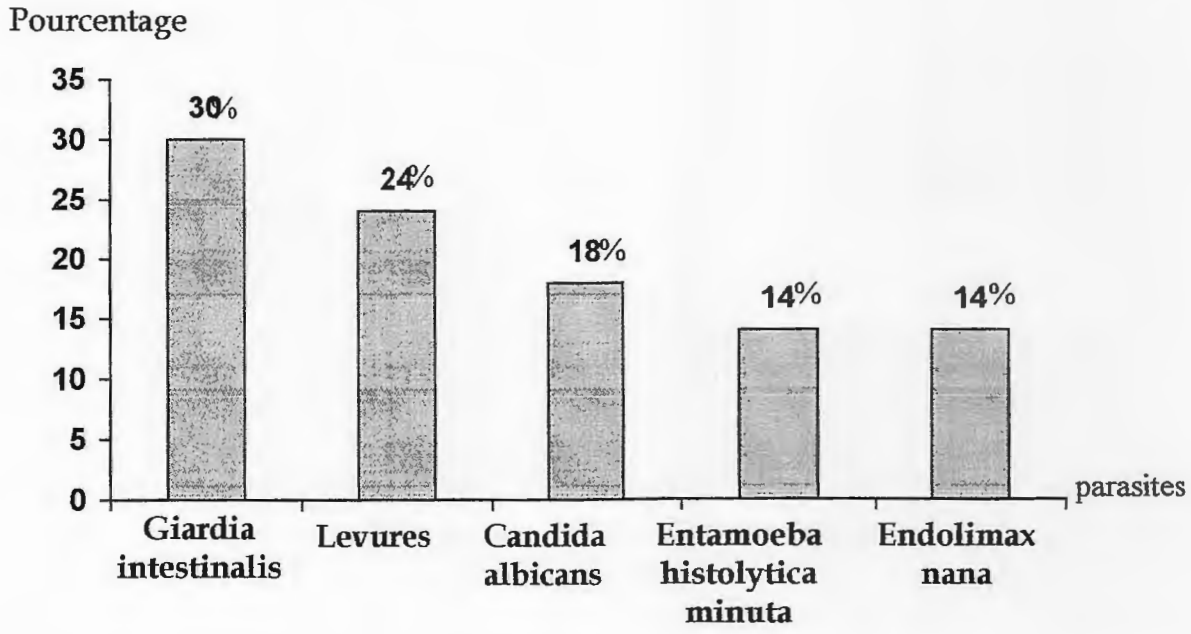
Des 91 cultures effectuées pendant notre période d'étude, 76 germes ont été isolés.

50 parasites (65, 78 %) ont été isolés, parmi eux, **Entamoeba histolytiea minuta et Endolimax nana** ont été observés sept fois, ce qui représente un pourcentage de 14%.

Le tableau VIII et l'histogramme (1) indiquent la répartition des cas selon les parasites isolés.

Tableau VIII : répartition des cas selon les parasites isolés au niveau du laboratoire d'hygiène de Jijel.

Parasite isolés	Nombre	Pourcentage
Giardia intestinalis	15	30 %
Levures	12	24 %
Candida albicans	9	18 %
Entamoeba histolytica minuta.	7	14 %
Endolimax nana	7	14%



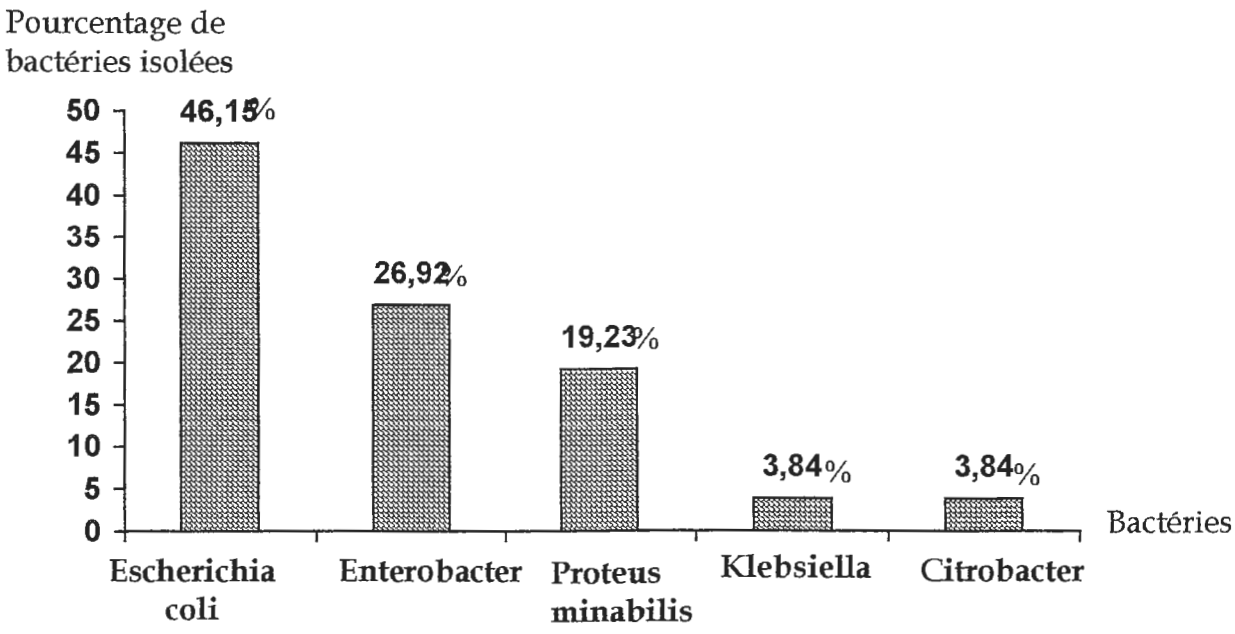
Histogramme 1 : Répartition des cas des diarrhées selon les parasites isolés dans laboratoire d'hygiène de Jijel.

Pour les bactéries : 26 bactéries (34, 21%) ont été isolées dont **Escherichia coli** prédomine avec un pourcentage de 46, 15%.

Le tableau IX et l'histogramme (2) représente la répartition des cas selon les bactéries isolées.

Tableau IX : répartition des cas de diarrhée selon les bactéries isolées au niveau du laboratoire d' hygiène de Jijel.

Bactéries isolées	Nombre	Pourcentage
Escherichia coli	12	46,15 %
Enterobacter	7	26,92 %
Proteus mirabilis	5	19,23 %
Klebsiella	1	3,84 %
Citrobacter	1	3,84%



Histogramme 2 : Répartition des cas de diarrhées infantiles selon les bactéries isolées au niveau du laboratoire d'hygiène de Jijel.

IV-2- Résultats épidémiologiques (statistiques)

IV-2-1- Incidence :

• Le calcule de l'incidence des cas d'enfants âgés de 0 à 5 ans hospitalisés par diarrhée à Jijel, dans une période allant de 1997 au premier semestre 2001 est représenté dans le tableau X.

Tableau X : calcule de l'incidence hospitalière par diarrhée chez les enfants âgés de 0 à 5 ans à Jijel de 1997 au premier semestre 2001.

Année	Population (enfants de 0 à 5 ans)	Nombre d'enfants hospitalisés	Incidence
1997	76416	358	46 cas pour 10.000
1998	70499	257	36 cas pour 10.000
1999	61907	259	41,8 cas pour 10.000
2000	62650	182	29 cas pour 10.000
Premier semestre 2001	63001	81	12,85 cas pour 10.000

A première vue, nous avons constaté que l'incidence hospitalière par diarrhée a nettement diminué dés 1997 jusqu'au premier semestre 2001, avec cependant un pic plus au moins élevée en 1999 avec 41,8 cas pour 10.000 enfants.

La figure (7) reflète mieux cette évaluation.

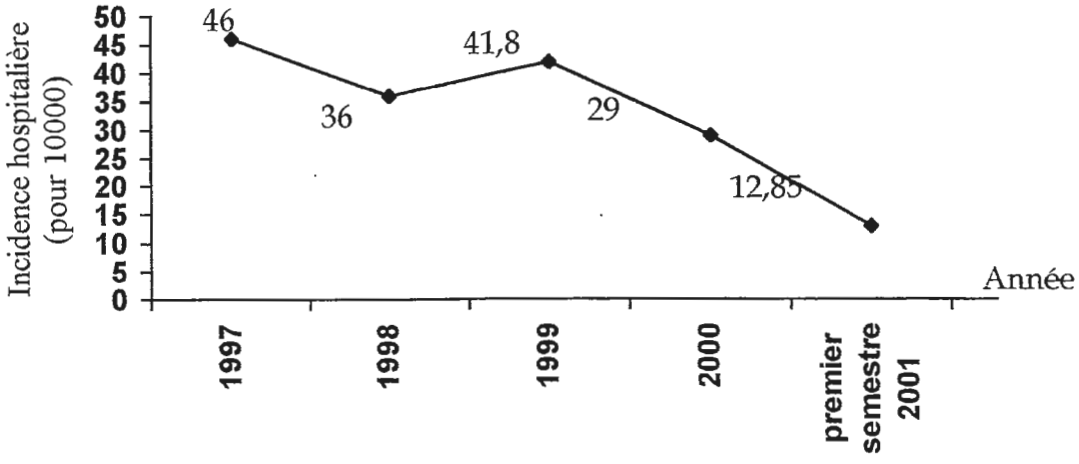


Figure 7 : L'évaluation de l' incidence hospitalière par diarrhée chez les enfants âgés de 0 à 5 ans à Jijel.

- Le calcule de l'incidence de la mortalité par diarrhée chez les enfants âgés de 0 à 5 ans dans la même période est représenté dans le tableau XI.

Tableau XI : calcule de l'incidence de mortalité par diarrhée chez les enfants âgés de 0 à 5 ans à Jijel de 1997 au premier semestre 2001.

Année	Population (enfants de 0 à 5 ans)	Nombre de décès infantiles par diarrhée	Incidence
1997	76416	11	1,43 décès pour 10.000
1998	70499	19	2,69 décès pour 10.000
1999	61907	11	1,77 décès pour 10.000
2000	62650	16	2,55 décès pour 10.000
Premier semestre 2001	63001	5	0,79 décès pour 10.000

A partir du tableau, nous avons constaté que l'incidence de mortalité infantile par diarrhée a connu une certaine variation depuis 1997 jusqu'au premier semestre 2001.

Cette Constatation est mieux présentée dans la figure (8)

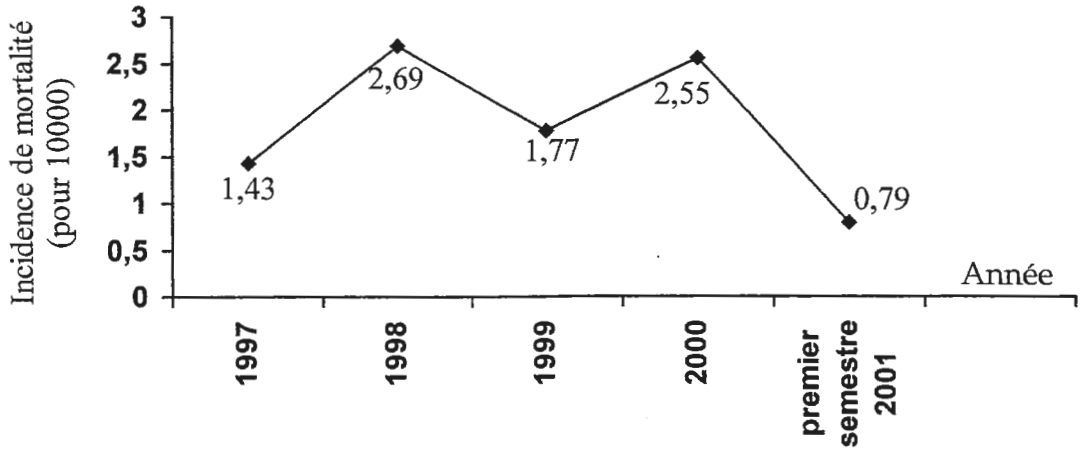


Figure 8 : Incidence de mortalité infantile chez les enfants âgés de 0 à 5 ans à Jijel de 1997 au premier semestre 2001.

IV-2-2-Taux de mortalité :

L'évaluation de la mortalité hospitalière par diarrhée chez les enfants âgés de 0 à 5 ans de 1997 au premier semestre 2001 à Jijel est représentée par la figure (9).

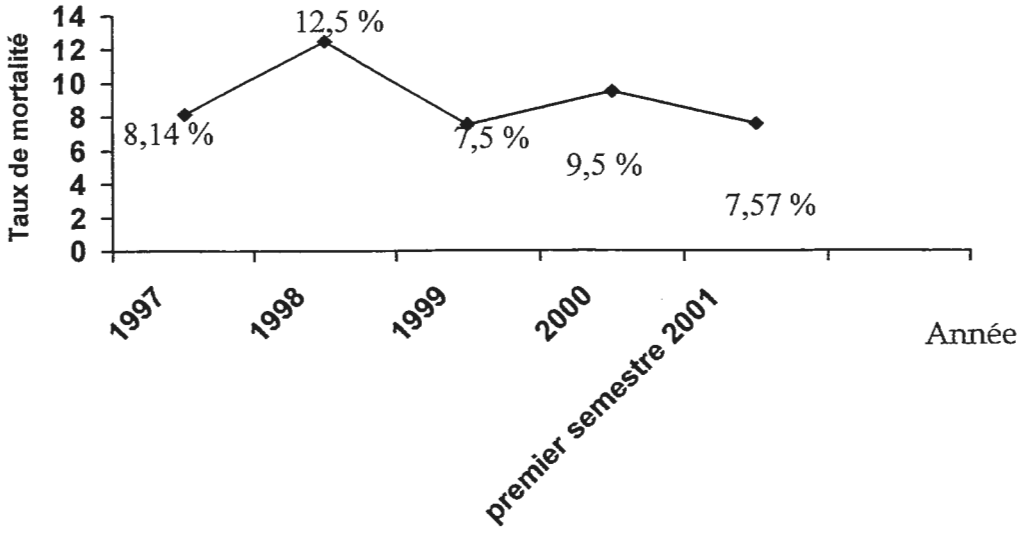
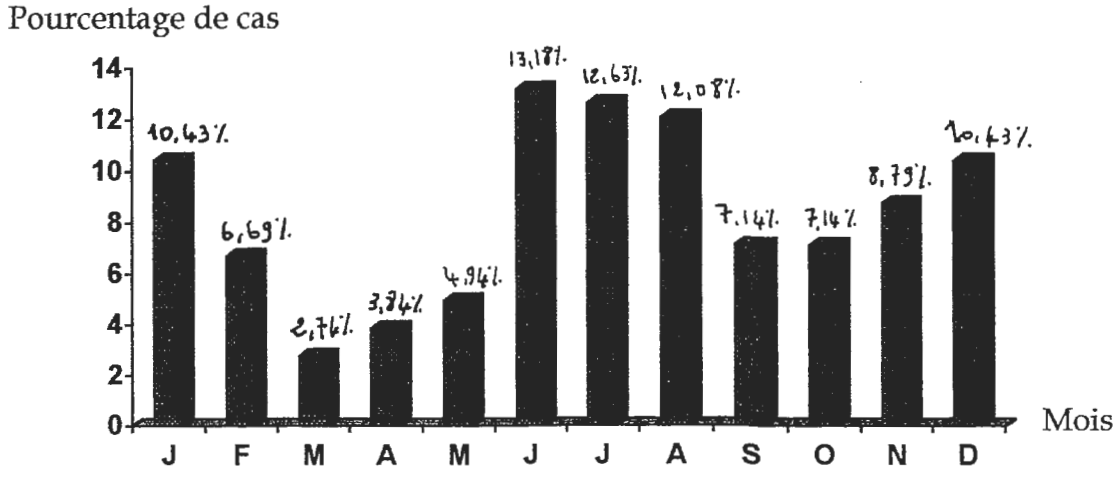


Figure 9 : Evaluation de la mortalité hospitalière par diarrhée chez les enfants âgés de 0 à 5 ans de 1997 au premier semestre 2001 à Jijel.

A première vue, nous avons enregistré à partir de la figure (9) un pic plus au moins élevé de taux de mortalité par diarrhée en 1998 avec un pourcentage de 12,5%. Une régression a été notée dans les années qui suivent :

IV-2-3- Répartition mensuelle des cas de diarrhée.

La répartition mensuelle des hospitalisations par diarrhée chez les enfants âgés de 0 à 5 ans « année 2000 » à Jijel est représentée par l'histogramme (3).



Histogramme 3 : Répartition mensuelle des cas d'hospitalisations par diarrhée chez les enfants âgés de 0 à 5 ans en 2000 à Jijel.

Nous avons remarqué à partir de l'histogramme (3), que le maximum des hospitalisations par diarrhée en 2000 se situ dans les mois de l'été, avec en Juin (13,18 %), Juillet (12,63 %) et Août (12,08 %).
En outre, nous avons constaté que cette élévation des hospitalisations par diarrhée a été aussi enregistrée en Janvier et Décembre avec un pourcentage de 10,43 %.

IV-2-4- Répartition des cas de diarrhées par tranche d'âge.

Nous avons pris comme exemple l'année 2000 pour présenter la répartition des cas de diarrhées par tranche d'âge dans la région de Jijel (voir tableau X II).

Tableau XII : Répartition en nombre et pourcentage des cas de diarrhées par tranche d'âge (de 0 à 5 ans) en 2000 à Jijel.

Tranche âge	0 j→ 28j	28 j→ 4mois	5 mois→ 11	12 mois→23	24 mois→5 ans
Nombre d'enfants hospitalisés par diarrhée	19	57	65	21	20
Pourcentage	10,53 %	31,31 %	35,71 %	11,53 %	10,98 %

A partir du tableau, nous avons constaté que la tranche d'âge la plus touchée par la diarrhée est celle des 0 à 11 mois (77,45%) avec une prédilection à celle des 5 à 11 mois (35,71%).

La figure (10) reflète bien cette constatation.

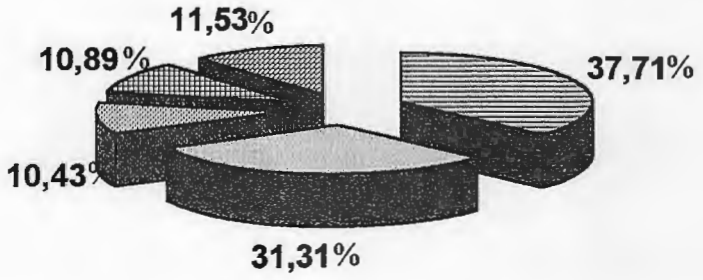


Figure 10 : Répartition des cas de diarrhées par tranche d'âge (de 0 à 5 ans) en 2000 à Jijel

Discussion

A partir de nos résultats les commentaires suivants peuvent être fait :

V-1- Etude microbiologique :

V-1-1- Place des agents bactériens

La fréquence relativement élevée des **Escherichia coli** dans notre étude (46,15 % des cas) a été également rapportée par Sanou L a Ouagadougou avec 72,2 % [31].

Cette bactérie , favorisée par les mauvaises conditions d'hygiène et la médiocrité des conditions socio-économiques, demeure une cause fréquente de diarrhée dans les pays en développement, alors que dans les pays développés, ce germe est responsable d'épidémies de gastro-entérites en milieu hospitalier ou en crèche [30] .

Les Shigelles et les Salmonelles n'ont pas été isolées à partir des selles d'enfants diarrhéiques pendant notre étude , contrairement aux résultats trouvés par Sanou L qui a pu isolé 42% des cas pour les Shigelles et 26 % pour les Salmonelles [31] .

Ces deux causes sont plus fréquentes dans les pays en développement et seraient liées aux mauvaises conditions d'hygiène individuelle et collective [31] .

Les **Enterobacter** ont été isolées dans notre étude dans 26,92 % des cas .

Une analogie relative a été enregistrée pour **Proteus mirabilis** avec un pourcentage de 19,23 % .

Klebsiella et **Citrobacter** ont été observées une fois durant toute notre période d'étude.

Cette fréquence basses de ces bactéries par rapport aux **Escharichia coli** dans notre étude pourra être le fait de :

- Ces bactéries sont des causes moins fréquentes de diarrhées infantiles.
- Manque de moyens au niveau du laboratoire d'hygiène de Jijel indispensables pour la réalisation d'une démarche diagnostique correcte.

V-1-2- Place des parasites :

La fréquence de 65,78 % de parasites isolés dans notre étude est comparable à celle rapportée par Tougouma au Sénégal avec un taux de 44,6% [34]. Contrairement à Sanou L qui a trouvé une fréquence beaucoup plus basse (10,7 %) à Ouagadougou [31].

Le parasite **Giardia intestinalis** a été observé pendant notre étude avec une fréquence plus élevée (30%) par rapport aux autres parasites. Ce qui confirme que la Giardiase est une affection cosmopolite , avec une prévalence chez le jeune enfant approchant 100 % dans certaines régions surtout dans les pays chauds [26] .

Pour les autres parasites : **Entamoeba histolytica minuta, Endolimax nana, Candida albicans,** les fréquences sont relativement approximatives.

La place relativement importante occupée par les parasites dans nos résultats peut être expliquée par les mauvaises conditions d'hygiène et les conditions climatiques en saison estivale (la température) qui favorisent leur développement .

Les résultats obtenus à partir de notre étude microbiologique comportent des failles liées à certaines difficultés rencontrées au cours de l'accomplissement du travail :

- Concernant la première étape de cette étude : le prélèvement. Ce dernier est effectué au niveau du laboratoire d'hygiène de Jijel en dehors de celui-ci , vers le quel il est acheminé dans des boites en plastique à usage unique. Ce genre de prélèvement peut être la cause de plusieurs erreurs telles que :

- Les possibilités de contamination des échantillons sont plus élevées.
- Mauvaises conditions de transport et de conservation des échantillons.
- La durée entre le prélèvement et l'acheminement des échantillons vers le laboratoire peut être longte, ce qui aura une influence sur les germes.

Nous avons aussi remarqué que, les prélèvements par sondage et écouvillonnage rectal ne sont pas pratiqués, et que la très grande majorité des prélèvements ne sont pas accompagnés d'une fiche complète de renseignements.

- Pour l'examen parasitologique nous avons constaté :

- L'absence de l'étape de préparation d'une suspension homogène des selles normalement effectuée avant la confection d'un frottis.
- Absence d'une technique d'enrichissement si le résultat est négatif .

- L'examen parasitologique est pratiqué une seul fois même si les résultats sont négatifs, tandis qu'il ne faut jamais se contenter d'un seul examen négatif et de toujours pratiquer au moins 3 examens successifs à quelques jours d'intervalle .

- Plusieurs limites ont été aussi rencontrées pendant la réalisation du diagnostic bactériologique, celles qui ont une plus grande influence sont :

- Absence d'une galerie biochimique complète par manque de moyens .
- Absence du sérodiagnostic qui a un rôle primordiale surtout en cas d'épidémies .

En outre de ces limites directement liées à la démarche diagnostique, d'autres comportements peuvent pérenniser nos résultats :

- La majorité des fiches de renseignements ne comportent par l'âge des patients, et donc le nombre des cas d'enfants diarrhéiques obtenu à partir des registres du laboratoire d'hygiène ne reflète pas vraiment la réalité .

- Au niveau des types d'analyses microbiologiques demandées, certains médecins exigent, dans la majorité des cas, un seul type : parasitologique ou bactériologique , alors qu'en réalité un bilan complet est exigé .

V-2- Etude épidémiologique .

V-2-1- Incidence des diarrhées

•L'incidence hospitalière :

Nous avons constaté que l'incidence hospitalière des enfants diarrhéiques âgés de 0 à 5 ans a connu une diminution entre 1997 et 1998 (figure 7 page 86) .

En 1999 un pic plus au moins élevé (41,8 p 10.000) a été enregistré.
Dès 1999 cette incidence a nettement diminuée jusqu'au premier semestre 2001. Ce ci pourra être le fait d'amélioration des conditions d'hygiène et d'instauration de la compagne diarrhée qui se fait annuellement .
La sensibilisation des mères surtout en zones urbaines est aussi un facteur favorisant la baisse de cette incidence .

•L'incidence de mortalité :

Nous savons remarqué que l 'incidence de mortalité par diarrhée chez les enfants de 0 à 5 ans a connu une certaine variation entre 1997 et 2000 , contrairement au premier semestre 2001 ou cette incidence a nettement diminuée (figure 8 page 87).

La promotion de l'allaitement maternel , de l'hygiène individuelle et collective , ainsi que l'amélioration des pratiques de sevrage sont parmi les causes de cette diminution .

V-2-2- Taux de mortalité par diarrhée

Nous avons enregistré que le taux de mortalité d'enfants âgés de 0 à 5 ans hospitalisés pour diarrhées à jijel est variable avec un pic plus au moins élevé en 1998 (12,5%) (figure 9 page 88) .

Une même analogie a été enregistrée dans d'autres Wilayates, à titre d'exemple : Biskra avec 25 % et Batna avec 15%, sur le territoire national ce taux est estimé de 14,7 % .

Ces chiffres confirment la deuxième position, des causes de mortalité et de morbidité, occupée par les maladies diarrhéiques après les infections respiratoires aiguës [20].

V-2-3- Répartition mensuelle :

A partir de l'histogramme 3, nous avons constaté que le maximum des hospitalisations par diarrhée a été enregistré durant les trois mois de l'été avec un pic de 13,18 % au mois de Juin .

Une même analogie a été remarquée en l'an 2000 sur le territoire national.

Cette augmentation des cas d'hospitalisations chez les enfants par diarrhée en saison estivale pourra être expliquée par l'élévation considérable de température et d'humidité : conditions idéales pour le développement des germes pathogènes .

Cependant, la fréquence relativement élevée à partir du Novembre à Janvier pourra être dûe à d'autres causes telles qu'une infection aux **Rotavirus,** dont les statistiques officiels sont absentes par manque de moyens de leur détection.

Une autre explication sur l'élévation de cette fréquence des diarrhées même après les saisons des grandes chaleurs, peut être aussi donnée :

Pendant la période allant de Novembre à Janvier, les eaux de pluies en s'infiltrant profondément dans certaines régions, peuvent causer des dégâts considérables :

- Les canalisations d'eau sont les plus touchées; l'eau potable se trouve ainsi souillée par les eaux usées ce qui se répercute sur la santé de la population et aide à ce que le spectre des maladies à transmission hydrique à savoir les maladies diarrhéiques persiste.

V-2-4- Répartition des cas de diarrhée par tranche d'âge :

La répartition par tranche d'âge, (figure 10 page 90), montre l prédominance de celles des 5 à 11 mois avec 35,71 % des hospitalisation par diarrhées à Jijel .

Ce maximum de fréquence avant l'âge de (1) un an a également été rapporté sur le territoire national, par Sanou L à Ouagadougou et Zénati S. en Tunisie avec des fréquences respectives de 68,17%, 51 % et 46% [20,31 , 36].

L'enfant avant l'âge d'un (1) an est particulièrement exposé à la diarrhée pour deux raisons principales :

- C'est à cette période que se développe progressivement l'immunité propre à l'enfant , pendant qu'il se produit une baisse d'anticorps d'origine maternelle. Le nourrisson est alors plus vulnérable aux infections pendant cette période [13].

- c'est également à ce moment que commence la diversification alimentaire de l'enfant , lorsque celle-ci est male conduite, la malnutrition et la diarrhée peuvent survenir [31].

Dans notre étude statistique (épidémiologique), nous avons malheureusement assisté à quelques défaillances, à titre d'exemple absence d'un épidémiologiste au niveau de la direction de la santé de Jijel .

Conclusion

Chaque année, les diarrhées sont à l'origine d'un nombre important de morbidité et de mortalité infantiles.

Selon l'étude que nous avons réalisé dans la région de jijel , nous avons constaté, que les diarrhées infantiles existent toujours, et demeurent malheureusement une cause fréquente de décès infantiles.

Cette étude nous a aussi permis d'établir l'identification des agents étiologiques des diarrhées infantiles dans cette région, dont **Escherichia coli** qui vient au premier rang pour les bactéries, et **Giardia intestinalis** pour les parasites .

En outre, nous avons pu conclure qu'une bonne démarche diagnostique (parasitologique et bactériologique) est nécessaire pour détecter ces agents .

En se sens plusieurs organisations à l'échelle nationale et internationale s'activent incessamment à sensibiliser les populations des risques éminents que provoque leur contact avec ces agents, mais aussi à leur faire comprendre les moyens divers de prévention à fin d'éviter une quelconque transmission .

Il est enfin à signaler que notre étude n'est qu'un prototype qui peut se généraliser dans d'autres régions , et que d'autres études plus approfondies sont nécessaires pour évaluer d'autres paramètres épidémiologiques de ces diarrhées infantiles .

Bibliographie

1- Avril J – Bactériologie clinique – éd : Paris , 1992 ,PP .

2- Bernier M, Philippon G-Bactériologie générale –Arch Pediart (suppl) , 1997,PP .

3- Bishop R-F ,Davidson G-p , Holmes I-H , Ruch B-J –virus particles in epithelial cells of duodenal mucosa from children with acute non-bacterial gastroenteritis, lancet , 1976 , P : 121 –123 .

4- Brasseur D- Diarrhée chez l'enfant dans les pays en développement- Paris éd , P :29 –33 .

5- Braunwald E, Wilson D- Principe de médecine interne -5éme édition française, 1992 ,P : 612 .

6- Brouillon A, Aujard Y, Gaudelus J – Diarrhée aiguë et diarrhée chronique – éd : ellipses . Paris , 1989 ,P : 229 –235 .

7- Butzener J-D –Diarrhée aiguë de l'enfant –Masson : Paris , 1995 ,P :671-677 .

8- Cuny M, Guillevin L , Schaeffer A - Approche diététique des diarrhées aiguës en pédiatrie - Dépôt légal , 1997 ,P :244 –268 .

9- Dabadie A – Diarrhée aiguë -Site internent : www.marcireau.fr/dd asse 79 / bact.dist.htm , 1999.

10- Déleze G - Examen des matières fécales : la coproculture – Amj Din Child , 1986 , P :140-211 .

11- Duhamel J-F, Laurans M, Dauger S - Traitement médicamenteux des diarrhées aiguës de l'enfant - Arh Fr pédiatre, 1998, P : 11-16 .

12- Dupont C-Prise en charge diététique de la diarrhée aiguë – Encycl Med Chir, édition Elsevier .SAS : Paris, 2001, P : 4 – 002 - H50.

13- Faure C, Besnard M – Diarrhée aiguë du nourrisson - Encycl Med Chir, édition Elsevier : Paris, 1998, P : 4 – 014 - N10 .

14- Ferrand B- Escherichia coli enterovirulente – Site Internet : www//users.swing be/chapp/p – panan 2-htm, 1999, p : 1 - 5.

15- Frappat P- Déshydratation aiguë du nourrisson - concours Med, 1998, P : 240-244 .

16- Gérnoud G - Diagnostic de la cause d'une diarrhée – Amj Did Child, 1999, P : 48-62 .

17- Ghisolfi J - Diarrhées aiguës et diarrhées graves prolongées – Paris éd, 1986, P : 189 - 192.

18- Girardet J-PH – Traitement du nourrisson – édition techniques, Encycl Med Chir, Paris –France, 1992, P :3.

19- Mersch J-M, Devictor D –Diarrhée aiguë infectieuse - Doin éditeur : Paris, 1993, P : 60 - 69.
20- Ministère de la santé et de la population –Evaluation nationale de la morbidité – mortalité hospitalière LMD/IRA chez les enfants de 0 à 5 ans année 1995-1999 - Novembre 2000 .
21- Ministère de la santé et de la population, direction de la prévention, sous direction SMI – Evaluation de la compagne diarrhée année 2000-
22- Ministère de la santé et de la population, direction de la prévention – Evaluation de la compagne de lutte contre les maladies diarrhéiques été 1998-.
23- Morvan J, Cassel B, Rakotoarimana –Les maladies diarrhéiques infantiles : étude bactériologique, parasitologique et virale- Arch, Institut Pasteur, 1990, P : 223 - 254 .
24- Olive J-P - Réalimentation des nourrissons au cours des diarrhées aiguës - Flammarion édition, 1998, P :403 –406 .
25 – OMS (Organisation Mondiale de la Santé) – cours sur la diarrhée : Manuel de l'étudiant – Genève, 1993, PP.
26- OMS (Organisation Mondiale de la Santé) – Manuel à l'usage des médecins et autres personnels de santé publique – Genève, 1990,PP.
27- Palantez D - Diarrhée aiguë du nourrisson – Site Internet : www.medinfos, 1995, PP.
28- Raiboud P, Ducluzeau R- Ecologie microbienne du tube digestif – Paris : Masson éd , 1979, P : 96.
29- Rossant L, Rossant J.P – Diarrhées aiguës de l'enfant – Site Internet : www.multimania.com/ microbio-index 2.htm, 1997.
30- Rosart H- L'enfant et la santé – Site Internet : www.enfance.com, 1998.
31- Sanou L, Soudre R-B, Koueta F- Diarrhées aiguës de l'enfant : aspects épidémiologiques, évolutifs et cliniques en milieu hospitalier pédiatrique a Ouagadougou, 1995 – 1996, PP.
32- Sawadogo L, Traore F – B, Sicard J-M – Allaitement maternel en milieu urbain au Burkina Faso- publication pédiatrique, Site Internet, 1996.
33- Tissier M – Répartition des microbes dans l'intestin du nourrisson- Ann- Inst Pasteur, 1995, P : 19, 109 – 115.
34- Tougouma A, Nikiema S-PH- Malnutrition et diarrhée chez l'enfant au Chu de Dakar : Aspects cliniques, épidémiologiques et biologiques- Med Afr Nre, 1990, P : 37, 29, 32.
35- Verwaerde J, Arsène A – Pathologie du grêle- Gazette Med France, 1997, P : 84-88.
36- Zénati S, Bendridi M-F- Epidémiologie des diarrhées aiguës infantiles- Tunisie médicale, 1986, P : 64-65.

Annexe I

Fiche de renseignements :

- *Nom et prénom du malade* .....*age* .....*sexe* .....
- *Date (et même heure) du prélévement* .....
- *Nature du prélévement* .....*analyses demandées* .....
- *Lieu d'ospitalisation (service)* .....
- *Renseignements cliniques et épidémiologiques* .....

Annexe II

Solution colorante utilisée dans la technique de Bailenger .

- *Le cristal violet* .....2g .
- *La fushine basique* .....0.05g .
- *Alcool à 95* .....20 m l .
- *Phenol cristallise fondu* .....10 m l .
- *L'eau distillée* .....100 m l .

Le lugol double .

- *Iodure de potassium* .....4g .
- *Iode* .....2g .
- *Eeau distillée* ..... (q 5 pour 100 m l).

Les milieux de culture .

- ***Agar au Xylose à la lysine et au Désoscycholate (X l D)***

Agar différentiel selon Taylor (1965) pour l'isolement et la différenciation des bactéries entéro-pathogènes et plus spécialement des espèces **Shigella** *et* **Salmonella** .

Composition g/ litre.

D(+) xylose 3,5 ; l (+) lysine 5,0 ; lactose 7,5 ; saccharose 7,5 ; sodium chlorure 5,0 ; extrait de levure 3.0 ; désoxycholate de sodium 2,5 ; thiosulfate de sodium 6,8 ; citrate ferrique ammoniacal 0,8 ; rouge de phénol 0,08; agar –agar 13,5.

- ***Agar pour salmonelles et shigelles (S S) .***

Agar sélectif pour l'isolement des salmonelles et shigelles dans les féces , les denrées alimentaires et autres produits à analyser .

Composition g/ litre .

Extrait de viande 5,0 *; peptone de viande* 5,0 *; lactose* 10,0 *; bile de boeuf desséchée* 8,5*; citrate de sodium* 10,0 *; thiosulfate de sodium* 8,5 *; citrate ferrique* 1,0*; vert brillant* 0,0003 *; rouge neutre* 0,025 *; agar –agar* 12,0.

- ***Agar lactosé saccharosé à l'éosine et au bleu de méthylène (E M B) .***

Agar sélectif pour l'isolement des entérobactéries pathogénes sellon Holt-harris et Teague (1916).

Composition g/ litre.

Peptore de caséine 10,0 ; lactose 5,0 ; saccharose 5,0 ; phosphate dipotassique 2,0 ; éosine Y. jaunâtre 0,4; bleu de métlyléne 0,065 ; agar – agar 13,5 .

- ***Agar Hektoen pour entérobatéries .***

Agar sélectif recommandé par King et Metzger (1968) *Pour la caratérisation et l'isolement des entérobactéries pathogènes à partir des prélévements les plus divers tels que les féces , les aliments , ... etc. il permet en parti culier la détection des* **shigella** .

Composition g/ litre .

Protéose peptone 12,0 ; extrait de levure 3,0 ; saccharose 12,0 ; lactose 12,0 ; salicine 2,0 ; sodium chlorure 5,0 ; thiosulfate de sodium 5,0 ; citrate ferrique ammonical 1,5 sels biliares 9,0 ; bleu de bromothymol 0,064 ; fushine acide 0,04 ; agar –agar 13,5 .

- ***Agar de Mueller – Hinton .***

Milieux proposés par Mueller et Hinton (1941) *pour tester la sensibilité ou la résistance des germes pathogénes envers les antibiotiques et les sulfamides .*

Composition g/ litre.

Infusat de viande 5,0 ; hydrolysat de caséine 17,5 ; amidon 1,5 ; agar – agar 12,5 .

- ***Bouillon d'enrichssement au sélénite selon Leifson.***

Ce milieu nutritif liquide selon Leifson (1936) *convient pour l'énrichissement des salmonelles et éventuellement de* **shigella sonnei** *dans les produits contaminés (féces , eau , denrées alimentaires , etc ,.....) .*

Composition g/ litre.

Peptone de viande 5,0 *; lactose* 4,0 *; sélénite de sodium* 4,0 *; phosphate dipotassique* 3,5 *; phosphate monopotassique* 6,5.

- ***Bouillon d'enrichissement pour staphylocoques (bases)***

Ce milieu nutritif liquide préconisé par ZEBOVITZ el COLL (1955) *sert pour l'enrichissement des staphylocoques coagulase positifs dans divers produits à analyser.*

Composition g/ litre .

Peptone de caséine 10,0 *; peptone de farine de soja* 3,5 *extrait de levure* 6,5; D (-) *mannitol* 5,0 *; glycine* 10,0 *; phosphate dipotassique 5,0 ; chlorure de lithium 5,0 ; pyruvate de sodium* 10,0 .

à ajouter : tullurite de potassium 0,2.

- ***Agar citrate, lactosé et saccharolé au désoxycholate (CDCS)***

*Milieu nutritif sélectif pour l'isolement et la différenciation d'Entérobactériaceae pathogène et de vibrions (**Vibrio chlerae** et son biotype EL-tor) dans differents produits .*

Composition g/ litre.

Peptone de viande 5,0 ; extrait de viande 5,0; lactose 10.0 ; saccharose 10,0; citrate trisodique , $2H_2O$ 6,0 ; thiosulfate de sodium 3,0 citrate de fer (III) ammoniacal 1,0 ; rouge neutre 0,02 ; agar –agar 13, 0.

ملخص :

ربع نسبة وفيات الأطفال الأقل من 5 سنوات المسجلة في كل أنحاء العالم تكون نتيجة الإصابة بمرض الإسهال، وضعية تتعقد أكثر وتأخذ أبعادا غاية في الخطورة، في الدول ذات المستوى الاقتصادي والاجتماعي المتدني.

من خلال دراستنا التطبيقية حول أسباب وعوامل انتشار هذا المرض في منطقة جيجل، اتضح أن **Escherichia coli** تحتل مقدمة الأسباب البكتيرية، في حين أن **Giardia intestinalis** هي الأكثر شيوعا في قائمة الطفيليات المسببة للإسهال.

إن هذا المرض لا يزال وللأسف يحتل في منطقة جيجل المراتب الأولى في قائمة الأمراض القاتلة، التي تفتك بالعديد من الأطفال سنويا.

ترقية الرضاعة الطبيعية، تحسين قواعد النظافة الشخصية والجماعية وكذلك التطعيم، تبقى السبل الوحيدة للوقاية من هذا المرض والكفيلة بجعله مجرد ذكرى سيئة.

The abstruct :

The diarrhea is responsible, at the child of less than five years, of a quarter of the infantile mortality in the world, and raged especially in countries in way of developments.

Our study labeling and infantile diarrhea epidimiology in the region of Jijel have that **Escherichia coli** are predominant for the bacterial infectious reasons of these diarrheas, and that the most elevated frequency of etiological parasitaireses is occupied by **Giardia intestinalis**.

Illnesses diarrheic in this region home unfortunately a frequent reason of infantile decease.

The promotion of the maternal nursing, of the individual and collective hygiene, as well as vaccination seems as the only mean of prevention so that these infectious illnesses would be only a bad to remember.

Résumé :

La diarrhée est responsable, chez l'enfant de moins de cinq ans, d'un quart de la mortalité infantile dans le monde, et sévisse surtout dans les pays en voie de développement.

Notre étude étiologique et épidémiologique des diarrhées infantiles dans la région de Jijel a montré que les **Escherichia coli** sont prédominantes pour les causes infectieuses bactériennes de ces diarrhées, et que la fréquence la plus élevée des étiologies parasitaires est occupée par **Giardia intestinalis**.

Les maladies diarrhéiques dans cette région demeure malheureusement une cause fréquente de décès infantiles.

La promotion de l'allaitement maternel, de l'hygiène individuelle et collective, ainsi que la vaccination appairaient comme le seul moyen de prévention pour que ces maladies infectieuses ne seraient qu'un mauvais souvenir.

Mots -Clés :

Diarrhées infantiles – Etiologie – Epidémiologie - Prévention