

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD

FACULTE DE MEDECINE

DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEM



وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة أبو بكر بلقايد
كلية الطب

د. ب. بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN PHARMACIE
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

THEME :

EVALUATION DE LA RELATION ENTRE *BLASTOCYSTIS SP*
ET LE SYNDROME DU COLON IRRITABLE.

Présenté par :
DAHMANI Yamina

ROSTANE Souhila Dounyazed

Soutenu le 30/09/2021

Le Jury:

President: Dr .BENMEDAH. Samia

MAITRE-ASSISTANT EN PARASITOLOGIE-
MYCOLOGIE MEDICALES

Membres : Dr. BENAMARA. Salim

MAITRE-ASSISTANT EN
HYDROBROMATOLOGIE

Dr. GUENDOZ. Souad

MAITRE-ASSISTANT EN PHARMACOLOGIE

Encadrant : Dr. BENYAHIA. Djamilia

MAITRE-ASSISTANT EN PARASITOLOGIE-
MYCOLOGIE MEDICALES

Co-encadrant: Pr. CHABNI. Nafissa

PROFESSEUR EN EPIDEMIOLOGIE

Année Universitaire : 2020/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

En guise de reconnaissance, nous tenons à témoigner nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de notre stage de fin d'étude et à l'élaboration de ce modeste travail.

❖ **Notre encadrant de mémoire de fin d'étude, Docteur D. BENYAHIA :**
Maitre assistante en parasitologie-mycologie médicales, CHU de Tlemcen.

Nous offrons premièrement de sincères et chaleureux remerciements à notre encadrante D. BENYAHIA. Le mérite d'un mémoire appartient certes à l'auteur, mais également à son directeur qui l'encadre. Dans notre cas, notre encadreur a été d'un soutien et d'une attention exceptionnels, la confiance qu'elle nous a accordée ainsi que le soutien moral et financier qu'elle a manifesté à notre égard nous ont permis d'accumuler des expériences professionnelles marquantes.

❖ **Notre Co-encadrante de mémoire, Docteur CHABNI :**
Maitre assistante en épidémiologie, CHU de Tlemcen.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements pour le savoir que vous nous avez transmis au cours de notre étude et pour vos précieux conseils et votre disponibilité,

❖ **Aux résidentes, Nihel BOUKLI HACENE, ET ARRAR Meriem :**

Aucune expression ne saurait témoigner de notre reconnaissance envers votre engagement et votre soutien ainsi que pour la pertinence de leurs remarques et de leurs feed-back.

❖ **A notre maître et juge de thèse:**

C'est un très grand honneur que vous ayez accepté de siéger parmi notre honorable jury. L'ampleur de vos connaissances, votre gentillesse et votre disponibilité ont toujours suscité notre admiration.

*Veillez trouver dans ce travail, cher maître, l'expression de notre estime et de notre considération. Enfin, on ne peut passer outre notre reconnaissance envers le personnel du **service de microbiologie du CHU de Tlemcen** pour toute l'aide qu'ils nous ont apporté lors de la réalisation de ce travail.*

Notre Sincère gratitude.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire

A ma famille, celle qui m'a doté d'une éducation digne, et son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui particulièrement :

❖ Mes chers parents:

Pour m'avoir permis de choisir la filière qui me plaisait,

Pour m'avoir encouragée et soutenue pendant toutes ces années.

Je vous dédie cette thèse car c'est grâce à vous que je la soutiens aujourd'hui.

Soyez certains de toute ma reconnaissance, admiration et affection.

❖ Mon cher frère AMINE et mon adorable sœur DOUAA :

Qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'étude.

Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

❖ A ma grand-mère, mes oncles et ma tante , cousins et cousines

Pour m'avoir entouré tout au long de ma vie, veuillez recevoir mes remerciements les plus sincères.

❖ A mes chères amis : YASMINE ,AMEL, WISSEM, mes chères WISSEM et KAWTAR et surtout ma chère Binôme MINA :

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble.

Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

❖ A ma plus belle rencontre cette année ABDELHAKIM :

Merci d'être toujours là pour moi, que Dieu, le tout puissant, te protège et te garde.

❖ MES CHERS COLLEGUES :

Tous les étudiants de la pharmacie et surtout ma promotion 2015/2016.

A qui je dois tout, qu'ils veuillent trouver dans ce modeste travail, le résultat des encouragements incessants qu'ils ont consentis pour mes études, l'expression de ma très grande affection et de mes infinies reconnaissances. Je leur souhaite tout le succès et le bonheur du monde.

ROSTANE Souhila Dounyazed

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*Au meilleur des pères, **Dahmani Belabbes***

L'homme de toute ma vie, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma reconnaissance pour vos sacrifices. Tu as été pour moi le papa, l'ami et le conseiller. J'espère réaliser ce jour l'un de tes rêves et être digne de ton nom, ton éducation, ta confiance et les valeurs que tu m'as inculquées. Que Dieu tout puissant, te garde, te procure santé, bonheur et longue vie pour que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin.

Tout le monde pense avoir le meilleur Papa mais je suis sûr que mon père est le meilleur.

*A ma très chère mère, **Hafida Bounakhla***

Je ne saurais jamais exprimer ma gratitude envers ce que vous m'avez offert par amour inconditionnellement.

Femme sobre, généreuse et forte de caractère. Vous êtes la lueur qui me guide dans la vie, sans vous je n'arriverais jamais ici.

A mon premier amour, celle qui était toujours près de moi, qui avait toujours confiance en moi, qui a tout donné pour que je sois heureuse, qui oubliait ses maux pour soulager les miens.

Ce travail a vu le jour grâce à votre patience, à votre amour pur, votre tendresse, à vos conseils et à votre cœur vaste qui a pu me combler.

Vous êtes, tous les deux le plus beau cadeau que Dieu m'a offert.

Vous m'avez beaucoup appris et vos leçons sont et seront toujours les clés de mes exploits, Vous êtes les vrais héros et sans votre support incontestable je ne serai arrivée jusqu'ici,

Puisse Allah vous bénir et vous protéger,

*A mes deux sœurs, **Mouna** et **Nour el houda**,*

Que l'entente et l'affection soient toujours présente dans nos relations. Je vous aime de tout mon cœur.

*A mon frère unique **Abdellatif** que j'aime de tout mon cœur,*

*A ma belle-sœur **Sihem** pour son soutien moral et amour sans faille,*

*A ma chère tante **Salima** et mes cousines **Sarah** et **Amira**,*

*A tous mes **cousins** et mes **cousines**,*

*A mes **nièces** et **neveux**, Que*

Dieu vous prête santé et longévité. Je vous aime de tout mon cœur,

*A ma très chère binôme **Souhila**, en souvenir des moments merveilleux que nous avons passé ensemble durant cette année, je tiens à te remercier pour ton soutien et ce lien tout particulier qui s'est créé entre nous.*

*A mes meilleures amies **Fatima, Sawssen et Zayneb** qui n'ont jamais cessé de m'encourager.
Merci d'être à mes côtés dans chaque épreuve de la vie. Que dieu nous donne longue vie avec succès et bonheur,
A mes amis **Khaled et Housseem** pour avoir toujours su trouver les mots pour m'encourager,
A tous mes collègues surtout **Ikram , Naziha ,Selma et Naila** .
A la mémoire de **Mr. Taleb Abdelhakim** le père de ma chère **Zayneb** ,
En votre mémoire, je vous dédie ce travail. Puisse Dieu vous accueillir dans son vaste paradis.
A la mémoire de la petite **Kebiz Takwa**
A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.
A toutes celles et ceux qui ont contribué de près ou de loin à mon succès,
A tout le personnel du laboratoire de parasitologie du CHU Tlemcen.*

DAHMANI Yamina

Sommaire

LISTE DES ABREVIATIONS.....	I
LISTE DES FIGURES.....	III
LISTE DES TABLEAUX.....	IV
PARTIE THEORIQUE.....	1
Introduction.....	1
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
1 Historique de Blastocystis sp et son incrimination dans le SII :	5
2 Blastocystis sp et blastocystose :	7
2.1 Agent pathogène :	7
2.1.1 Taxonomie :	7
2.1.2 Diversité génétique :	10
2.1.3 Morphologie et ultrastructure :	12
2.2 Le cycle parasitaire et reproduction :	15
2.2.1 Cycle parasitaire :	15
2.2.2 Reproduction :	16
2.3 Hôte ou réservoir ?	17
2.4 Mode de transmission :	17
2.4.1 Directe :	17
2.4.2 Indirecte :	18
2.5 Répartition géographique :	18
2.5.1 Du parasite :	18
2.5.2 Des sérotypes :	18
2.6 Facteurs de risques :	19
2.6.1 Migrants et voyageurs :	19
2.6.2 Contact avec animaux :	19

SOMMAIRE

2.6.3	Pathopsychiatrique :	19
2.6.4	Age :	19
2.6.5	Variation saisonnière :	19
2.7	Physiopathologie :	20
2.7.1	Blastocystis sp et cancer :	20
2.7.2	<i>Blastocystis sp</i> et urticaire :	20
2.7.3	Blastocystis sp et IBS :	20
2.8	Signes cliniques :	21
2.9	Diagnostic :	22
2.9.1	Diagnostic d'orientation :	22
2.9.2	Diagnostic de certitude :	22
2.10	Traitement :	25
2.11	Prophylaxie de l'infection à <i>Blastocystis sp</i> :	26
3	Syndrome de l'intestin irritable :	26
3.1	Présentation de la maladie	26
3.2	Epidémiologie :	27
3.3	Physiopathologie :	27
3.3.1	L'IBS est un désordre neurologique primaire :	27
3.3.2	L'IBS est un désordre génétique :	28
3.3.3	L'IBS est d'origine infectieuse :	28
3.4	Clinique :	29
3.5	Diagnostic :	30
3.5.1	Importance de l'étape clinique :	30
3.5.2	Explorations complémentaires :	31
3.5.3	Examens biologiques :	31
3.5.4	Coloscopie :	31
3.5.5	Autres explorations :	31
3.6	Traitement :	32

SOMMAIRE

3.6.1	Moyens thérapeutiques médicamenteux :	32
3.6.2	Traitement du ballonnement abdominal :	33
3.6.3	Utilité d'un régime ?	33
3.6.4	Prise en charge psychologique :	34
4	Existence d'une relation entre le syndrome de l'intestin irritable et l'infection par <i>Blastocystis hominis</i> :	34
PARTIE PRATIQUE		36
1	Objectifs de l'étude :	37
1.1	Objectif principal :	37
1.2	Objectifs secondaires :	37
2	Matériel et méthodes :	37
2.1	Matériel et réactif :	37
2.1.1	Matériel:	37
2.1.2	Réactifs :	37
2.2	Méthodes :	37
2.2.1	Protocole de l'étude :	37
2.3	Procédure de Recueil des données :	38
2.3.1	Recueil des prélèvements de selles :	39
2.3.2	Diagnostic parasitologique :	39
2.4	Analyse statistique des données :	43
2.5	Aspect étiologique :	43
RÉSULTATS.....		44
1	Résultats et interprétations :	45
1.1	Analyse de la population de l'étude:	45
1.1.1	Répartition de la population en fonction du sexe :	45
1.1.2	Répartition de la population examinée en fonction de l'âge :	46
1.1.3	Répartition de la population selon la fréquence des signes cliniques :	47
1.1.4	Répartition de la population selon le début des signes :	48

SOMMAIRE

1.1.5	Fréquence des parasitoses retrouvées chez la population d'étude :	49
1.1.6	Fréquence de <i>Blastocystis sp</i> selon le sexe dans la population d'étude :	50
1.1.7	Fréquence de <i>Blastocystis sp</i> selon les tranches d'âge dans la population d'étude :	51
1.1.8	Fréquence de <i>Blastocystis sp</i> seul selon la chronicité :	52
1.1.9	Fréquence de <i>Blastocystis sp</i> seul selon les signes cliniques :	53
1.1.10	Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon le sexe :	54
1.1.11	Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon les tranches d'âge :	55
1.1.12	Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la chronicité :	56
1.1.13	Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon les signes cliniques :	57
1.1.14	Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence de <i>Blastocystis sp</i> seul ou associé :	58
1.1.15	Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence de <i>Blastocystis</i> <i>sp</i> seul	59
1.1.16	Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence d'autres parasitoses :	60
1.1.17	Fréquence des patients atteints de blastocystose et du syndrome de l'intestin irritable selon la chronicité :	61
1.1.18	Fréquences des signes cliniques chez les patients atteints du syndrome de l'intestin irritable et de blastocystose	62
2	Discussion :	63
	CONCLUSION	67
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	69
	ANNEXES	79

Liste des abréviations

ARN : Acide ribonucléique.

ARNr 18s : 18S Acide ribonucléique de la petite sous unité ribosomique.

Centre Fe/S : centres Fer / Soufre

CHU: Centre Hospitalo-Universitaire

C-SII : SII à constipation prédominante.

CV : vacuole centrale

D-SII : SII à diarrhée prédominante.

EF-1 α : facteur d'élongation 1 α .

EPS: Examen parasitologique des selles.

FAD+ : Flavine adénine dinucléotide (cofacteur d'oxydo-réduction).

FMN+ : Fluoromanganèse (+1) (cofacteur d'oxydo-réduction).

Hsp : protéines de choc thermique (heat shock proteins) .

IBD : Inflammatory bowel disease .

IBS : Irritable bowel syndrome .

IgE : Immunoglobuline E.

MIF : Merthiolate-Iode-Formol

MLOs : Mitochondria-like organelles .

M-SII : SII avec alternance diarrhée-constipation.

NAD+ : Nicotinamide adénine dinucléotide (cofacteur d'oxydo-réduction).

PAS: Periodic Acid-Schiff.

PCR : Polymerase Chain Reaction .

PFGE : Analyse caryotypique en champs pulse .

PNO: NADP+ Oxydoréductase .

RPMI: Roswell Park Memorial Institute (milieu de culture)

SCN5A : sous-unité alpha d'un canal sodique, voltage dépendant, de type V.

SII : Syndrome de l'intestin irritable.

SII-PI : Syndrome de l'intestin irritable post-infectieux.

SNA : système nerveux autonome.

ST : Sous-type.

TFI : trouble fonctionnel intestinal.

Liste des figures

Figure 1 : Classification taxonomique de Blastocystis sp réalisée à partir de la séquence complète de l'ARNr 18S Silberman et al. 1996.	9
Figure 2 : Formes morphologiques de Blastocystis sp d'après Tan et al 2008	13
Figure 3 : Cycle parasitaire hypothétique de Blastocystis sp d'après Poirier P et al.	16
Figure 4 : Distribution des sous-types de Blastocystis sp : A) Dans le monde B) En Europe. D'après Alfellani 2013	18
Figure 5 : Éruption cutanée chez un patient atteint de Blastocystose d'après Boorom KF et al. 2008	22
Figure 6 : lecture des lames en zig zag.	40
Figure 7 : Le mode opératoire de la technique de Ritchie.	42
Figure 8 : Répartition de la population examinée selon le sexe.	45
Figure 9 : Répartition de la population étudiée selon la fréquence des signes cliniques	47
Figure 10 : répartition de la population selon le début des signes.	48
Figure 11 : Fréquence de Blastocystis sp selon le sexe dans la population étudiée	50
Figure 12 : Fréquence de Blastocystis sp selon les tranches d'âge dans la population d'étude	51
Figure 13 : Fréquence de Blastocystis sp seul selon la chronicité.	52
Figure 14 : Fréquence de Blastocystis sp seul selon les signes cliniques.	53
Figure 15 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon le sexe.	54
Figure 16 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon les tranches d'âge	55
Figure 17 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la chronicité	56
Figure 18 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon les signes cliniques	57
Figure 19 : Fréquence de l'intestin irritable selon la présence de Blastocystis sp seul ou associé	58
Figure 20 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence de Blastocystis sp seul	59
Figure 21 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence d'autres parasitoses.	60
Figure 22 : Fréquence des patients atteints de blastocystose et du SII selon la chronicité.	61
Figure 23 : Fréquences des signes cliniques chez les patients atteints du syndrome de l'intestin irritable et de blastocystose.	62

Listes des tableaux

Tableau I : Historique de Blastocystis sp et le SII et leur relation	5
Tableau II Molécules ayant montré une efficacité dans le traitement de la blastocystose (d'après C.M. Coyle et al .)	25
Tableau III : Répartition de la population étudiée selon l'âge.	46
Tableau IV : Fréquence de parasitoses retrouvés chez la population étudiée.....	49



Partie théorique

Introduction:

Le syndrome de l'intestin irritable (SII) est un trouble gastroentérique fréquent caractérisé par des douleurs abdominales, ballonnements, constipation ou diarrhée. ce syndrome est diagnostiqué selon les critères de ROME (1) .

Egalement appelée « colopathie fonctionnelle » ou « côlon irritable », c'est une authentique maladie digestive, bénigne mais trop souvent négligée ; de nombreux individus ne cherchent jamais à obtenir de l'aide ,on estime que 90 % des personnes qui souffrent de symptômes de ballonnement, de douleurs abdominales, de diarrhée ou de constipation ne sollicitent pas de soins pour ces symptômes qui ont pourtant une incidence sur leur vie (2) ;les symptômes physiquement exigeants et les difficultés liées à l'intégration du travail, de l'école, de la famille et de la vie sociale aux complexités de vivre avec une affection chronique ont une incidence énorme sur la qualité de vie des personnes souffrant du SII, de nombreux patients luttent constamment pour gérer ce syndrome . Les patients atteints du SII déclarent avoir une qualité de vie comparable à celle rapportée par les patients souffrant de dépression clinique, et les deux groupes présentent une diminution du niveau de bien-être émotionnel, de fonctionnement social et de santé mentale comparativement à des patients souffrant d'autres troubles chroniques (3) .

Cette maladie a un impact économique énorme ; en effet, une étude sur l'examen de toutes les demandes de soins de santé des employés d'une grande société américaine sur une période de deux ans a démontré que les patients souffrant du SII avaient coûté à cet employeur 1 258 \$ en moyenne comparativement à 742 \$ dans le cas des autres patients(4), ces conséquences économiques résultent des coûts engagés par le secteur de la santé pour le diagnostic et la prise en charge du SII et de la perte de productivité associée à l'absentéisme et au « présentéisme », c'est-à-dire quand une personne est au travail ou à l'école, mais ne donne pas son plein rendement habituel en raison d'influences nuisibles (3) .

Une origine infectieuse a été suspectée pour le SII mais aucune n'a été prouvée , parmi ces origines le *Blastocystis hominis* car les études faites ont prouvé que ce parasite est plus abondant chez les sujets avec le SII (46%) que les groupes témoins (7 %) (5) .

le *Blastocystis hominis* est le protozoaire le plus fréquemment signalé dans les échantillons de selles humaines, d'une prévalence jusqu'à 10% dans les pays développés et 50% dans les pays en voie de développement dû à différents facteurs liés à l'hygiène(6).

PARTIE THEORIQUE

Cette dominance peut être expliquée par la réticence des médecins à traiter l'infection par le *Blastocystis sp*, en plus la capacité de ce parasite à développer une résistance aux antiparasitaires (7) .

Malgré plusieurs années d'études, la pathogénicité de *Blastocystis hominis* reste controversée ; Car il peut être retrouvé chez les sujets symptomatiques ou non (8).

Les symptômes observés lors d'une infection par le *Blastocystis hominis* sont non spécifique (SII-like) (9) , Cette origine peut être expliquée par l'exposition persistante à l'antigène de *Blastoscystis hominis* (10) .

Les études réalisées en Algérie ne se sont intéressées qu'à la fréquence de *Blastocystis sp* ; la relation entre *Blastocystis sp* et le SII n'a pas jusqu'à présent été abordée, c'est pour cela nous allons proposer ce travail qui s'intéresse à cette question.



Synthèse Bibliographique

1 Historique de *Blastocystis sp* et son incrimination dans le SII :

Le *Blastocystis sp* a été observé pour la première fois en 1849, au cours d'une étude sur l'épidémie du choléra qui a eu lieu à Londres. Classé pour la première fois parmi les champignons ensuite parmi les protozoaires (11). Plusieurs études ont été réalisées pour comprendre la pathogénicité de ce parasite ainsi que son incrimination dans différentes pathologies tels que le SII.

Le tableau suivant résume l'ensemble des études menées sur ce parasite et sa relation avec le SII (Tableau I) .

Tableau I : Historique de *Blastocystis sp* et le SII et leur relation .

Date	Evènement	Référence
1849	Première observation du parasite lors d'une épidémie à Londres .	(12)
1892	Première description du SII sous le terme de colite pseudomembraneuse dans le manuel de Sir William Osler « The Principals and Practice of Medicine »	(13)
1911-1912	Première description de <i>Blastocystis sp</i> par Brumpt et Alexieff .	(14)
1920	Hypothèse sur l'existence d'un lien entre le dysfonctionnement de SNA (système nerveux autonome) et les symptômes du SII .	(13)
1940	Première utilisation du terme IBS dans la littérature.	(15)
1962	-Première classification des sous-types du SII . -Rôle psychologique dans le SII .	(16)
1967	Classification de <i>Blastocystis sp</i> parmi les protozoaires par Zierdt et al.	(17)
1973	Les études morphologiques sur <i>Blastocystis sp</i> .	(11)
1976	Description du potentiel pathogène du <i>Blastocystis sp</i> .	(18)
1978	-Etablissement des premiers critères du diagnostic du le SII : les critères de Manning.	(19) (20)

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

	-Classification dans le sous-phylum des Sporozoaires.	
1980	Première large étude sur des patients atteints de blastocystose en Egypte.	(21)
1989	-Pathogénicité de <i>Blastocystis sp</i> . -Possibilité de répondre sous traitement antiparasitaire. -Première suggestion de lien probable entre IBS(irritable bowel syndrome) et <i>Blastocystis sp</i> .	(21,22)
1990	Remplacement des critères de Manning par les critères de ROME I .	(23)
1996	Classification de <i>Blastocystis sp</i> parmi les straménopiles par Sliberman .	(24)
1997	Première étude sur les effets pathogènes de <i>Blastocystis hominis</i> et de IBS.	(9)
1999	Modification des critères de ROME I : critères de ROME II .	(25)
2002	Confirmation de l'appartenance de <i>Blastocystis sp</i> au straménopiles .	(26)
2005	Première analyse phylogénétique de toutes les séquences du gène codant l'ARNr 18S disponibles du genre <i>Blastocystis</i> .	(27)
2006	Modification des critères de ROME II : critères de ROME III .	(28)
2009	Relation des Sous- types de <i>Blastocystis sp</i> avec IBS et IBD (inflammatory bowel disease) en Turquie.	(29)
2011	Etude de la sensibilité in vitro de <i>Blastocystis hominis</i> à l'ail, au gingembre, au cumin blanc et au poivre noir utilisés dans l'alimentation.	(30)
2012	Etude sur les polymorphismes des gènes IL-8 et IL-10 chez les patients mexicains atteints d'IBS infectés par <i>Blastocystis</i> au Mexique .	(31)
2014	-Modifications des cytokines dans la muqueuse des malades atteints du IBS associé à une infection à <i>Blastocystis sp</i> ST1 et ST3 - Variation phénotypique de <i>Blastocystis sp</i> ST3.	(32) (33)
2015	Relation entre <i>Blastocystis sp</i> et urticaire.	(34)
2016	La plus récente publication des critères de diagnostic du SII : ROME IV.	(35)
2018	Explication du cycle de respiration de <i>Blastocystis sp</i> .	(36)
2020	Analyse moléculaire des sous-types de <i>Blastocystis</i> chez des patients gastro-intestinaux symptomatiques et non en Iran.	(37)

2021	Première identification et sous-typage moléculaire de <i>Blastocystis sp.</i> chez les animaux de zoo du Sud-Ouest de la Chine .	(38)
------	--	------

2 Blastocystis sp et blastocystose :

2.1 Agent pathogène :

2.1.1 Taxonomie :

La taxonomie de *Blastocystis sp* a toujours été une énigme. En effet les premières études n'étaient pas en mesure de classer *Blastocystis sp* et l'ont décrit à tort comme le kyste d'un flagellé, matière végétale ou champignon (20).

La première description s'est faite par Brittain et Swayne, en 1849 à Londres, lors d'une épidémie de choléra, on pensait que c'était lui l'agent causal de cette épidémie.(39)

Classé pour la première fois parmi les champignons, et nommé par Alexieff par le nom de *Blastocystis enterocola* ;En 1912, Brumpt remplace l'épithète *enterocola* par *hominis* pour les organismes retrouvés dans les selles de patients humains (20,40) .

Plusieurs décennies plus tard Zierdt va démontrer pour la première fois, à travers des études morphologiques, ultra structurales et physiologiques, le caractère protozoaire de cette « levure intestinale »(11).

Cet organisme est en effet incapable de se multiplier dans un milieu de culture pour champignons et présente les caractères suivants : (11)

- Reproduction par division binaire ou sporulation.
- Emission de pseudopodes
- Absence de paroi cellulaire mais présence d'une fine membrane avec des pores et des vésicules.
- Mitochondries et appareil de Golgi typiques des protozoaires.
- Noyau avec nucléole distinct et une membrane nucléaire bien délimitée.
- Anaérobiose stricte
- Préférence pour un pH neutre ou faiblement alcalin.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

-Sensibilité au antiparasitaires et résistance aux antifongiques.

En se basant sur ces caractères Zierdt classe ainsi le *B.hominis* parmi les sporozoaires en 1991, avant de l'inclure dans la famille des sarcodines, en s'appuyant une nouvelle fois sur des observations morphologiques et ultra structurales ; il propose ainsi la classification suivante (Zierdt et al 1988) (11,39) .

Le Royaume : Protista,

Sous-Royaume : Protozoa

Phylum : Sarcomastigophora

Sous-phylum : Sarcodina

Superclasse : *Rhizopoda*

Classe : *Lobosea*

Sous-classe : *Gymnamoeba*

Ordre : *Amoebida*

Nouveau sous-ordre : *Blastocystina*

L'arrivée des premières analyses moléculaires, basées sur le séquençage partiel de l'ARNr de la petite sous unité ribosomique (ARNr18S) (figure 1) , a permis de montrer que Blastocystis sp n'était pas monophylétique avec les levures ou les Sarcodines. Il fut donc proposé en 1993 un nouveau sous-phylum : (20)

Sous-phylum : Blastocysta

Classe : Blastocystea,

Ordre : Blastocystida,

Famille : Blastocystidae

Genre : Blastocystis

Espèce : Blastocystis sp .

Quelques années plus tard, Silberman et ses collaborateurs, en obtenant la séquence totale de ce gène proposent que le Blastocystis devrait être classé parmi les straménopiles (24) .

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Des données plus récentes, s'appuyant sur la séquence d'autres gènes, codant notamment pour une Hsp70 cytoplasmique (heat shock proteins), le facteur d'élongation 1 α (EF-1 α), ou la sous-unité B de l'ATPase vacuolaire confirment effectivement les premiers travaux et l'appartenance de *Blastocystis sp* au groupe des straménopiles (26,41).

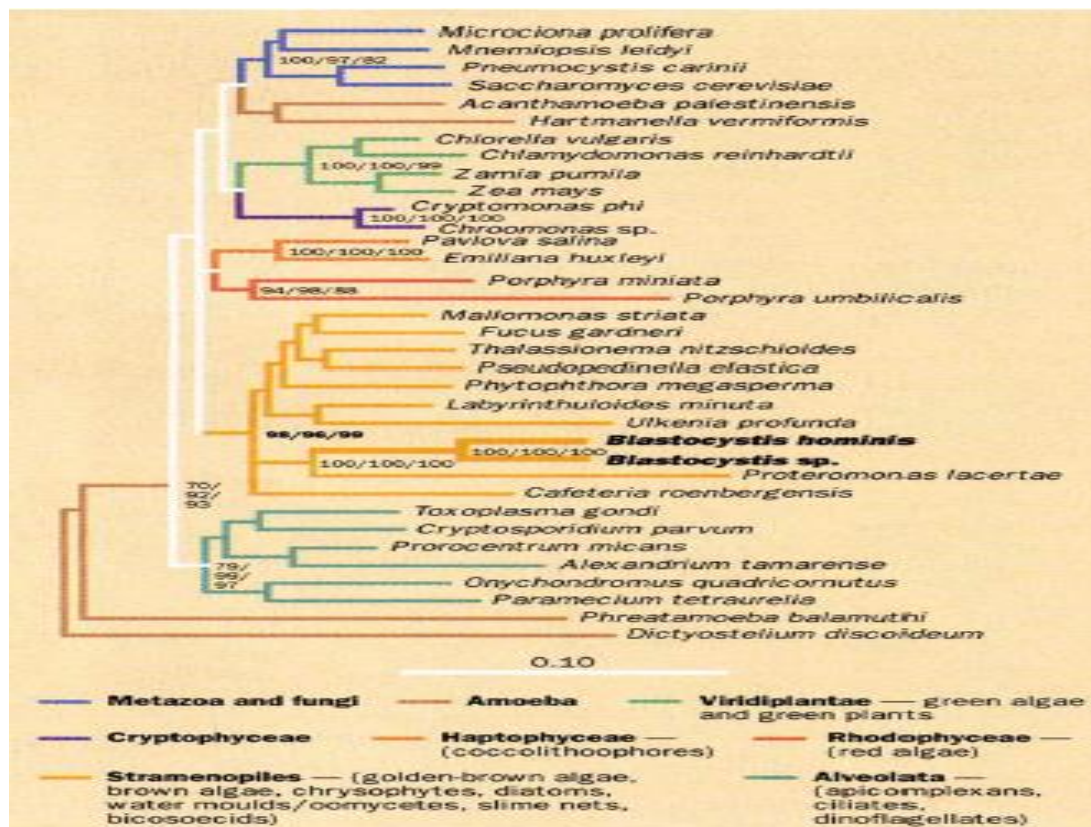


Figure 1: Classification taxonomique de *Blastocystis sp* réalisée à partir de la séquence complète de l'ARNr 18S Silberman et al. 1996.

Blastocystis sp appartient donc à la classification suivante :

- E: Protozoaires
- S/E: Straménopiles
- Classe: *Blastocystae*
- Ordre: *Blastocystidea*
- Famille: *Blastocystidae*
- Genre: *Blastocystis sp*

2.1.2 Diversité génétique :

Blastocystis sp reste le parasite le plus répandu lors des examens coprologiques parasitaires. Son rôle dans les maladies digestives reste encore un sujet de discussion.

Ce protozoaire présente une diversité génétique complexe qui a été mise en évidence par plusieurs techniques dès les années 90s, néanmoins le développement des tests PCR est indispensable pour la classification des sous types et les études épidémiologiques de nos jours (42) .

En 1996, l'analyse de quelques isolats humains et animaux suggère que son origine peut être zoonotique. Cet même analyse montre une différence totale de profil entre celui du poulet et ceux de 5 autres isolats prélevés humains, évoquant le caractère très polymorphe du génome de *Blastocystis sp* (43,44). L'analyse caryotypique en champs pulse (PFGE) des différents isolats humains montre des différences significatives entre les profils caryotypique de 15 isolats de *Blastocystis hominis*, dont 11 ont pu être regroupés en 3 caryotypes distincts (45) .

Dans un souci de classer et d'identifier les différents isolats, certaines études ont utilisé une approche par PCR-RFLP, afin d'analyser les variations de la séquence du gène codant l'ARN de la petite sous-unité ribosomale (ssu rRNA) de différents isolats du parasite, ces travaux ont permis de constater une large diversité génétique, et ce seulement à partir de 30 isolats. La comparaison des profils RFLP appelés riboprints (ou ribotypes) a permis de regrouper ces isolats en 7 ribotypes différents (46).

L'analyse RFLP d'autres gènes, tels que celui codant pour le facteur d'élongation 1 α (EF-1 α) peut également mettre en évidence l'hétérogénéité génétique de *Blastocystis*. Les profils RFLP générés par l'utilisation du gène EF-1 α sont désignés sous le nom de elfaprints (ou elfatypes) , les isolats comportant des profils similaires étant regroupés en elfatypes (47) .

Toutes ces analyses moléculaires mènent vers la même conclusion : le genre *Blastocystis* présente une large diversité génétique qui doit être classifiée, mais la difficulté réside dans le fait que ces études utilisent différentes approches moléculaires, sans harmonisation des procédés mis en œuvre, empêchant les comparaisons fiables entre les diverses analyses. L'établissement et la classification des différents isolats entre eux est alors très difficile. Certains chercheurs comme Hoovers suggèrent ainsi que l'optimisation des analyses doit faire intervenir un système de référencement des isolats et de standardisation des protocoles utilisés. Mais l'absence de corrélation entre les

isolats et certains critères comme la spécificité d'hôte (s) ou la provenance géographique pose un problème (48).

❖ **Spécification et classification :**

Comme a été mentionner précédemment, *Blastocystis sp* est retrouvé Chez plusieurs hôtes : les isolats provenant d'hôtes différents (homme, oiseaux, insectes... etc) appartiennent-ils à des espèces différentes de *Blastocystis sp* ?

Grace à la biologie moléculaire, la réponse à cette question est trouvée ; l'étude de Noel et al en 2005 (49) est considérée comme la toute première étude phylogénétique moléculaire à grande échelle basée sur la comparaison de toutes les séquences du gène codant l'ARNr 18s disponible dans les bases de données pour le genre *Blastocystis* proposant qu'au minimum 7ST de *Blastocystis sp* peuvent infecter l'homme.

Quelques années plus tard, un consensus sur la terminologie de *Blastocystis sp* fut créé (50) . Dans cette nouvelle classification, tous les isolats sont désignés sous le nom de *Blastocystis sp* et assignés à un ST ; chacun des sous-types comporte une diversité génétique suffisamment divergente par rapport aux autres pour être assimilés à des espèces distinctes. Ce système inclut seulement des ST chez l'homme ou les autres mammifères et oiseaux. Par la suite, un nouveau sous type fut découvert (ST10) (50) ,plus récemment, 3 autres (ST11, ST12 et ST13) ont été identifiés chez des animaux de zoo.

Les approches moléculaires modernes ont donc non seulement permis de mettre en évidence l'énorme hétérogénéité génétique de *Blastocystis sp*, mais surtout d'établir une classification universelle et constater qu'il n'est pas spécifique d'un hôte mais qu'il est présent chez l'homme et plusieurs animaux qui peuvent constituer une source de contamination zoonotique.

L'éventuelle pathogénie de *Blastocystis sp* pourrait être liée au génotype conduisant ainsi à l'existence des sous-types pathogènes et non pathogènes. Cette hypothèse, émise par certains auteurs est encore discutée (46) .

En conclusion, le séquençage de *Blastocystis sp* a permis d'identifier 17 ST(sous-types) chez les mammifères et les hôtes aviaires. 9 ST ont été signalés chez l'homme dont 90% appartiennent aux ST 1, 2, 3 et 4 avec une prédominance du ST 3.

2.1.3 Morphologie et ultrastructure :

a) Morphologie :

Blastocystis sp est un protozoaire anaérobique polymorphe. Il peut être identifié sous au moins quatre formes : vacuolaire, granulaire, amiboïde et kystique, ces dernières sont rencontrées dans les selles des patients infectés et en culture in vitro , en plus de son polymorphisme, il présente aussi une grande variation de taille (51). Ces formes sont influencées par le changements des conditions physicochimique , comme la pression osmotique et la présence de certains médicaments (20) . Plusieurs autres formes végétatives moins fréquemment rencontrées, telles que la forme avacuolaire, la forme multivacuolaire ou encore des cellules présentant des filaments (20) .

❖ La forme vacuolaire :

C'est la forme la plus fréquemment rencontrée en culture in vitro et dans les échantillons de selles, cette nomination fait référence à la présence d'une grande vacuole centrale (20,52). Cette forme est généralement ronde et de taille variable ayant de 2 jusqu'à 20 µm de diamètre, avec des diamètres moyens de 4-15 µm (20) . Elle possède un corps central représentant une grande vacuole, occupant environ 90% de la cellule, La vacuole centrale contient de fines granules (51) et une mince couche de cytoplasme périphérique située immédiatement sous la membrane cellulaire (20).

Les noyaux peuvent être répartis périphériquement dans tout le cytoplasme. Il peut y avoir sept noyaux ou plus, mais il y en a deux en moyenne, situés aux extrémités opposées de la cellule (53) Les vacuoles sont en fait des corps liés par une membrane contenant un matériel flocculant ou finement granuleux réparti de façon inégale. Ce dernier est composé d'hydrates de carbone qui est mis en évidence par le PAS (Periodic Acid-Schiff) et de lipides (qui se colorent par le bleu d'Alcian) (54) , ces vacuoles ont probablement des rôles de stockage, de la mort cellulaire programmée de l'organisme et de la reproduction schizogonique (51). Les autres organites (mitochondries et l'appareil de Golgi) sont situés à la périphérie du cytoplasme ; les mitochondries sont observées en rosettes autour des noyaux (55) (Figure 2) .

❖ La forme granulaire :

Cette forme est rarement observée dans les selles ; elle se trouve dans les cultures in vitro, le plus souvent chez les sujets asymptomatiques que chez les sujets symptomatiques (56) Elle est similaire à la forme vacuolaire à l'exception de la présence de granules à la fois dans le corps central (la vacuole) et dans le cytoplasme. Les granules peuvent être de trois types : métabolique, reproducteur

ou contenant des lipides (57). Les granules métaboliques se trouvent exclusivement dans le cytoplasme et sont impliqués dans des différentes voies métaboliques. Les granules reproducteurs ont un rôle possible dans la schizogonie et les granules lipidiques servent de corps de stockage et sont présent dans le cytoplasme et dans le corps central. Les formes granulaires présentent un degré moindre de polymorphisme et varient en taille de 15-80 μm (58) (Figure 2).

❖ La forme amiboïde:

Rarement trouvée en culture (56) Comme son nom l'indique, cette forme présente des bordures irrégulières, avec présence d'un ou deux pseudopodes immobiles. Elle se transforme en kyste. et c'est la forme la plus fréquemment observé chez les patients symptomatiques, ce qui laisse supposer qu'elle est potentiellement pathogène (57). La microscopie électronique à transmission a montré l'existence de deux types de formes amiboïdes in vitro, l'une avec une grande vacuole centrale, et l'autre contient des petites vacuoles dans le cytoplasme. La taille moyenne est de 22 μm et les mesures varient de 13,4 à 45,5 μm (56) (Figure 2).

❖ La forme kystique :

C'est la forme la plus récemment décrite du parasite, cette découverte tardive est due à sa petite taille (2 à 5 μm) et la confusion avec les débris fécaux (59) (Figure 2), elle est entourée d'une paroi épaisse et comprend un à quatre noyaux, des vacuoles multiples, du glycogène et des lipides (58).

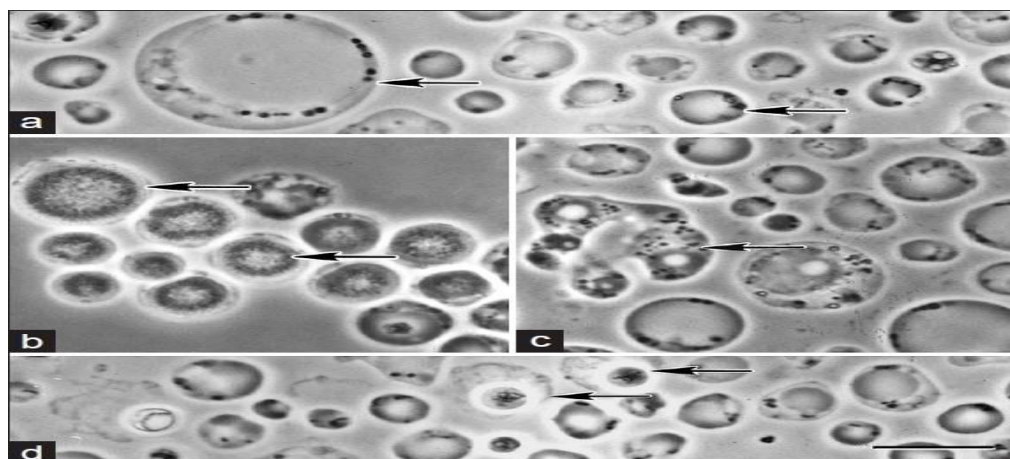


Figure 2 : Formes morphologiques de *Blastocystis sp* d'après Tan et al 2008 .

(a) Formes vacuolaires); (b) Formes granulaires; (c) Forme amiboïde; (d) Formes kystiques. Bar = 10 μm .

b) Ultrastructure:

❖ Le manteau de surface :

Egalement appelé capsule, le manteau de surface forme une zone clair visqueuse autour de la cellule, ce manteau présente à sa surface des filaments fibrillaires ressemblant à de la dentelle de 5 micromètres avec des extensions pouvant atteindre des longueurs d'environ 10 μm (60), il est présent dans les trois formes évolutives de *Blastocystis hominis* : vacuolaire, granulaire et kystique (60). Cette couche est également appelée capsule ou « slime layer » car elle rappelle vaguement la capsule bactérienne. Son épaisseur est variable, elle est plus épaisse dans les matières fécales fraîchement émises qu'après une culture prolongée in vitro (20) .

Les fonctions de ce manteau de surface sont mal connues :

- Il pourrait permettre l'encapsulation des bactéries et autres petits organismes ainsi que l'adhérence à l'épithélium intestinal (60) .
- Il pourrait agir comme barrière de protection contre le choc osmotique (61).
- La couche de surface agit probablement comme une barrière de protection mécanique et chimique contre les réactions de l'hôte (62) .

❖ Mitochondrie:

Bien qu'il vit dans des conditions anaérobies ou microaérobies , *Blastocystis sp* abrite des mitochondria-like organelles (MLOs) qui présentent à la fois des caractéristiques mitochondriales et hydrogénosomiques (63).

Leurs présence dans cet organisme anaérobie constitue un énigme, Il a été suggéré que les mitochondries de *Blastocystis sp* sont en fait des hydrogénosomes car les analyses biochimiques ont montré qu'un certain nombre d'enzymes mitochondriales typiques étaient absentes dans ce parasite tels que le complexe de pyruvate déshydrogénase, la cétooglutarate déshydrogénase, l'isocitrate déshydrogénase, la glutamate déshydrogénase, la catalase, la peroxydase et la cytochrome c oxydase (20,39).

MLOs de *Blastocystis sp* contiennent 113 protéines et comporte un métabolisme très similaire à celui des mitochondries. Ceux-ci semblent en effet comporter une chaîne de transporteurs d'électrons composée des complexes I et II, un cycle de Krebs incomplet et de nombreux métabolismes caractéristiques des mitochondries, tels que le métabolisme de certains acides aminés, le système de clivage de la glycine, le cycle mitochondrial de l'urée, l'assemblage des

centres Fe/S (Fer/Soufre) , le système d'import des protéines , elles sont capables de générer de l'énergie et de maintenir ce potentiel, indiquant qu'elles sont fonctionnelles, Il a été suggéré que les mitochondries pourraient avoir un rôle dans la synthèse des lipides (20) ,elles étaient liées par une double membrane, sous forme de vésicules de 0,5 à 1,0 µm de diamètre et contenaient une fine matrice granulaire , ces organites se distinguent des mitochondries aérobies typiques par une PNO (NADP+ oxydoréductase) sensible à l'oxygène qui produit de l'acétyl-CoA à partir du pyruvate et elle peut utiliser FAD+ ou FMN+ comme accepteur d'électrons et pas le NAD+, la ferrédoxine des épinards ou *Clostridium* (*Spinacia oleracea* ferredoxin ou *Clostridium pasteurianum* ferredoxin) (64) .

❖ Noyau :

Les noyaux sont généralement ronds ou allongés, mesurent environ 1 µm de diamètre et entourés par l'enveloppe nucléaire. Il a été remarqué que les noyaux contiennent des « points » ou des « groupes » de matière opaque aux électrons. Ce matériel est généralement considéré comme une bande faiblement agrégée à l'intérieur du noyau, bien que des " taches " soit également dispersées dans certains noyaux (65) .

2.2 Le cycle parasitaire et reproduction :

2.2.1 Cycle parasitaire :

Le cycle de vie de *Blastocystis sp* est mal connu ; il existe un grand désaccord concernant les modes de division et les différentes étapes du cycle (20), un cycle biologique de *Blastocystis sp* a été proposé même si l'actuelle absence d'un modèle animal reproductible ne permet pas d'élucider définitivement ce cycle (20,59) ; les kystes à paroi épaisse présents dans l'environnement sont ingérés par l'hôte qu'il soit humain ou animal. Ils traversent le tube digestif puis se transforment en formes vacuolaires dans le gros intestin. Ces formes vacuolaires peuvent ensuite se multiplier par fission binaire ou se transformer pour certaines d'entre elles en formes granulaires ou amiboïdes. Enfin, une partie des formes vacuolaires s'enkyste lors de la traversée du côlon conduisant à l'excrétion de kystes dans les selles qui peuvent être disséminés dans l'environnement et ainsi contaminer un nouvel ou le même hôte.

Plusieurs cycles biologiques hypothétiques ont été proposés parfois contradictoires cela revient à la nature polymorphe de ce parasite ; à l'absence de modèles animaux et que *Blastocystis sp* utilise plusieurs modes de reproduction (20) (Figure 3).

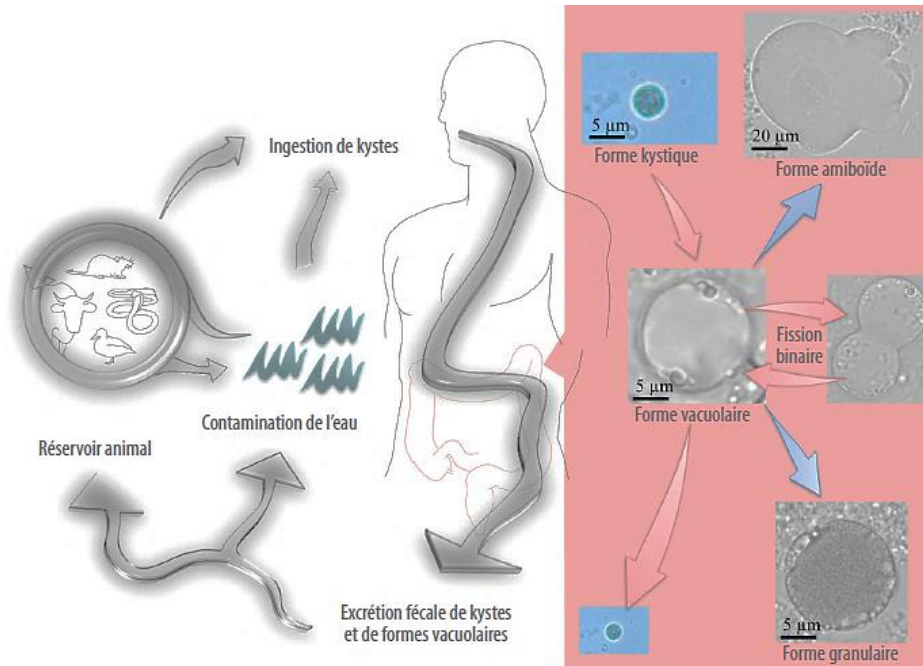


Figure 3 : Cycle parasitaire hypothétique de *Blastocystis sp* d'après Poirier P et al.

2.2.2 Reproduction :

Le mode de reproduction de *Blastocystis sp* est aussi très controversé. Différents modes de division ont été proposés (66) :

La division binaire qui présente la seule forme acceptée de reproduction de *B. sp* en culture et in vivo dans les selles (20,67) . Le bourgeonnement simple ou multiple : observé dans les échantillons de selles frais. L'endosporulation ; parfois observée dans les selles, où une nouvelle membrane est formée à partir de la division de la vacuole centrale en deux petites vacuoles filles.

La plasmotomie ; découverte en culture au cours du stade vacuaire, ce mode permet la survie de *Blastocystis sp* puisqu'elle est capable de se produire lorsque les conditions sont défavorables.

La schizogonie dans certains milieux de culture comme le RPMI 1640 ; une énorme cellule mère-quatre à cinq fois plus grande que la forme vacuaire a été retrouvée, à l'intérieur de cette cellule géante se trouvent plusieurs cellules filles contenant les mêmes structures nucléaires.

Les chercheurs ne sont pas certains qu'il s'agisse réellement du phénomène de schizogonie, ce mécanisme correspondrait plutôt à une fission multiple.

D'après Govind, Khairul, et Smith 2002 (67) ; cette diversité de modes de reproduction serait le résultat d'adaptation du parasite qui aurait élaboré ces différentes stratégies pour survivre chez les hommes et certains animaux.

2.3 Hôte ou réservoir ?

Suite à la découverte de *Blastocystis sp* chez l'homme, il a été supposé qu'il existe une seule espèce de *Blastocystis* spécifique à lui, appelée *Blastocystis hominis* (14) . On croyait que les animaux et les oiseaux étaient aussi porteurs d'espèces différentes, auxquelles on a par la suite attribué des noms tels que *Blastocystis galli* pour les isolats de poulets (20) .

Malgré leur similarité morphologique, il y a une divergence des séquences entre les isolats de *Blastocystis sp*, ces derniers reflétaient une grande diversité génétique considérable pouvant être corrélée à l'existence de 12 espèces différentes au sein du genre. Les mêmes auteurs disent que sur la base de cette analyse et des données de classification de génotypes basées sur la PCR (Polymerase Chain Reaction) antérieures, neufs de ces groupes principaux pourraient être constitués d'isolats de *Blastocystis sp* provenant d'homme et d'autres hôtes animaux, confirmant la faible spécificité de *Blastocystis sp* vis-à-vis de l'hôte et donc on suggère fortement l'existence de nombreux isolats zoonotiques avec de fréquentes transmissions de l'animal à l'homme et de l'homme à l'animal et d'un important réservoir potentiel chez l'animal pour les infections chez l'homme (49) .

2.4 Mode de transmission :

Concernant l'infection à *Blastocystis sp*, les études épidémiologiques n'ont pas été concluantes à cause de plusieurs égards, en particuliers en ce qui concerne la source de l'infection et le mode de transmission (68), plusieurs travaux ont donc visé à rechercher le parasite dans ces sources de contamination afin d'évaluer le risque réel de transmission (69).

La grande prépondérance des ST1 à ST4 dans la population humaine suggère une forte transmission anthroponotique (70) et peut être soit :

2.4.1 Directe :

La contamination interhumaine par contact avec des patients infectés dans une situation de promiscuité reste très difficile à prouver, de ce fait peu d'études ont été publiées à ce sujet en plus de l'état anthroponotique de cette maladie (71). La transmission zoonotique reste possible.

2.4.2 Indirecte :

Peut se produire par la voie orofécale , en ingérant de l'eau ou des aliments souillés par des formes kystiques de *Blastocystis sp* (72) , c'est pour cette raison *Blastocystis sp* doit être pris en considération dans les normes internationales de qualité microbiologique de l'eau.

2.5 Répartition géographique :

2.5.1 Du parasite :

Blastocystis sp est un parasite intestinal commun dont la distribution est mondiale et qui est souvent le parasite le plus fréquemment détecté dans les enquêtes épidémiologiques (46) sa prévalence varie d'un pays à l'autre et entre les différentes communautés d'un même pays. Elle est plus élevée dans les pays en voie de développement que dans les pays développés, ce qui a été lié aux normes d'hygiène, à l'élimination des déchets, à l'exposition aux animaux et à la consommation d'aliments ou d'eau contaminée (59,73) .

2.5.2 Des sérotypes :

Malgré les progrès méthodologiques de détection des sérotypes, l'épidémiologie moléculaire des infections à *Blastocystis sp* reste encore inconnu. Des études récentes commencent à fournir plus d'information sur la distribution des STs de *Blastocystis sp* dans le monde parmi les populations humaines (46,59) . La distribution des STs de *Blastocystis sp* à partir d'individus non sélectionnés en Afrique du Nord et de l'Ouest, où les climats, les cultures et les conditions écologiques sont susceptibles d'être très différents de ceux de la plupart des régions étudiées à ce jour. Cela comblera une lacune géographique dans la connaissance de la diversité de *Blastocystis sp* dans le monde et permettra également de savoir si ces variables influencent la distribution des STs. En outre, les données disponibles sur la prévalence des STs pour le Royaume-Uni sont considérablement élargis (Figure 4).

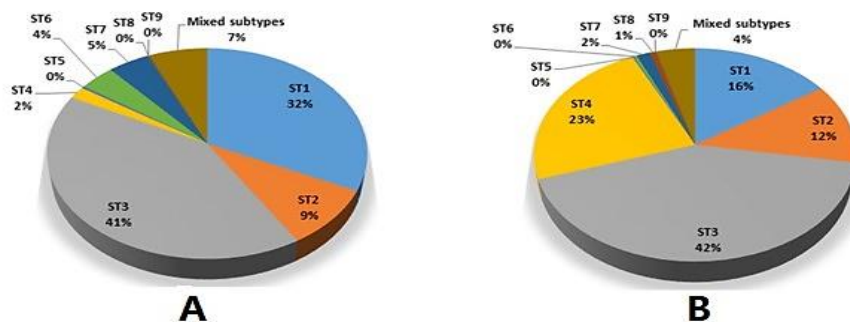


Figure 4 : Distribution des sous-types de *Blastocystis sp* : A) Dans le monde B) En Europe. D'après Alfellani 2013 .

2.6 Facteurs de risques :

2.6.1 Migrants et voyageurs :

Dans une enquête menée aux pays bas une prévalence significativement élevée de *Blastocystis sp* a été rapportée chez les patients ayant voyagé récemment, ce qui suggère que les voyages dans les pays tropicaux et à faible revenu augmentent le risque de blastocystose (74).

Dans une autre étude, les voyages au cours de l'année étaient significativement liés à une prévalence plus élevée de *Blastocystis sp* 27.5% contre 14.7 %. Il est à noter que la prévalence du parasite atteignait 33.3 % chez les patients rapportant aux moins 2 voyages dans les pays à risque. Les voyageurs doivent donc suivre les recommandations d'hygiène alimentaire

et hydrique pour prévenir toute infection (75) .

2.6.2 Contact avec animaux :

En raison du réservoir zoonotique, les personnes travaillant (éleveurs, vétérinaires) ou vivant au contact d'animaux ont un plus grand risque d'être porteurs de *Blastocystis sp* (76).

2.6.3 Pathopsychiatrique :

Une étude a prouvé l'incidence élevée de *Blastocystis sp* (52%) dans la population psychiatrique institutionnalisée en comparaison avec un groupe témoin (1,6%) (77) .

2.6.4 Age :

Le schéma pédagogique de l'infection par *Blastocystis sp* a montré que l'âge moyen était significativement bas chez les patients infectés que chez les patients non infectés ou les porteurs asymptomatiques ; moins de 43 ans chez les patients infectés, 48.9 ans chez les patients asymptomatiques. En outre la prévalence de *Blastocystis sp* était plus élevées chez les sujets âgés de 15 à 49 ans par rapport à ceux âgés de plus de 50 ans ; 22.2 % contre 16.6 % (78) .

2.6.5 Variation saisonnière :

Suresh et Smith ont mis en évidence en 2004 l'influence de la saison sur l'excrétion de kystes dont la concentration double pendant la saison chaude d'été jusqu'au début de l'automne ; ces résultats étant en adéquation avec la forte prévalence dans les pays tropicaux (79) .

2.7 Physiopathologie :

2.7.1 *Blastocystis sp* et cancer :

Blastocystis sp est de plus en plus impliqué dans les maladies diarrhéiques dont souffrent les individus immunodéprimés, en faisant ainsi un probable parasite opportuniste (8,80) .

Des études ont établi une corrélation entre le taux de prévalence de *Blastocystis sp* et celui des lymphocytes T CD4 < 200/mm³ (81,82). La chimiothérapie peut provoquer une immunosuppression chez les patients, laissant la porte ouverte aux parasites opportunistes pour émerger, cette étude a été menée chez des patients atteints de cancer colorectal et de cancer de sein suivant la chimiothérapie, les patients ont présenté des infections à *Blastocystis sp* qui n'étaient pas présentes avant la chimiothérapie, ce qui indique un caractère opportuniste possible de *Blastocystis sp* . Ainsi, les patients doivent faire un dépistage régulier des parasites intestinaux car ils peuvent réduire l'efficacité des traitements de chimiothérapie (83) .

2.7.2 *Blastocystis sp* et urticaire :

L'infection à *Blastocystis sp* a fait l'objet de discussions controversées en tant que facteur causal de l'urticaire d'étiologie inconnue. Certaines données montrent que la forme morphologique amiboïde et les sous-types génétiques ST2, ST3 et ST4 peuvent être plus étroitement associés à l'urticaire chronique. Des études ont montré que plusieurs cas d'urticaire signalé chez les patients *Blastocystis* positives régressent généralement après éradication du parasite mettant son rôle dans les manifestations cutanées en question.

Son mécanisme reste méconnu jusqu'à nos jours mais plusieurs hypothèses ont été émises, dont celle de l'induction de l'activation des lymphocytes de la voie TH2 par les antigènes parasitaires et la production de cytokines pro inflammatoires, aboutissant à la production des IgE similaire à une réponse allergique (84) .

2.7.3 *Blastocystis sp* et IBS :

Blastocystis sp pourrait être, chez l'Homme, impliqué dans le syndrome de l'intestin irritable qui est une colopathie chronique fonctionnelle très courante en particulier dans les pays industrialisés Plusieurs études ont été menée pour définir les facteurs de virulence potentiels de *Blastocystis sp* dans l'intestin (85) :

-Il a été montré que le parasite peut induire l'apoptose des cellules épithéliales intestinales par l'activation de la voie des caspases de la cellule hôte.

-Il est capable de dégrader la couche de mucine à la surface de l'épithélium puis de se fixer à des résidus galactose.

-*Blastocystis sp* peut entraîner une augmentation de la perméabilité intestinale en induisant une réorganisation du cytosquelette d'actine de la cellule hôte mais cet effet semble ST dépendant.

Plusieurs études épidémiologiques ont rapporté une plus forte prévalence du parasite chez les patients présentant ce syndrome par rapport à celle observée chez les patients sains ou souffrant d'autres troubles intestinaux. Néanmoins la présence de *Blastocystis sp* chez des gens asymptomatiques met son rôle controversé et relève le défi devant les chercheurs pour tirer une conclusion absolue.

2.8 Signes cliniques :

La place de *Blastocystis sp* dans la santé humaine reste très controversée: commensal ou opportuniste? ... la plupart des porteurs de *Blastocystis sp* semblent être asymptomatiques en plus, la littérature n'aide pas beaucoup à voir plus clair car la majorité des études sont difficilement interprétables du fait de l'absence de recherche d'autres entéro-pathogènes, de l'absence de vrais groupes contrôles ou d'épreuves thérapeutiques ; ainsi, le postulat de Koch n'a jamais pu être vérifié pour *Blastocystis sp* (86).

Zierdt et al. postulaient que *Blastocystis sp* est plus susceptible de provoquer des symptômes lorsqu'il est présent en grand nombre, défini comme étant supérieur à 5 parasites par champ pétrolifère et 5 parasites par champ (20). La diarrhée est le signe prédominant avec une variabilité du caractère des selles : glairo-sanguinolentes, glairo-aqueuses, riziformes ou molles (87). Les douleurs abdominales sont le plus souvent diffuses atteignant l'abdomen dans sa totalité ou localisé dans la fosse iliaque. Ces douleurs sont spontanées ou déclenchées par la palpation ou l'émission des selles (87). D'autres symptômes peuvent survenir lors de Blastocystose comme : céphalées, vertiges, brûlures d'estomac, sueurs profuses, fièvre, oppression thoracique, troubles du sommeil,

constipation alternant avec des crises diarrhéiques, saignement rectal, l'arthrite, ténésmes, météorisme intestinal, démangeaison, urticaire et même chute de cheveux (87).

En effet, GRECO et al. en 2003 ont trouvé que le *Blastocystis sp* était parfois associée à des manifestations cutanées telles que des éruptions cutanées (Figure 7), de l'urticaire ou encore un prurit, souvent il s'agit d'un prurit palmoplantaire associé ou non à des oedèmes (87).



Figure 5 : Éruption cutanée chez un patient atteint de *Blastocystose* d'après Boorum KF et al. 2008

2.9 Diagnostic :

Il repose principalement sur le diagnostic direct de laboratoire :

2.9.1 Diagnostic d'orientation :

Les symptômes digestifs mentionnés -ci-dessus- tels que des douleurs abdominales, une diarrhée ou l'alternance de constipation et de diarrhée et des flatulences. Sans aucun autre agent pathogène n'ait été détecté, *Blastocystis sp* doit être suspecté. Il appartient alors à la biologie de confirmer ou non le portage de *Blastocystis sp*.

2.9.2 Diagnostic de certitude :

Le parasite est détecté principalement dans les selles fraîchement évacuées.

❖ Examen macroscopique :

Par inspection directe et manipulation à la recherche des éléments parasitaires macroscopiques tels que les helminthes. On note également la forme, la consistance, la couleur, l'aspect et la viscosité (Billah 2019).

❖ Examen direct :

L'identification de *Blastocystis sp* peut être réalisée par plusieurs méthodes : Examen coprologique à l'état frais ou suite à une coloration, à une concentration, à une culture ou encore à une extraction et amplification de l'ADN.

❖ Examen des selles à l'état frais :

Le diagnostic de *Blastocystis sp* est principalement basé sur l'examen parasitologique des selles nouvellement libérées (20). En effet, une altération s'effectue brièvement et au bout de quelques heures, ce qui rend l'identification difficile voire impossible (figure 8). (La technique EPS à l'état frais est détaillée dans la partie pratique)

Une étude brésilienne montre que c'est la meilleure façon pour diagnostiquer la présence de *Blastocystis sp*. La même étude trouve que les méthodes de coloration au trichrome ou à l'hématoxyline ferrique sont aussi efficaces que l'examen direct au sérum salé. En revanche, les techniques de sédimentations spontanées ou bien de flottation sur du sulfate de zinc se sont avérées inefficaces car elles altèrent le matériel fécal (88) . En cas de diarrhées sévères, il est possible de voir la forme amiboïde avec des pseudopodes qu'il est parfois très difficile à distinguer des leucocytes ou des amibes (12) .

❖ Examen après Coloration :

Pour l'identification de *Blastocystis sp* la coloration au Lugol ou au Trichrome est habituellement préférée, même si les autres colorants tels que l'hématoxyline ferrique, le Giemsa, le MIF (Merthiolate-Iode-Formol) ou le Gram sont également efficaces pour colorer le parasite. L'encre de Chine peut également être utilisée ; elle permet de mettre en évidence la capsule entourant *Blastocystis sp* (Annexe 1).

❖ Technique de concentration :

les concentrations sont les techniques par lesquelles on essaie, à partir d'une grande quantité de matière fécal collectée, d'obtenir dans un petit volume les différentes formes du parasite, par élimination des résidus de la digestion (87) . Les techniques de concentration sont rarement utilisées car elles détruisent *Blastocystis sp* mais elles sont encore nécessaires pour rechercher d'autres parasites. En effet, les symptômes présentés par le patient ne peuvent être attribués à *Blastocystis sp* qu'en l'absence d'autres agents pathogènes (bactéries, virus, champignons, parasites), ou détérioration fonctionnelle ou organique de l'intestin (87) .

Deux techniques sont utilisées pour mettre en évidence *Blastocystis sp* :

- la technique de RITCHIE qui est une solution composée de formol à 10% (cette technique est bien détaillée dans la partie pratique).

- la technique de TELEMAN modifiée par Baillenger qui utilise le tampon d'acéto acétique à pH=5 (87) .

❖ Examen après Culture :

Les techniques de culture sont plus susceptibles d'être plus sensibles que les frottis directs (89) . La méthode de culture de selles en anaérobiose a longtemps été considérée comme le gold standard (70) . La culture in vitro a également amélioré l'amplification par PCR pour la détection de *Blastocystis sp* dans des échantillons de selles (90) .Le milieu agar solide semble être actuellement le milieu de prédilection car il donne une meilleure croissance clonale du parasite. Sur ce milieu solide, le parasite construit aisément des colonies mucoïdes en forme de dômes de 3 micromètres de diamètre (Annexe 3) (91) dans lesquelles les *Blastocystis sp* peuvent vivre deux semaines au lieu d'une courte semaine sur les autres milieux. Chaque colonie est composée de deux parties : une zone centrale en forme de dôme et une zone périphérique plus aplatie, qui ressemble à la forme d'un œuf au plat. Les vieilles colonies présentent à leur surface des projections en forme de mèche donnant un aspect spongieux et dentelé (87) .

Les cultures axéniques sur milieux diphasiques (une phase solide et une phase liquide) placées en anaérobioses sont également utilisées pour la culture de *Blastocystis sp*.

S'il y a au moins deux isolats STs différents dans les selles d'un même patient, cette culture in vitro peut favoriser le développement d'un ST et entraver le développement d'un autre. Par conséquent, si cette culture est suivie d'un sous typage des isolats, cela faussera les résultats (70).

Afin de préserver les souches, il est nécessaire de faire effectuer des repiquages tous les 3 à 4 jours dans un milieu diphasique, la phase solide fournit le milieu nutritif et la phase liquide fournit les nutriments et crée un lieu de croissance du parasite. Les milieux de DOBELL et LAIDLAW, de NELSON et JONES ainsi que celui de BOECK et DRBOHLAV, les milieux de BOECK et DRBOHLAV et de TP-S-I et DIAMOND sont utilisés avec succès pour ces cultures axéniques (Annexe 2) (87).

❖ Amplification génomique :

Il s'agit de la méthode la plus sensible pour détecter la présence de *Blastocystis sp*. C'est la seule méthode qui permet de différencier les différents sous-types de *Blastocystis hominis*. L'amplification du génome de *Blastocystis hominis*, suite à son extraction dans les échantillons de selles ou du milieu de culture, s'effectue grâce à la PCR (20).

- **Diagnostic indirect :**

Le diagnostic indirect est une technique récente car on a longtemps cru qu'il n'y avait pas de réponse humorale à l'infection par *Blastocystis sp* (87) .

Certains chercheurs ont mis au point des techniques immunologiques, principalement la technique ELISA pour le diagnostic sérologique du *Blastocystis sp* par la recherche d'IgG (87). Pratiquement, le diagnostic sérologique indirect est rarement utilisé. Il présente moins d'intérêt puisque les anticorps peuvent également être trouvés chez des sujets asymptomatiques mais infectés de façon chronique. Cependant l'enquête immunologique peut s'avérer nécessaire pour affirmer un diagnostic de Blastocystose lorsque les autres méthodes de détection de *Blastocystis sp* ne se sont pas révélées concluantes. Cette méthode permet également de suivre l'évolution de la Blastocystose sous traitement (87).

2.10 Traitement :

Différentes molécules ont été évaluées pour le traitement de la blastocystose (13) (Tableau II).

Tableau II Molécules ayant montré une efficacité dans le traitement de la blastocystose (d'après C.M. Coyle et al .)

Molécule	Schéma thérapeutique
Métronidazole	Adulte : 500 mg à 750 mg × 3/j pendant 10 jours ; ou 1,5 g/j pendant 7 jours Enfant : 15 mg/kg × 2/j pendant 10 jours
Triméthoprime (TMP)/ sulfaméthoxazole (SMX)	Adulte : TMP 320 mg/SMX 1 600 mg/j pendant 7 jours Enfant : TMP 6 mg/kg/j pendant 7 jours
Nitazoxanide	Adulte : 500 mg × 2/j pendant 3 jours Enfant : 100 à 200 mg × 2/j pendant 3 jours
Paromomycine	25 mg/kg × 3/j pendant 10 jours ; ou 500 mg × 3/j pendant 7 jours
Iodoquinol	650 mg × 3/j pendant 10 à 20 jours
Kétoconazole	200 mg/j pendant 14 jours
Tinidazole	Adulte : 2 g/j pendant 5 jours Enfant (< 40 kg) : 50 mg/kg/j pendant 5 jours

C.M. Coyle et al. proposent d'utiliser le métronidazole en première ligne sur la base des données disponibles dans la littérature, puis d'administrer en seconde ligne l'association triméthoprime/sulfaméthoxazole (89,92,93). L'efficacité de ces traitements antibiotiques dans la blastocystose ne permet pas de conclure à la pathogénie du parasite. L'action sur la flore associée ne peut être négligée. Il semble donc nécessaire de développer des outils de cribles afin de tester d'autres molécules plus spécifiques. Ces données permettraient d'améliorer la prise en charge des patients et d'avancer dans la compréhension de la blastocystose.

2.11 Prophylaxie de l'infection à *Blastocystis sp* :

Comment puis-je prévenir l'infection à *Blastocystis sp* ?

- Lavez-vous les mains avec du savon et de l'eau chaude après avoir utilisé les toilettes, changé les couches et avant de manipuler des aliments.
- Enseignez aux enfants l'importance de se laver les mains pour prévenir l'infection.
- Évitez l'eau ou les aliments susceptibles d'être contaminés.
- Lavez et épluchez tous les légumes et fruits crus avant de les manger.
- Lorsque vous voyagez dans des pays où l'approvisionnement en eau peut être insalubre, évitez de boire de l'eau du robinet non bouillie et évitez les aliments non cuits lavés à l'eau du robinet non bouillie. Les boissons gazeuses en bouteille ou en conserve, les boissons aux fruits pasteurisées, ainsi que le café et le thé chaud à la vapeur sont des boissons sans danger (94) .

3 Syndrome de l'intestin irritable :

3.1 Présentation de la maladie

La colopathie fonctionnelle, aussi appelée syndrome de l'intestin irritable (SII) ou trouble fonctionnel intestinal (TFI) est un trouble fréquent défini par l'association de douleurs abdominales ou d'un inconfort digestif et de troubles du transit (diarrhées, constipation ou alternance des deux). Il s'agit d'une pathologie chronique faite de poussées symptomatiques ou douloureuses et de périodes de rémission. Cette maladie bénigne n'engage pas le pronostic vital mais a un impact délétère significatif sur la qualité de vie. La colopathie fonctionnelle engendre des coûts importants

directs (consultations, examens complémentaires, médicaments) et indirects (arrêts de travail, diminution de la productivité) (95) .

3.2 Epidémiologie :

Le SII représente le motif de consultation le plus fréquent chez les gastro-entérologues avec plus de 3,5 millions de visites par an (96). La prévalence du SII dans la population générale est d'environ 2 à 9% (dans les études utilisant les critères de ROME III) et de 3 à 8% (dans les études utilisant les critères de ROME IV) (97). La prépondérance féminine est avérée ; ce syndrome touche trois femmes pour un homme (98) . Le SII est généralement diagnostiqué entre 30 et 40 ans mais le début de la maladie est habituellement plus précoce (99) , il peut même avoir lieu dans l'enfance (100) . Dans environ 15 à 20% des cas, les troubles fonctionnels intestinaux commencent dans les suites d'un épisode de gastro-entérite aiguë, on parle alors de SII post-infectieux (SII-PI) (98).

3.3 Physiopathologie :

Les cliniciens ont proposé trois théories pouvant expliquer la pathologie du côlon irritable :

3.3.1 L'IBS est un désordre neurologique primaire :

Les symptômes d'IBS qui ne sont pas liés au tractus gastro-intestinal, notamment l'anxiété et la dépression communautaire ont conduit de nombreux chercheurs à conceptualiser l'IBS comme un trouble primaire de la fonction cérébrale intestinale (101), voire une somatisation primaire, le cerveau étant à l'origine de toutes les manifestations de la maladie ; les troubles intestinaux , la fatigue, l'anxiété et la dépression. Cependant, de nouvelles données épidémiologiques prouvent que chez la moitié des patients, les symptômes gastro-intestinaux fonctionnels apparaissent d'abord et que les troubles de l'humeur se développent ensuite ce qui suggère que les troubles primaires de l'intestin pourraient être le facteur déclenchant des troubles de l'humeur (102) .

Si elles sont exactes, les implications de ces constatations sont potentiellement profondes, car elles suggèrent qu'en inversant ce dysfonctionnement gastro-intestinal (ce qui est réalisable puisque l'intestin est plus accessible que le cerveau), il est possible d'améliorer voire d'inverser l'humeur et le dysfonctionnement intestinal (103) .

3.3.2 L'IBS est un désordre génétique :

Certains chercheurs ont signalé que l'IBS peut-être héréditaire. Révélant une origine génétique possible ; des études sur les jumeaux souffrant de la maladie ont montré une concordance plus élevée chez les jumeaux monozygotes que chez les jumeaux dizygotes, ce qui suggère que des facteurs génétiques pourraient jouer leurs rôles. Une mutation du canal sodique dépendant du voltage codé par le SCN5A de type V (sous-unité alpha), qui est associée au syndrome de l'allongement congénital de l'intervalle QT congénital, a déjà été signalée comme étant associée aux douleurs abdominales. Ce canal est également présent dans les cellules interstitielles de Cajal et les muscles lisses circulaires du tractus gastro-intestinal humain.

Une étude d'association pangénomique subséquente a été réalisée sur 584 patients atteints de SII et 1380 témoins sains, puis reproduite dans quatre cohortes indépendantes a montré que cette mutation était présente chez jusqu'à 2 % des individus de l'étude atteints de SII. Une plus grande proportion de ceux qui présentaient une mutation du gène SCN5A répondaient aux critères du SII avec constipation que pour le SII avec diarrhée.

L'Administration de la mexilétine, un médicament anti arythmique, à une personne souffrant d'un SII avec constipation a conduit à la normalisation des habitudes intestinales, suggérant une option future pour une thérapie ciblée dans ce petit sous-groupe de patients (103) .

3.3.3 L'IBS est d'origine infectieuse :

Les infections entériques aiguës précèdent fréquemment l'apparition du SII, en particulier du SII avec symptômes de diarrhée, ou d'autres troubles gastro-intestinaux fonctionnels.

Dans une étude sur les rats ; dans laquelle une inflammation des muqueuses a été induite, la gravité de l'inflammation a été liée à l'hypersensibilité viscérale ultérieure, qui pourrait être l'un des mécanismes sous-jacents au développement des symptômes. De plus, le stress psychologique semble augmenter l'hypersensibilité viscérale dans ces modèles animaux.

Wouters et ses collègues ont étudié les facteurs de risque de SII post-infectieux. Une cohorte de près de 19 000 personnes exposées à l'eau potable contenant des agents pathogènes gastro-intestinaux connus, notamment des norovirus, *Giardia lamblia* le risque de développer des symptômes persistants correspondant au syndrome du côlon irritable était accru chez les personnes souffrant d'anxiété préexistante et chez les personnes plus jeunes.

Il y avait une corrélation inverse entre les scores d'anxiété avant exposition et les lymphocytes T CD4-positifs exprimant l'interleukine 2 et également une association entre un phénotype de cytokine de cellules T-helper-2 au moment de l'exposition et le développement ultérieur d'un SII post-infectieux ce qui suggère que la susceptibilité au SII après une infection entérique aiguë résulte de l'activation d'une réponse immunitaire T-helper-2.

Cette étude a montré que des antécédents d'anxiété ou de dépression dans le contexte d'une gastro-entérite aiguë augmentait le risque de SII post-infectieux ultérieur, cette constatation fournit preuve qu'il existe un lien biologique entre les facteurs psychologiques et la susceptibilité de l'hôte à l'infection (103).

3.4 Clinique :

La douleur est le principal motif de consultation et le maître symptôme du SII, avec le ballonnement abdominal. C'est une maladie chronique et évolue depuis au moins 3 mois. Classiquement à type de spasme, elle siège le plus souvent au niveau des fosses iliaques, droite et/ou surtout gauche ou de l'hypogastre. Elle peut être aussi de topographie épigastrique, se localiser dans l'un des deux hypochondres ou dessiner le cadre colique.

Cette douleur est souvent matinale (douleur « réveil matin ») ou postprandiale et disparaît la nuit. Son évolution est intermittente, par crises de quelques heures à quelques jours.

Habituellement soulagée par l'émission de gaz et/ou de selles, augmentée par le stress ou une anxiété et elle est calmée par les périodes de repos, notamment les vacances. Dans d'autres cas, les malades décrivent une douleur plus diffuse, en général à type de brûlure, quasi continue, pouvant exister la nuit même pendant le sommeil qui est généralement perturbé.

Le second grand motif de consultation est le ballonnement abdominal qui est parfois difficile à différencier d'une douleur. Ce ballonnement peut être une simple gêne qui rend pénible le port de vêtements ajustés, en particulier après les repas. Au maximum, il s'agit d'une tension permanente, difficilement supportable. Comme la douleur, le ballonnement peut être amélioré de façon transitoire par l'émission de gaz et/ou de selles.

Les troubles du transit sont constants. La constipation, définie par un nombre de selles hebdomadaires inférieur à 3, est la plus habituelle. Elle peut être entrecoupée de selles liquides évocatrices d'une fausse diarrhée car précédées par l'émission de scyballes, « bouchon » de selles dures. La diarrhée est faite de plusieurs selles liquides, uniquement diurnes, souvent matinales et

postprandiales. Les besoins impérieux et la présence de résidus alimentaires, notamment végétaux, sont deux éléments qui, avec la survenue postprandiale, caractérisent une diarrhée de type moteur. Une alternance diarrhée constipation est également possible. La symptomatologie fonctionnelle peut s'enrichir de signes digestifs hauts (pyrosis, pesanteur épigastrique, satiété précoce) et de symptômes extra-digestifs (céphalées, myalgies, asthénie, bouffées de chaleur, pollakiurie...) (99).

3.5 Diagnostic :

Le diagnostic est encadré précisément par les critères de Rome III (Annexe 4) , qui définissent des sous-groupes de patients en fonction de la consistance des selles selon l'échelle validée de Bristol : (104,105) (Annexe 4) constipé, diarrhéique, ou alternant (106) . Malgré cela, une enquête a montré que seulement 30 % des internistes et 60 % des gastro-entérologues connaissent les critères cliniques des conférences de Rome (107) . Sous réserve d'absence de signes d'alarme, ils permettent pourtant de poser un diagnostic positif, et le SII doit ne plus être un diagnostic d'élimination comme cela est trop souvent encore dit. Derrière une définition simple d'un « trouble fonctionnel », la réalité de cette pathologie chronique est aussi douloureuse qu'elle peut l'être pour les malades : altération de la qualité de vie, absentéisme, nomadisme médical, coûts de santé élevés, et une pharmacopée relativement pauvre avec toujours rien de curatif en vue (105) .

3.5.1 Importance de l'étape clinique :

La clinique et l'interrogatoire jouent un rôle important pour le diagnostic du SII qui est évoqué sur 3 arguments : existence de troubles digestifs chroniques, absence d'altération de l'état général (en particulier absence d'amaigrissement) et normalité de l'examen clinique.

L'examen clinique est pauvre. La palpation abdominale peut réveiller la douleur, notamment au niveau des fosses iliaques. Un segment colique douloureux « corde colique » est parfois perceptible dans la région sigmoïdienne. La sensation pénible de ballonnement contraste avec un abdomen plat.

Outre les caractères des symptômes décrits ci-dessus, sont particulièrement évocateurs :

- L'intensité et le polymorphisme du tableau symptomatique contrastant avec l'absence de signe objectif à l'examen physique et l'absence de retentissement sur l'état général ;
- L'ancienneté des symptômes, dont le début remonte parfois à l'enfance, et dont les caractères ne se sont guère modifiés ;
- Le contexte psychologique (personnalité hypochondriaque, hystérique, anxieuse ou dépressive)
- L'influence du stress ou des événements sociaux et affectifs sur les symptômes (99).

3.5.2 Explorations complémentaires :

Aucun marqueur morphologique ou biologique peut soutenir le diagnostic de SII. Ce diagnostic reste donc un diagnostic d'élimination. Les explorations complémentaires ont pour but d'éliminer toute autre cause susceptible d'expliquer les symptômes. La difficulté du clinicien est d'arriver à éliminer certains diagnostics en évitant une cascade d'examen complémentaires et leur répétition. Leur coût n'est pas négligeable et ils entretiennent l'importante demande de soins de la part de malades souvent très anxieux.

3.5.3 Examens biologiques :

Les tests biologiques simples (numération et formule sanguine, C réactive protéine (CRP)) peuvent aider à la décision de réaliser ou non des explorations morphologiques. Un examen parasitologique des selles, réalisé sur 3 jours non consécutifs, est également pertinent dans le cadre d'un premier bilan des symptômes (99).

Un dosage de la Thyrotropin stimulating hormone, Thyréostimuline est indiqué en cas de diarrhée (99). La recherche d'une maladie coeliaque (anticorps anti-transglutaminase, anti-endomysium) se discute surtout chez les malades diarrhéiques(108) .

3.5.4 Coloscopie :

La coloscopie a pour but de dépister une lésion organique colique ou iléale terminale. Elle doit être préférée au lavement baryté, moins sensible, qui est réservé aux échecs de la coloscopie complète. En cas de diarrhée, des biopsies du côlon doivent être réalisées, même en l'absence de lésions endoscopiques, pour rechercher une colite microscopique.

Il est inutile de faire en première intention une coloscopie chez un sujet jeune (20-30 ans) sans antécédent familial d'affection intestinale lorsque le bilan biologique standard ne montre ni anomalie de la numération et de la formule sanguine ni syndrome inflammatoire (98,99).

3.5.5 Autres explorations :

Une endoscopie digestive haute est justifiée en présence de symptômes dyspeptiques (pesanteur épigastrique, sensation de digestion lente, nausées, satiété précoce, brûlures épigastriques). Dans certains cas de diarrhée chronique, cet examen permet de faire des biopsies duodénales pour exclure une atrophie villositaire.

Une échographie abdominale n'est indiquée que lorsque les symptômes sont compatibles avec une affection biliaire, pancréatique ou rénale.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Les autres explorations ne doivent être entreprises qu'en présence de symptômes soulevant un diagnostic différentiel précis. Au terme des explorations morphologiques, coloscopie et échographie abdominale le plus souvent, il est important d'éviter le piège d'attribuer les symptômes d'un SII à des lésions organiques asymptomatiques, comme une lithiase vésiculaire asymptomatique ou une diverticulose colique.

Enfin après un premier bilan, parfois exhaustif, normal, aucune exploration ne doit être répétée en l'absence de modification de l'expression symptomatique du SII (99) .

3.6 Traitement :

3.6.1 Moyens thérapeutiques médicamenteux :

Il s'agit d'une étape souvent décevante pour le clinicien et surtout pour le malade. Les moyens thérapeutiques sont médicamenteux ou non. Les guérisons ou les améliorations spectaculaires durables sont inhabituelles. Faute de traitement curatif, le seul but de la prise en charge consiste à améliorer le confort somatique (avant tout diminuer la douleur) et psychologique

En pratique clinique, si l'efficacité à court terme de certains médicaments se vérifie souvent, son maintien à long terme est plus aléatoire. La meilleure thérapeutique reste finalement l'écoute du patient et une discussion renouvelée lors des consultations, l'amenant à comprendre l'origine de ses symptômes (109,110) .

Classe de médicaments	Explications
Antispasmodiques	Ils demeurent le traitement de première intention même si les essais cliniques n'ont pas constamment observé une supériorité thérapeutique par rapport au placebo. Parmi les antispasmodiques ; la mébévérine, le bromure de pinavérium et la trimébutine se sont révélés supérieurs au placebo. Certains antispasmodiques sont associés à des anxiolytiques. Le phloroglucinol est surtout employé pour traiter les accès douloureux paroxystiques avec la recherche d'une dose minimale efficace.
Pansements gastro-intestinaux	Ils font partie des moyens médicamenteux possibles même si leur efficacité réelle demande à être confirmée.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Médicaments agissant sur la sensibilité viscérale	<p>Cette approche pharmacologique est la plus récente et la plus prometteuse, depuis la démonstration d'une hypersensibilité viscérale chez plus de 50 % des malades souffrant d'un SII (2,99) .</p> <p>L'utilisation d'antidépresseurs tricycliques, à faibles doses, apporte chez certains malades un bénéfice réel, avec des effets secondaires limités. L'effet symptomatique des inhibiteurs de la recapture de la sérotonine demeure peu documenté (96) .</p>
Laxatifs	<p>Ils cherchent à favoriser le transit et/ou à ramollir les selles pour faciliter leur expulsion. Les laxatifs osmotiques à base de polyéthylène glycol (Forlax, Movicol, Transipeg) ou de sucres (Duphalac, Importal) sont les plus employés. Cette dernière classe, comme les mucilagineux à base de gomme (Spagulax, Transilane) peut majorer la sensation de ballonnement abdominal.</p>
Anti-diarrhéiques	<p>Il s'agit essentiellement d'opiacés synthétiques type lopéramide (Arestal, Imodium) qui agissent en inhibant la motricité et en augmentant la capacité du tube digestif à stocker les liquides.</p>
Médicaments agissant sur la flore	<p>Cette option thérapeutique est en cours d'évaluation. Le recours à des probiotiques est une piste actuelle dont l'intérêt demande à être confirmé, l'utilité de proposer un traitement antibiotique à certains malades est très débattue (99) .</p>

3.6.2 Traitement du ballonnement abdominal :

Aucun médicament n'a fait la preuve de son efficacité sur ce symptôme. Un essai thérapeutique peut être fait avec des médicaments contenant des agents comme le charbon ou le polysilane, non toxiques et peu onéreux (96) .

3.6.3 Utilité d'un régime ?

Il n'existe aucun argument formel pour proposer d'exclure tel ou tel type d'aliment pour soulager les symptômes. L'enrichissement en fibres a comme seul effet d'améliorer une constipation, sans modifier la douleur. Aux doses efficaces (15 g de fibres par jour), cet enrichissement peut avoir des effets délétères très nets avec une majoration du ballonnement abdominal. Il convient donc

d'être prudent dans les recommandations diététiques et encourager un régime le plus large possible afin d'éviter notamment un régime d'exclusion, trop strictement suivi par des malades obsessionnels et aboutissant à des troubles nutritionnels (98,110) .

3.6.4 Prise en charge psychologique :

Dans cette maladie multifactorielle, où le système nerveux central joue un rôle important, notamment dans la genèse de l'hypersensibilité, cette approche ne peut être négligée. Ses résultats sont très mal évalués mais quelques essais suggèrent qu'elle pourrait augmenter le nombre de malades améliorés par le traitement médicamenteux.

L'hypnose, la relaxation, la sophrologie, des entretiens avec un(e) psychologue, la participation à un groupe de parole pour verbaliser les difficultés émotionnelles et/ou affectives, sont autant d'alternatives. Des anxiolytiques ou des antidépresseurs, à doses faibles peuvent être utiles pour leurs effets psychologiques et non antalgiques (110) .

4 Existence d'une relation entre le syndrome de l'intestin irritable et l'infection par *Blastocystis hominis* :

Le syndrome de l'intestin irritable est une colopathie chronique fonctionnelle très courante, en particulier dans les pays industrialisés dont le retentissement sur la qualité de vie des malades est majeur. Or, dans ce type de pathologie, le rôle probablement significatif de protozoaires intestinaux comme *Blastocystis sp* reste très discuté (111) . En effet, plusieurs études épidémiologiques ont rapporté une plus forte prévalence du parasite chez les patients présentant ce syndrome par rapport à celle observée chez les patients sains ou souffrant d'autres troubles intestinaux (112,113). Cependant, cette corrélation n'est pas clairement démontrée dans certaines autres enquêtes. Il est vrai que dans ce genre d'études épidémiologiques et en raison de la complexité d'une telle pathologie, il est très difficile de pouvoir déterminer un groupe contrôle et donc de proposer un lien causal entre la prévalence du parasite et cette colopathie. D'autre part, la plupart des symptômes attribués à une infection par *Blastocystis sp* sont similaires à ceux observés dans les cas de ce syndrome de l'intestin irritable qui pourrait s'expliquer par des mécanismes physiopathologiques communs comme l'ont suggéré Poirier *et al.*(114) . Trois hypothèses peuvent rendre compte de cette association. La première est que le parasite pourrait être directement responsable de la symptomatologie observée. En effet, on sait qu'une partie des patients souffrant du syndrome de l'intestin irritable déclare la maladie après un épisode infectieux. Une

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

inflammation via une exposition persistante d'antigènes de *Blastocystis sp* lors d'une infection chronique pourrait être un mécanisme possible (85) . Dans la deuxième hypothèse, le parasite serait indirectement responsable de la symptomatologie en induisant une modification du microbiote intestinal, qui est maintenant connue chez les patients atteints de ladite maladie. D'ailleurs, il a été récemment montré que l'infection par *Blastocystis sp* était associée à une diminution de bactéries protectrices du microbiote intestinal (*Bifidobacterium*) chez des patients masculins atteints du syndrome de l'intestin irritable (115) .

Enfin, la troisième hypothèse serait que les modifications du transit intestinal et de la microflore digestive chez ces patients favoriseraient l'implantation du parasite, qui ne serait alors qu'un « marqueur » de ces troubles (115).



Partie pratique

1 Objectifs de l'étude :

1.1 Objectif principal :

L'objectif de ce travail est d'évaluer la relation entre l'infection par *Blastocystis sp* et le syndrome de l'intestin irritable chez la population orientée au service de parasitologie et mycologie médicales du centre hospitalo-universitaire de Tlemcen pendant notre étude (CHUT).

1.2 Objectifs secondaires :

- Fréquence du portage de *Blastocystis sp* chez la population d'étude .
- Fréquence des malades ayant au même temps le *Blastocystis sp* et le syndrome du colon irritable .

2 Matériel et méthodes :

2.1 Matériel et réactif :

2.1.1 Matériel:

Le matériel utilisé pour la réalisation de cette étude :

- Lames et lamelles. - Plateau
- Micropipettes et embouts. - Compresse de gaze
- Tubes coniques. - Centrifugeuse
- Etiquettes. - Microscope optique.
- Gants. - Pots transparents.

2.1.2 Réactifs :

- Eau physiologique. - Lugol.
- Eau distillée. - Ether
- Solution de formol à 10%.

2.2 Méthodes :

2.2.1 Protocole de l'étude :

❖ **Type de l'étude :**

Il s'agit d'une étude transversale analytique concernant les examens parasitologiques des selles des patients atteints de blastocystose présentant ou non des signes du syndrome de l'intestin irritable.

❖ **Lieu de l'étude:**

Le laboratoire de Parasitologie-Mycologie médicales du Centre Hospitalo-Universitaire de Tlemcen (CHUT) a été le siège de cette étude.

❖ **Durée de l'étude :**

Notre étude s'est étalée sur 7 mois, de 1 janvier 2021 à 15 juillet 2021.

❖ **La population étudiée :**

Tous les patients se présentant au service de Parasitologie-Mycologie de CHU de Tlemcen pour un examen parasitologique des selles pendant la réalisation de notre étude du mois de janvier 2021 au mois de juillet 2021.

❖ **Critères d'inclusion :**

Tous les patients venus au laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU de Tlemcen

- Quel que soit le motif.
- Infestation parasitaire ou non à *Blastocystis sp*: patient déclaré positif et négatif.
- Présence ou absence de signes cliniques.
- Patients ayant un contrôle régulier (personnel cuisiniers).

❖ **Critères d'exclusion :**

Patients enregistrés mais sans données cliniques et épidémiologiques.

❖ **Critère de jugement :**

- La mise en évidence des parasites par l'examen parasitologique des selles est considérée comme résultat positif.
- les patients répondants aux critères de ROME III ou IV.

2.3 Procédure de Recueil des données :

Les données ont été recueillies auprès de chaque patient se présentant au laboratoire de parasitologie- mycologie médicale.

Une fiche de renseignements pour chaque sujet a été remplie et renferme trois parties (Annexe 5):

- La première partie comporte l'identité du patient : Le nom, le prénom, l'âge, le sexe et l'origine géographique.

PARTIE PRATIQUE

- La deuxième partie concerne la symptomatologie clinique du patient : Diarrhées, douleurs abdominales, vomissements...etc.
- La troisième partie comporte les résultats de l'examen parasitologie des selles.

2.3.1 Recueil des prélèvements de selles :

Les prélèvements ont été recueillis dans des boîtes propres et ramenés le plus tôt possible au laboratoire de parasitologie, si le malade habite loin de l'hôpital, le prélèvement a été conservé à une température ambiante.

Chaque prélèvement de selle a fait l'objet d'un examen macroscopique et microscopique (un examen direct et une technique de concentration).

2.3.2 Diagnostic parasitologique :

- **Examen parasitologique des selles (EPS) :**

L'examen se fait de préférence sur des matières fécales fraîchement émises. Chaque selle fait l'objet d'un examen macroscopique et microscopique (direct et après concentration).

- ❖ **Examen macroscopique :**

Par inspection directe et manipulation, on note l'aspect, la consistance et la couleur des selles ainsi que la recherche des éléments surajoutés (parasitaires macroscopiques tels que les helminthes, sang et glaire).

- ❖ **La consistance :**

Qui reflète la vitesse du transit intestinal. Elle peut être moulée, pâteuse (cas normal), liquide ou bien dure (constipation).

- ❖ **La couleur :**

Elle dépend du flux biliaire, on distingue la couleur :

- Marron : cas normale.
- Brun foncé : en cas de putréfaction.
- blanche : absence de la bile.

- ❖ **Les éléments surajoutés:**

Cet examen permet de repérer :

- La présence d'éléments non fécaux (sang, mucus, glaire, résidus alimentaires, lambeaux de desquamation de la muqueuse intestinale).
- Les parasites macroscopiques (Adultes d'*Ascaris* ou d'oxyure, anneaux de *Tenia*)

PARTIE PRATIQUE

❖ Examen microscopique:

Au laboratoire l'échantillon est traité par un examen direct à l'état frais, après coloration instantanée et une technique de concentration.

❖ Examen direct à l'état frais :

Il est réalisé d'une manière rapide après l'émission des selles fraîches. C'est la première étape de l'examen microscopique qui se réalise après dilution au 1/10ème de la selle dans de l'eau physiologique de façon à obtenir une suspension homogène. Cette étape est intéressante pour visualiser les formes végétatives mobiles de protozoaires.

- Sur une lame porte objet, déposer une goutte de la dilution de selle et recouvrir d'une lamelle.
- La lecture des lames se fait en zig zag et au grossissement (x40) pour rechercher les formes végétatives et kystiques des protozoaires.

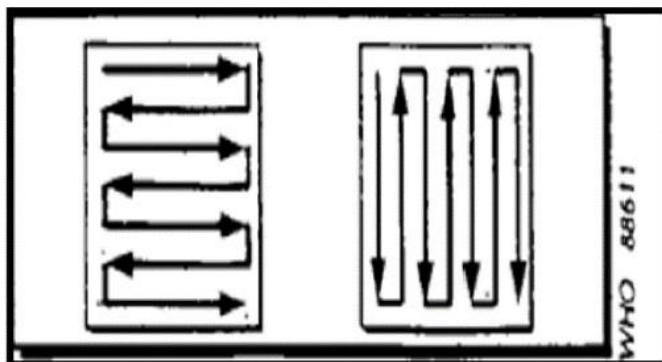


Figure 6 : lecture des lames en zig zag.

❖ Examen après coloration :

Divers colorant peuvent être utilisés au sein du laboratoire pour faciliter la reconnaissance de *Blastocystis sp*, la coloration utilisée en routine est celle du Lugol à 5%.

- la même suspension précédente est utilisés en mettant sur la lame, une goutte de cette dernière avec une goutte de lugol à 5% puis on couvre par une lamelle :
- La lecture de la lame se fait au grossissement (x40), où on visualise le parasite.

PARTIE PRATIQUE

❖ **Technique de concentration :**

La plus utilisée est celle de Ritchie modifiée :

- a- Diluer au 1/10^{ème} une noix de selles directement dans de l'eau formolée à 10% jusqu'à obtention d'une suspension homogène;
- b- Laisser sédimenter et prendre le surnageant.
- c - verser dans un tube conique en respectant les proportions de 2/3 de la dilution fécale et 1/3 d'éther du volume total;
- d - Agiter rigoureusement puis centrifuger à 1500 tours/minute pendant 3 à 5 minutes;
- e - Après on aura la formation de quatre phases (Une couche supérieure représentée par l'éther, une couche intermédiaire faite de résidus de bactérie et de débris alimentaires, une couche aqueuse faite par le formol et le culot qui contient les éléments parasitaires); Jeter le surnageant en renversant le tube d'un mouvement rapide;
- f - Mettre sur une lame une goutte de Lugol; Prélever une goutte du culot, la déposer sur la lame et recouvrir par une lamelle.
- g –lecture au microscope optique au grossissement x10 puis x40 .



Figure 7 : Le mode opératoire de la technique de Ritchie

❖ La lecture :

La lecture est réalisée au grossissement x10 puis x40. Les différentes formes de *Blastocystis sp* peuvent être retrouvées dans les selles. La forme vacuolaire est prédominante. En cas de diarrhée importante, il est possible de voir la forme amiboïde avec des pseudopodes qu'il est parfois difficile de la différencier des leucocytes ou des amibes. L'examen parasitologique des selles requiert de la part de l'examineur un « œil avisé » car les kystes peuvent être confondus avec des levures ou des débris fécaux. De plus leur petite taille rend l'identification du parasite difficile. La vigilance est donc un critère primordial lors de la lecture de l'échantillon de selles si l'on veut diminuer le nombre de résultats dits faux-négatifs.

2.4 Analyse statistique des données :

La méthodologie statistique s'est basée sur les caractéristiques démographiques (Age, sexe, origine...) et les symptômes cliniques. Les données ont été analysées par le logiciel SPSS version 21 (Statistical Package for the Social Sciences).

Le test de khi-deux était utilisé pour quantifier l'existence d'une liaison significative à 5 % (risque d'erreur).

L'intervalle de confiance utilisé est de 95% et une association est considérée comme significative lorsque la valeur de p (le seuil de signification) est inférieure à 0.05.

2.5 Aspect éthique :

Toutes les données recueillies ont été rendues anonymes pour leur exploitation. Un consentement éclairé du patient ou de ses proches a été utilisé avant l'administration de fiche de renseignement (loi Helsinki).



Résultats

1 Résultats et interprétations :

1.1 Analyse de la population de l'étude:

Notre échantillon est composé de 255 patients qui se sont présentés au sein du laboratoire de parasitologie mycologie de CHU de Tlemcen, pour la réalisation d'un examen parasitologique des selles.

1.1.1 Répartition de la population en fonction du sexe :

Sur les 255 prélèvements examinés, le sex-ratio est de 1 (Figure 8).

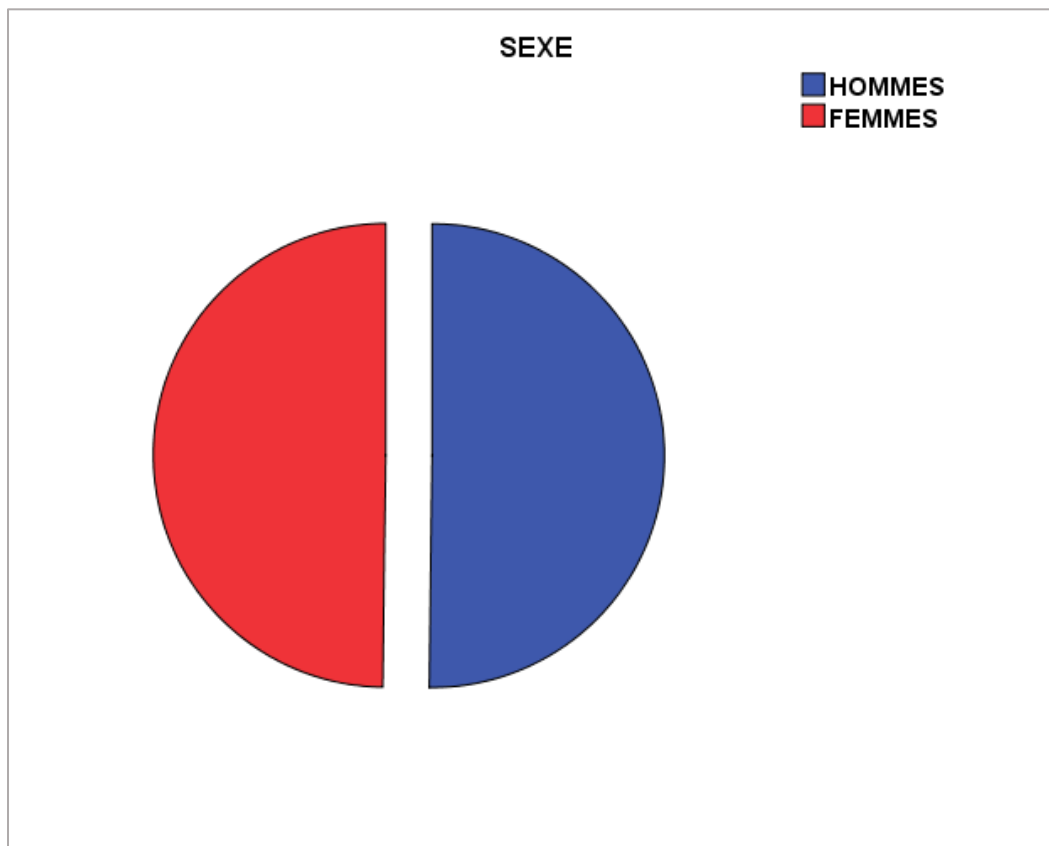


Figure 8: Répartition de la population examinée selon le sexe.

RESULTATS

1.1.2 Répartition de la population examinée en fonction de l'âge :

Nous remarquons que sur les 255 prélèvements examinés, l'âge moyen est de $24 \pm 17,375$ ans et la tranche d'âge la plus touchée est de 10-20 ans (26,7 %) (Tableau III).

Tableau III: Répartition de la population étudiée selon l'âge.

Tranche d'âge	Nombre de patients	Fréquence %
1-10 ans	59	23,1
10- 20 ans	68	26,7
20- 30 ans	61	23,9
30- 40 ans	18	7,1
40 - 50 ans	25	9,8
50 - 60 ans	16	6,3
60 - 70 ans	5	2,0
70 - 80 ans	1	0,4
80- 90 ans	2	0,8
Total	255	100,0

RESULTATS

1.1.3 Répartition de la population selon la fréquence des signes cliniques :

La figure 9 montre une augmentation nette de l'alternance entre diarrhée et constipation (65,9 %) et des douleurs abdominales (51,8 %) suivie de l'amélioration après défécation (46,7%) et l'anxiété (42,7%).

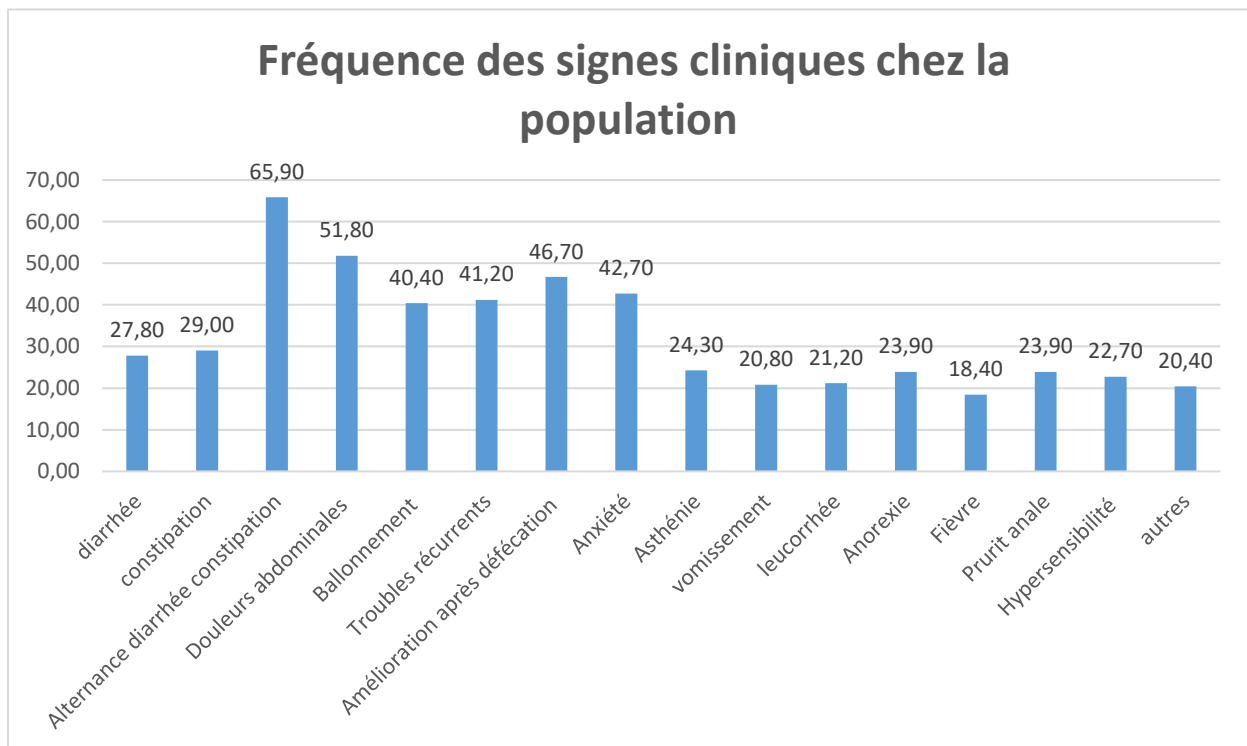


Figure 9: Répartition de la population étudiée selon la fréquence des signes cliniques

RESULTATS

1.1.4 Répartition de la population selon le début des signes :

Nous remarquons que dans la population la majorité des signes remonte à plus de 6 mois (Figure 10).

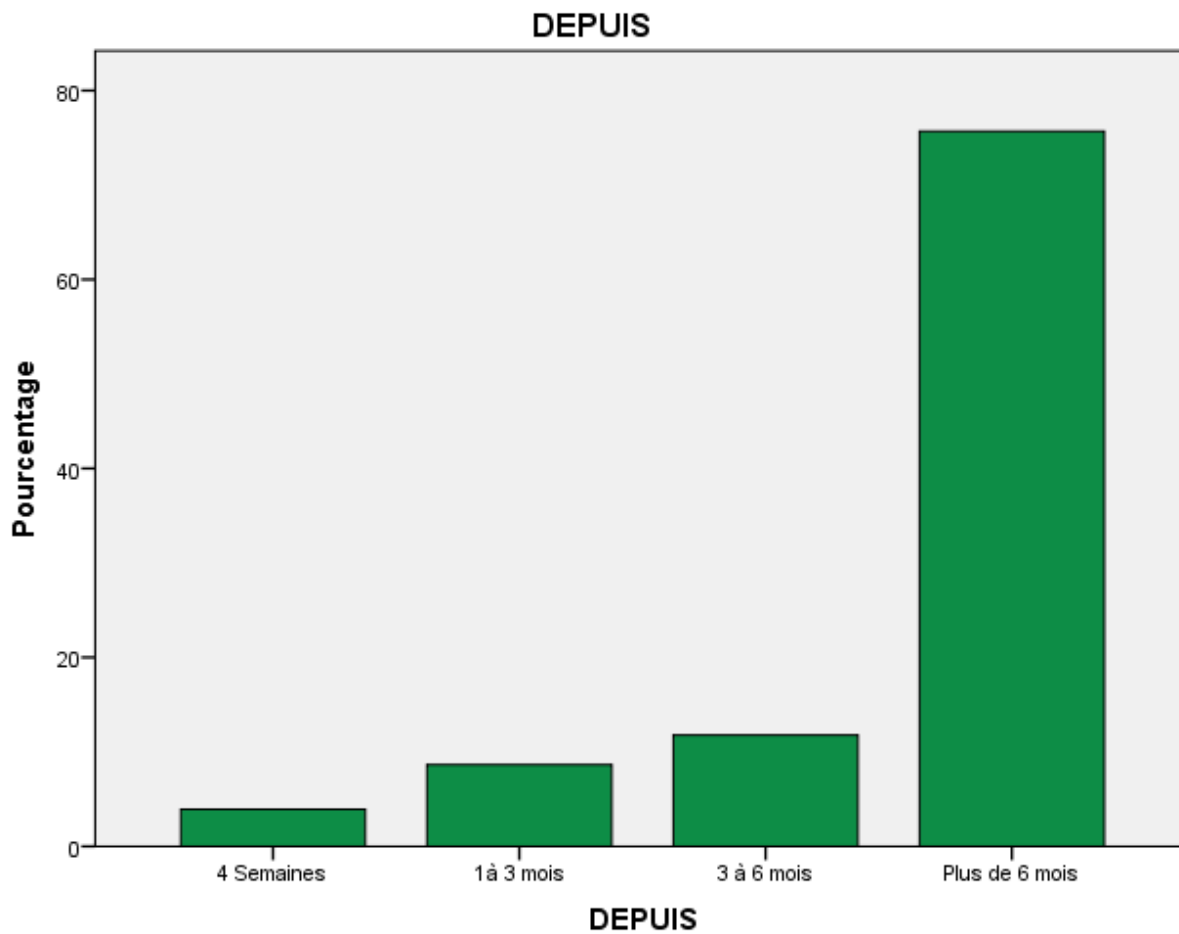


Figure 10 : répartition de la population selon le début des signes.

RESULTATS

1.1.5 Fréquence des parasitoses retrouvées chez la population d'étude :

Parmi notre population, le pourcentage des patients infectés par le *Blastocystis sp* seul est de 11% et les patients atteints de blastocystose en association avec d'autres parasitoses digestives est de 4,3 % et ceux atteints d'autres parasitoses est de 11 % (Tableau IV).

Tableau IV : Fréquence de parasitoses retrouvés chez la population étudiée

Absence ou présence de parasitose	Effectif	Fréquence %
<i>Blastocystis sp</i>	28	11,0
<i>Blastocystis sp</i> + <i>Giardia intestinalis</i>	3	1,2
<i>Blastocystis sp</i> + <i>Endolimax nanus</i>	7	2,7
<i>Blastocystis sp</i> + plusieurs parasitoses	1	0,4
Autres parasitoses	28	11,0
RAS (Rien à signaler)	188	73,7
Total	255	100,0

RESULTATS

1.1.6 Fréquence de *Blastocystis sp* selon le sexe dans la population d'étude :

Nous remarquons dans la figure 11 une légère augmentation de blastocytose chez les hommes (16,4 %), le test khi-deux ne montre aucune relation significative.

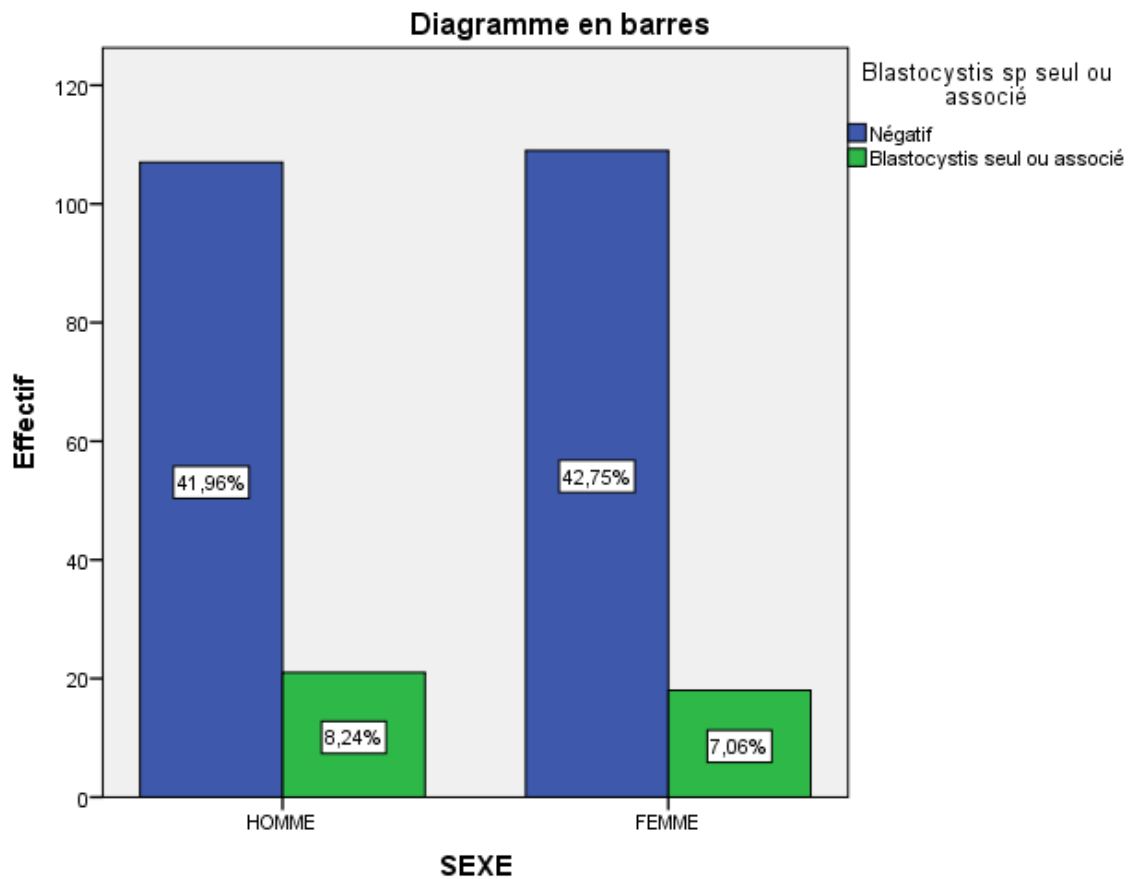


Figure 11: Fréquence de *Blastocystis sp* selon le sexe dans la population étudiée .

RESULTATS

1.1.7 Fréquence de *Blastocystis sp* selon les tranches d'âge dans la population d'étude :

Nous remarquons une augmentation nette chez les patients âgés de 1 à 30 ans (69,2 %) avec une légère augmentation chez les patients de 10 à 20 ans (25,6 %), le test khi-deux montre une relation non significative (Figure 12).

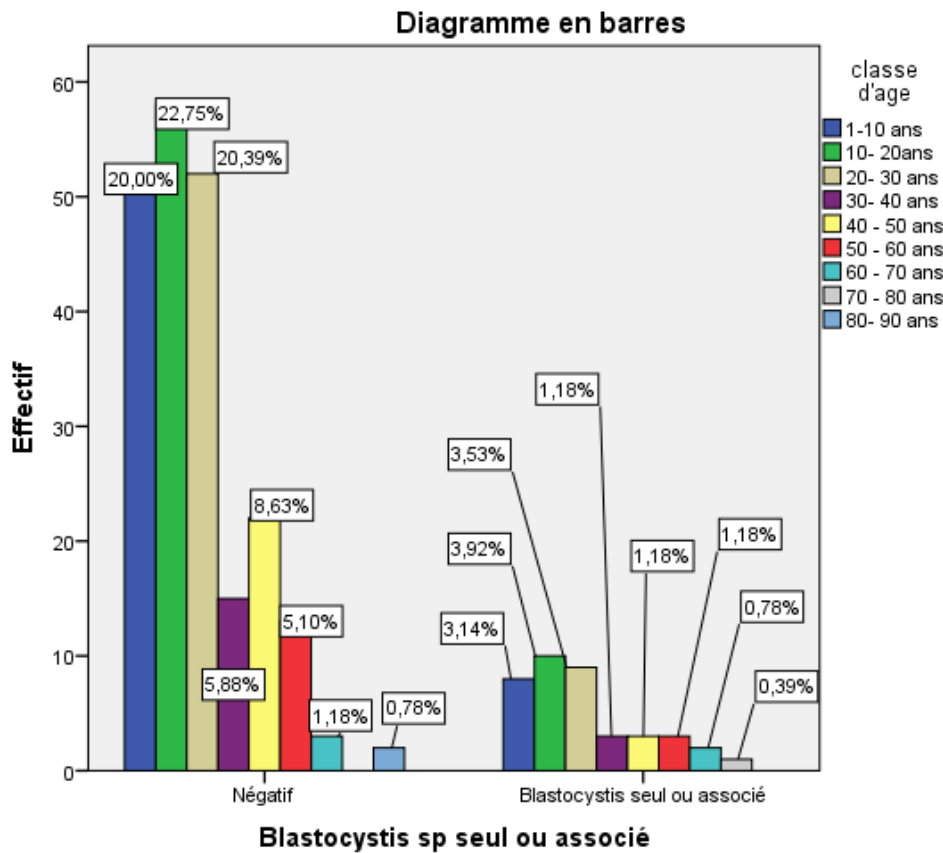


Figure 12 : Fréquence de *Blastocystis sp* selon les tranches d'âge dans la population d'étude

RESULTATS

1.1.8 Fréquence de *Blastocystis sp* seul selon la chronicité :

Nous remarquons que la majorité des patients atteints de blastocystose présentaient des symptômes depuis plus de 6 mois (82,1 %) (Figure 13).

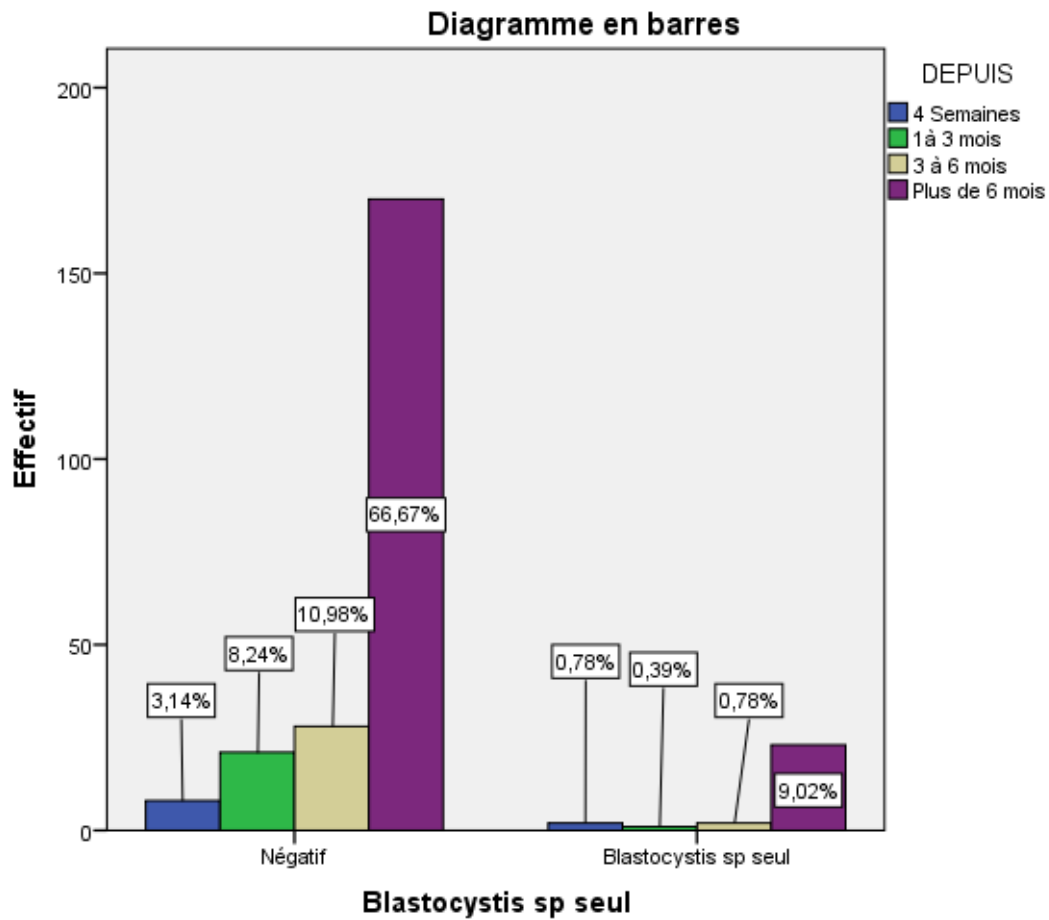


Figure 13 : Fréquence de *Blastocystis sp* seul selon la chronicité

RESULTATS

1.1.9 Fréquence de *Blastocystis sp* seul selon les signes cliniques :

Chez les malades atteints de blastocystose nous remarquons que l'anxiété et l'alternance diarrhée constipation sont les plus retrouvés avec des pourcentages de 21% et 20% respectivement suivi de l'amélioration après défécation (19 %) (Figure 14).

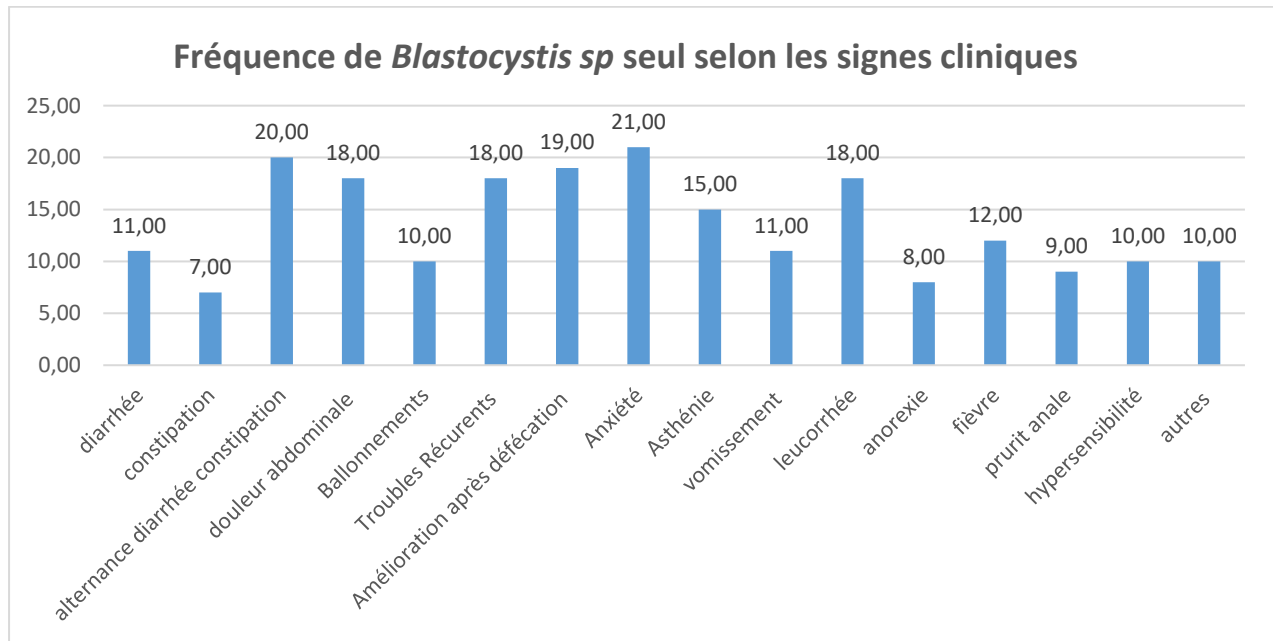


Figure 14: Fréquence de *Blastocystis sp* seul selon les signes cliniques.

RESULTATS

1.1.10 Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon le sexe :

La figure 15 montre une nette augmentation du SII chez les femmes (38,6 %), le test khi-deux montre une relation significative ($p < 0.05$).

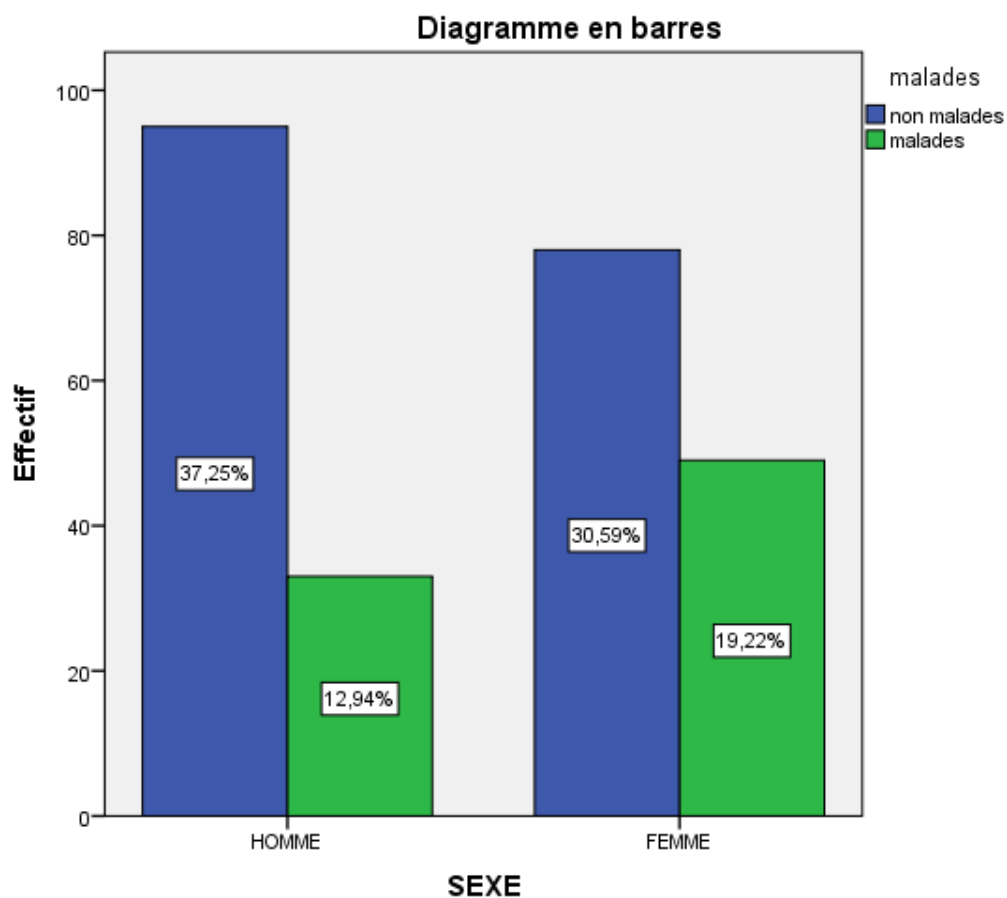


Figure 15: Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon le sexe

RESULTATS

1.1.11 Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon les tranches d'âge :

Nous remarquons que le syndrome de l'intestin irritable est plus dominant chez la classe d'âge de 20 à 30 ans (36,6%) puis chez la tranche d'âge de 1 à 10 ans (22 %), le test khi-deux montre une relation significative ($p < 0,05$) (Figure 16).

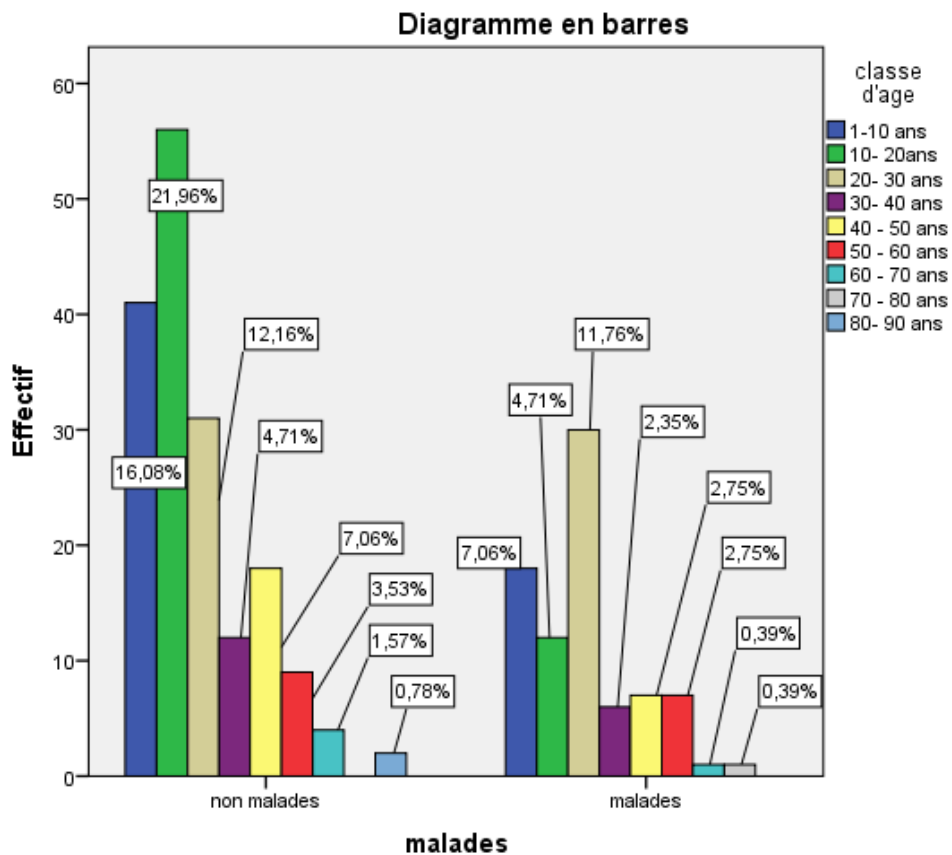


Figure 16: Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon les tranches d'âge .

RESULTATS

1.1.12 Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la chronicité :

Nous remarquons que la majorité des patients atteints du syndrome de l'intestin irritable présentaient des symptômes depuis plus de 6 mois (89 %) (Figure 17).

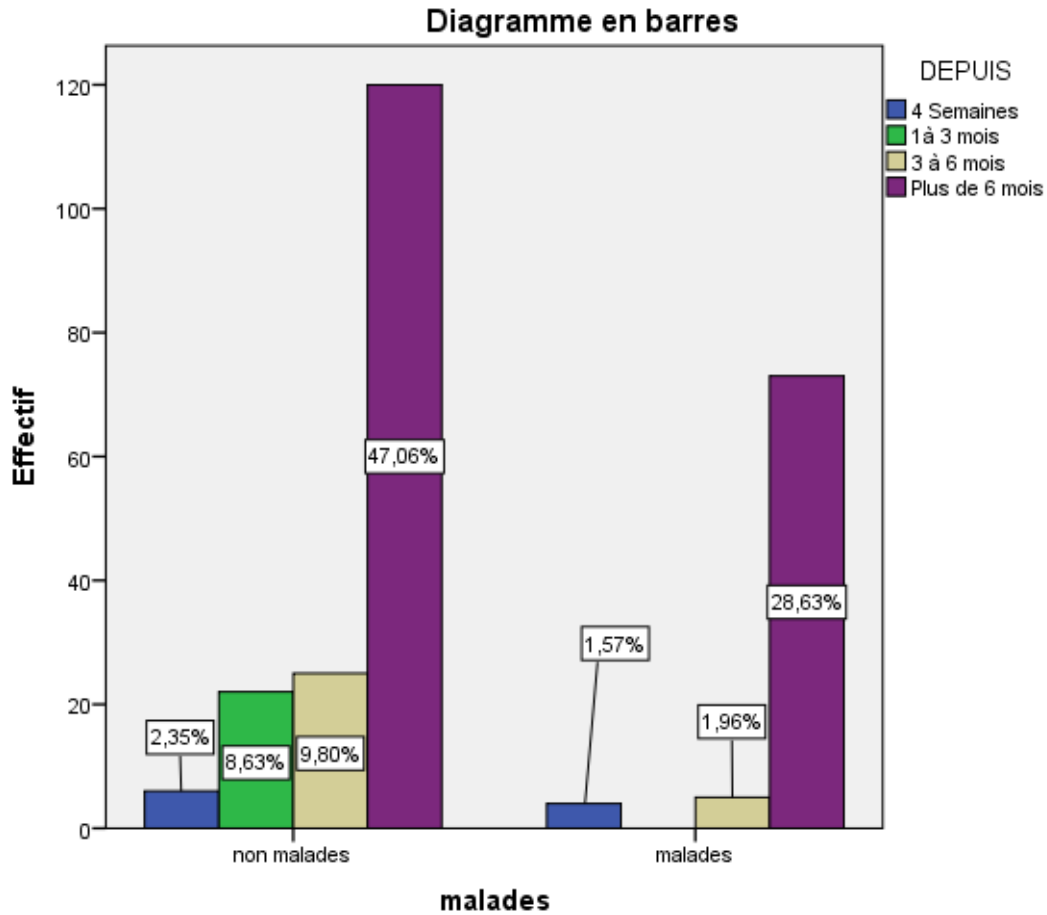


Figure 17 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la chronicité

1.1.13 Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon les signes cliniques :

Chez les malades atteints du SII nous remarquons que l'amélioration après défécation et la douleur abdominale sont les plus retrouvés avec des pourcentages de 66% et 61% respectivement suivi de l'anxiété et l'alternance diarrhée constipation (58 %) (Figure 18).

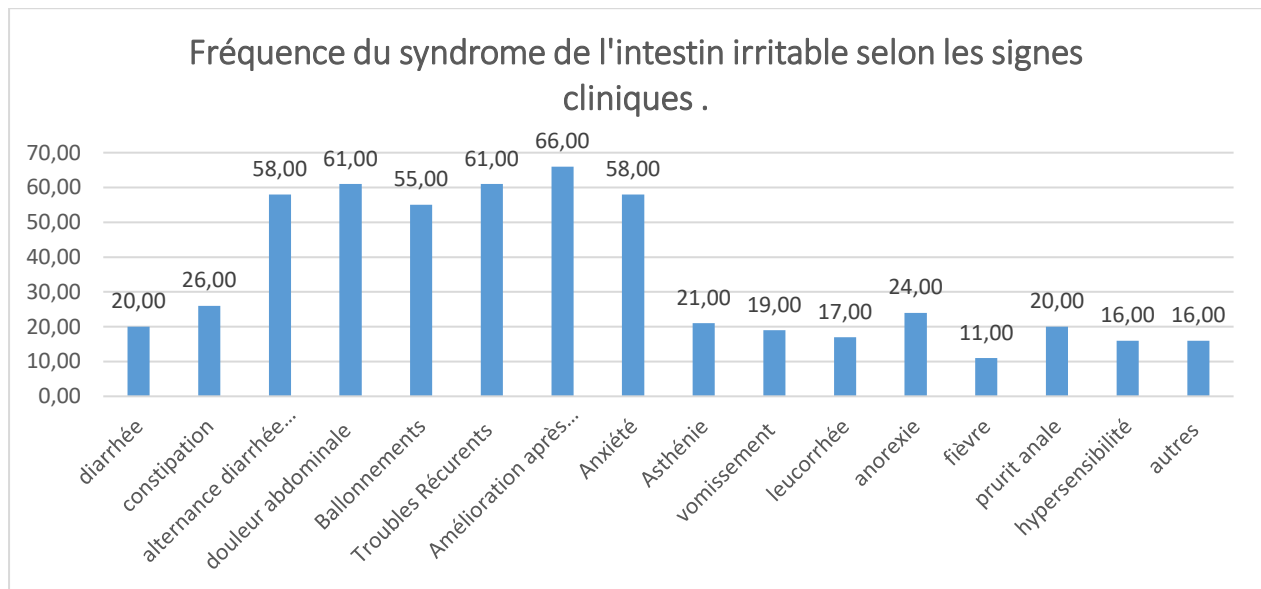


Figure 18 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon les signes cliniques .

RESULTATS

1.1.14 Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence de *Blastocystis sp* seul ou associé :

La figure 19 montre une augmentation nette de blastocystose seule ou associée à d'autres parasitoses chez la population atteinte du syndrome de l'intestin irritable (30,5 %), le test khi-deux donne une relation très significative ($p < 10^3$).

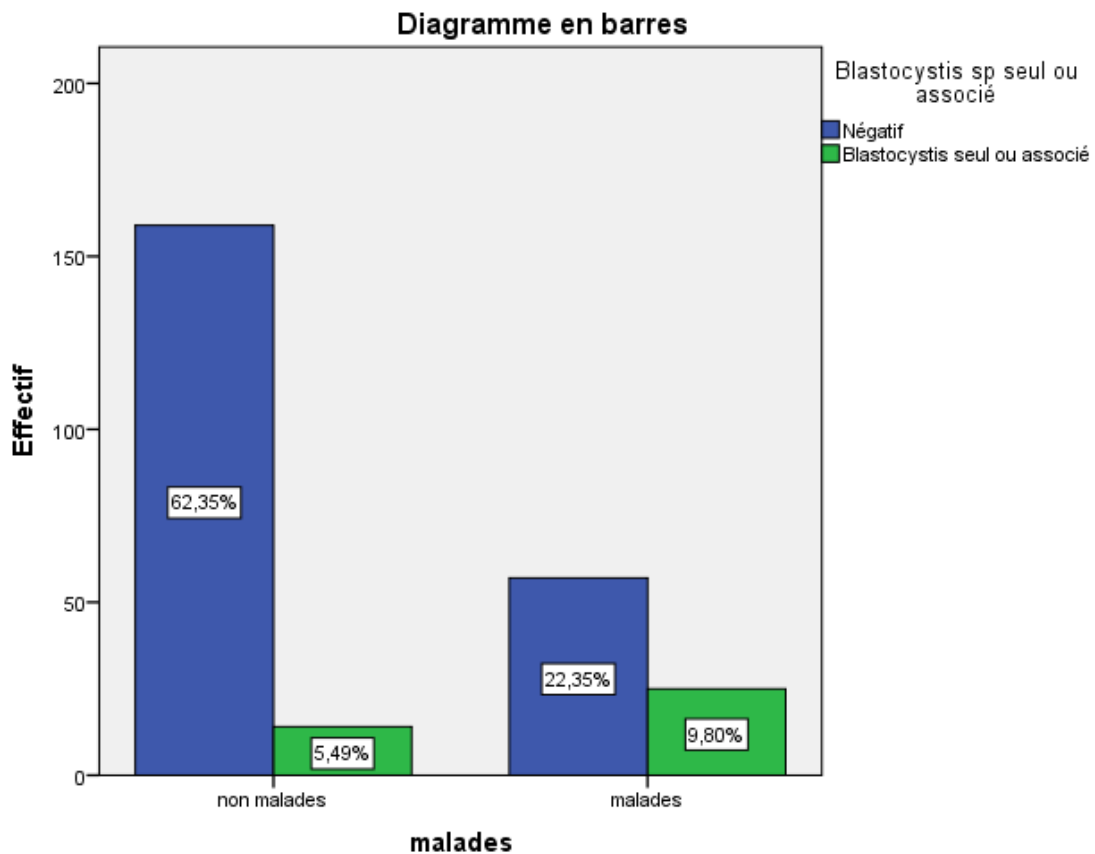


Figure 19: Fréquence de l'intestin irritable selon la présence de *Blastocystis sp* seul ou associé

RESULTATS

1.1.15 Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence de *Blastocystis sp* seul

La figure 20 montre que les patients atteints du syndrome de l'intestin irritable ont une augmentation nette d'infestation par le *Blastocystis sp* (22 %). Le test khi-deux montre une relation très significative ($p < 10^3$).

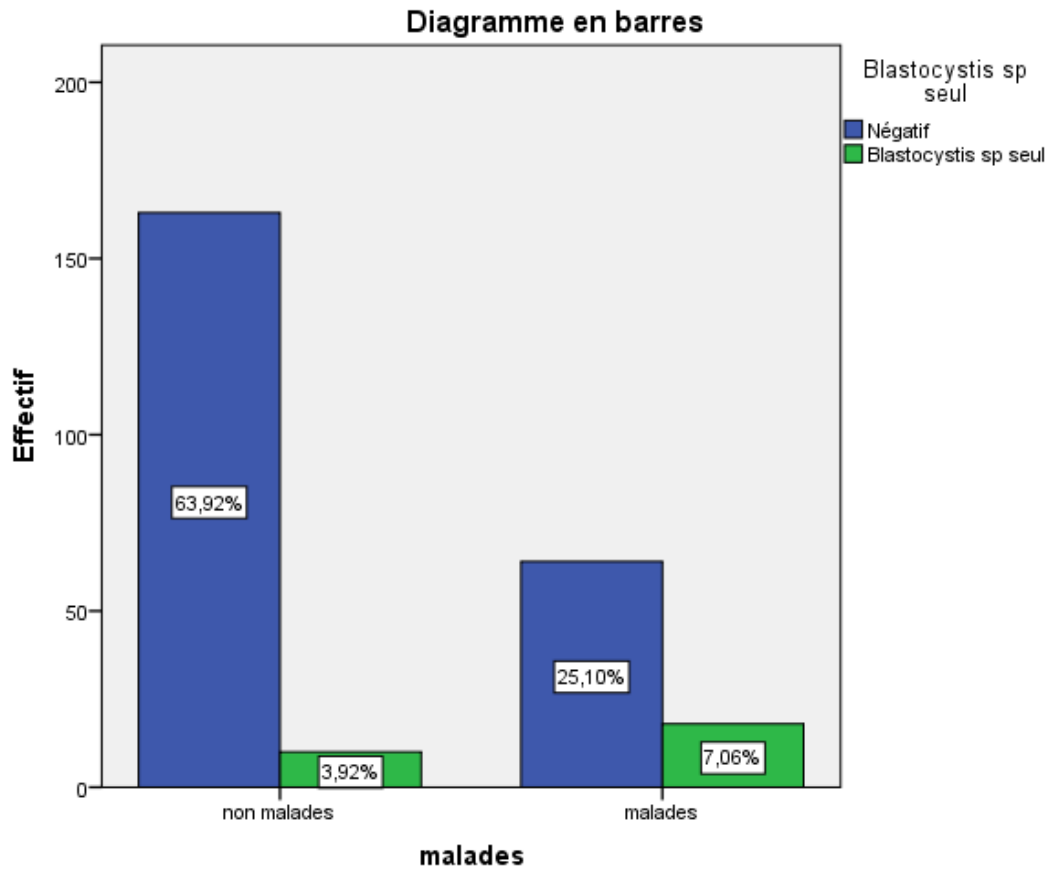


Figure 20 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence de *Blastocystis sp* seul .

RESULTATS

1.1.16 Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence d'autres parasitoses :

Nous remarquons dans la figure 21 une légère différence entre les patients atteints d'autres parasitoses et atteint ou non atteints du SII (15,9 % pour les patients atteints du SII contre 8,7 % pour les non atteints du SII), le test khi-deux montre une relation non significative.

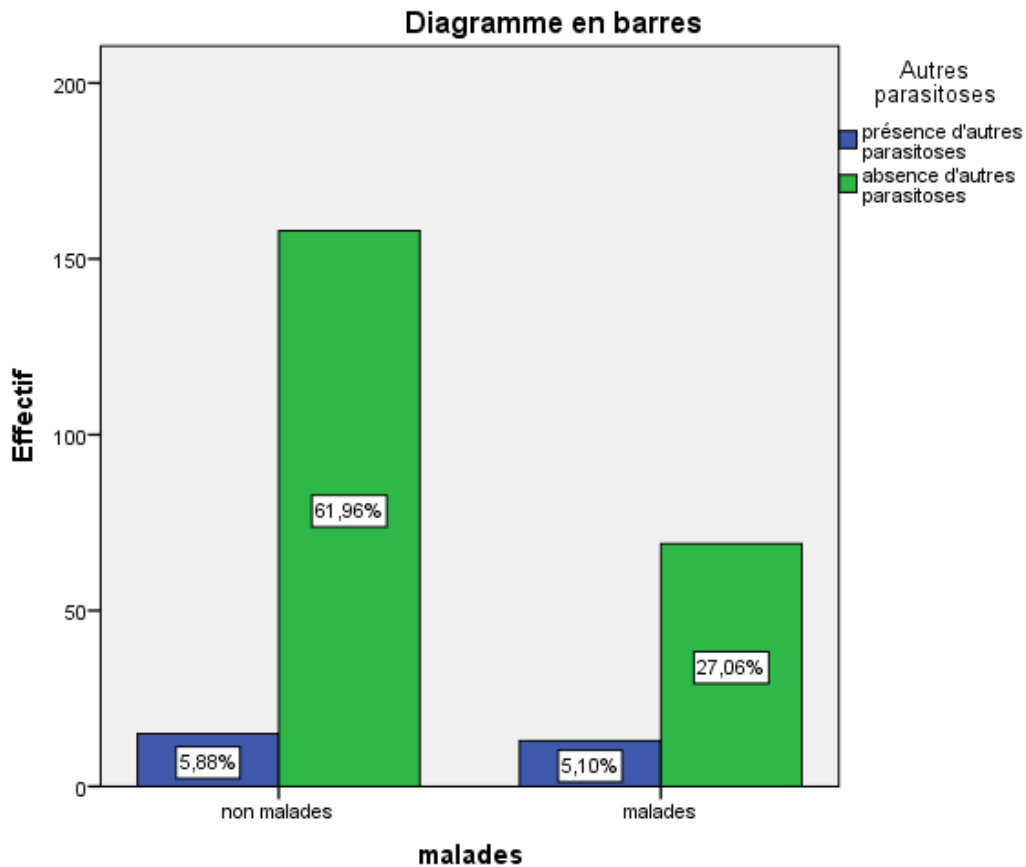


Figure 21 : Fréquence du syndrome de l'intestin irritable selon la présence d'autres parasitoses.

RESULTATS

1.1.17 Fréquence des patients atteints de blastocystose et du syndrome de l'intestin irritable selon la chronicité :

Nous remarquons que la majorité des patients atteints du syndrome de l'intestin irritable et de blastocystose présentaient des symptômes depuis plus de 6 mois (90,3 %) (Figure 22) .

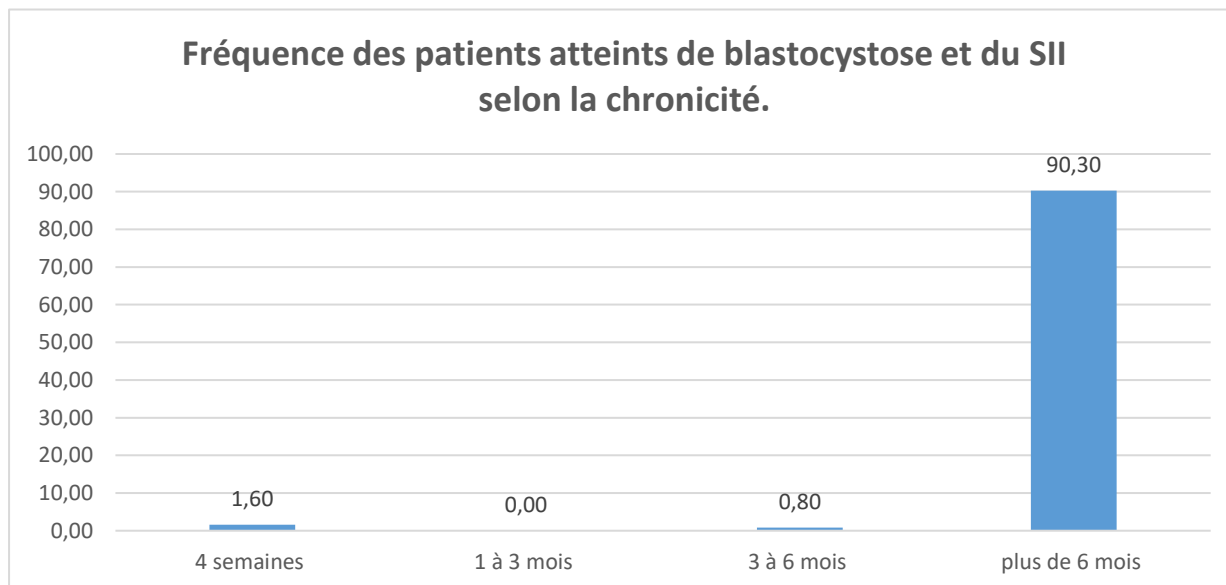


Figure 22 : Fréquence des patients atteints de blastocystose et du SII selon la chronicité.

RESULTATS

1.1.18 Fréquences des signes cliniques chez les patients atteints du syndrome de l'intestin irritable et de blastocystose

Dans la population étudiée, Les fréquence des signes cliniques chez les sujets SII positifs et atteints de blastocystose montre une légère différence par rapport à la fréquence chez les *Blastocystis sp* positifs / SII négatif et *Blastocystis sp* négatif / SII positif ; 63% présentent une alternance entre diarrhée et constipation , 66,7% des douleurs abdominales , 62,1% une amélioration après défécation et 64,3% une anxiété , le test khi-deux montre une relation non significative (Figure 23) .

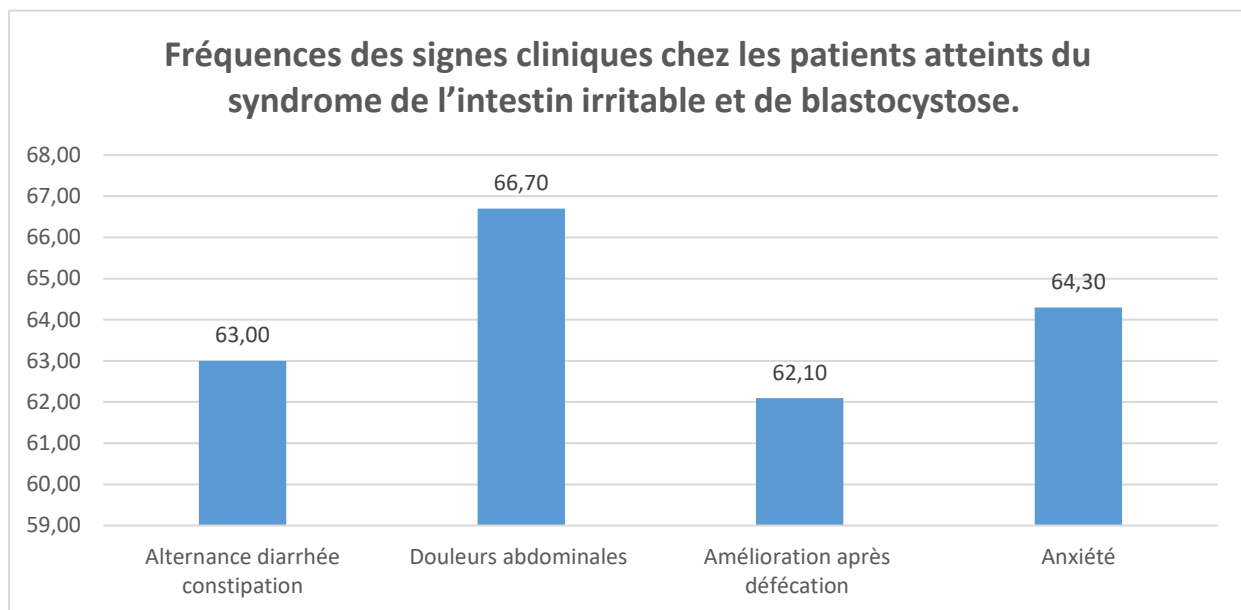


Figure 23 : Fréquences des signes cliniques chez les patients atteints du syndrome de l'intestin irritable et de blastocystose.

2 Discussion :

Notre étude est considérée comme étant la première à avoir évalué la relation entre la blastocystose et le syndrome de l'intestin irritable en Algérie, vu qu'aucun article sur ce sujet n'a été publié.

C'est une étude de type transversale analytique réalisée au niveau du laboratoire de parasitologie mycologie médicales en contact direct avec les malades.

- Le recrutement des sujets était protectif.
- Les manipulations ainsi que la détection des différents parasites dans les selles ont été réalisées sous l'assistance des résidents et des assistants spécialistes en parasitologie-mycologie médicales.
- Les méthodes utilisées au laboratoire sont considérées comme étant les méthodes de référence universelles.
- Les selles examinées étaient fraîchement émises ce qui augmente la probabilité de détecter le *Blastocystis sp.*

Malgré ces points forts, cette étude a été marquée par certaines limites. Nous citerons à titre d'exemple ;

- Absence de données statistiques sur le syndrome de l'intestin irritable en Algérie ce qui a pour conséquence la difficulté de comparer les résultats obtenues dans notre population.
- la non implication des médecins spécialistes en gastro-entérologie dans ce projet pourrait constituer un obstacle dans la détection du syndrome de l'intestin irritable par manque de connaissance dans le domaine clinique des enquêteurs.
- La pandémie du COVID 19 a constitué un véritable problème de collecte de nombre suffisant de patients (les patients avaient peur de s'adresser à l'hôpital pour éviter la contamination par le COVID19).
- Données manquantes concernant certains prélèvements émanant de patients avec des fiches non ou insuffisamment renseignées.

DISCUSSION

- Les patients ont fait l'objet d'un seul prélèvement, ceci pourrait influencer sur le taux de détection de ce parasite.
- Les données bactériologiques et virologiques n'ayant pas pu être obtenues pour ces patients, ces agents infectieux peuvent être à l'origine de troubles digestifs similaires à ceux de la blastocystose ou du syndrome de l'intestin irritable.
- Impossibilité d'identifier toutes les formes de *Blastocystis sp* en raison de l'absence de certaines techniques de diagnostic tel que la culture et quelques colorants, où la possibilité de détection de ces différentes formes est élevée (à cause de la pandémie COVID 19).

Le syndrome du l'intestin irritable est une gastroentérite inflammatoire dont l'origine reste encore à discuter ; certains chercheurs ont évoqué une origine infectieuse ce qui fait l'objet de notre étude. On suggère que *Blastocystis sp* un parasite ré émergeant est considéré comme facteur déclenchant de la maladie du côlon irritable.

Ce travail nous a permis de comparer 4 groupes :

Groupe 1 : SII négatif et *Blastocystis sp* négatif.

Groupe 2 : SII négatif et *Blastocystis sp* positif.

Groupe 3 : SII positif selon les critères de Rome et *Blastocystis sp* négatif.

Groupe 4 : SII positif selon les critères de Rome et *Blastocystis sp* positif.

L'échantillon de cette étude comporte 255 personnes avec un sex ratio de 1. La fourchette d'âge s'étale de 1 à 90 ans. L'âge moyen de notre population est de 24 ± 17.375 ans.

L'étude montre que la fréquence de *Blastocystis sp* chez la population est de 15.3% soit 39 cas positif sur un total de 255 ce qui est inférieur à la fréquence retrouvée par GUERARIA. K et HAMIDI.F dans l'étude de 2019 au CHU de Tlemcen (20%) (population de 304 personnes) et proche de l'étude de EL SAFADI 2016 en France (18.1%) (population de 788 personnes) (116).

Nous remarquons que dans notre population 14.2% des femmes ont une blastocystose avec un sex-ratio de 1,15, la relation entre la fréquence des cas de blastocystose et le sexe est revenue statistiquement non significative.

DISCUSSION

Le *Blastocystis sp* est le plus répandu chez la tranche d'âge de 1 à 30 ans avec un pourcentage de 69.2%, néanmoins la prévalence de ce parasite ne montre aucune différence statistiquement significative selon l'âge. En revanche, la relation âge-blastocystose a été démontré dans l'étude de EL SAFADI 2016 et l'étude de MUADICA 2012 au Mozambique (population de 1093 personnes) (116,117).

La fréquence du SII dans la population est de 32.2%, cette prévalence est plus élevée chez les femmes (59.75%) par rapport aux hommes (40.24%) avec un sexe ratio de 1.5 similaire à celui de l'étude de LOVELL 2012 (résultat obtenue après analyse de 80 études) (118) .

Une autre étude compte le sexe féminin parmi les facteurs de risque de l'IBS et propose comme hypothèse que ce syndrome est plus fréquent chez les femmes à cause des différences entre les deux sexes dans la régulation hormonale de la fonction gastrique, les soins de santé et le comportement au cours de la consultation (119).

Nous remarquons aussi que le SII domine chez la tranche d'âge de 20 à 30 ans (36.6%) suivie par celle de 10 à 20 ans (22%), cette répartition du SII selon l'âge se révèle très significative ($p=0.01$).

LOVELL 2012 suggère que la prévalence du SII diminue significativement chez les personnes âgées ≥ 50 ans (118).

La fréquence de *Blastocystis sp* (seul ou associé) est de : 30.5% chez les sujets SII positif soit 25 personnes sur un total de 82 (Groupe 04) et de 8.1% chez les sujets SII négatif soit un total de 14 sur 173 personnes (Groupe 02).

Cette prévalence a démontré une relation très significative entre l'infection à *Blastocystis sp* et le syndrome de l'intestin irritable ($p<103$) ce qui donne naissance à 3 hypothèses :

1. Le *Blastocystis sp* est responsable directement de ce syndrome.
2. Le SII modifie le microbiote intestinal pour favoriser l'infection par le *Blastocystis sp* .
3. Le *Blastocystis sp* est un facteur de risque du syndrome.

Ce résultat est similaire à celui de l'étude de YAAKOUB et al 2004 à Pakistan (population de 150 personnes) dont l'infection à *Blastocystis sp* est de 32% chez les sujets SII positif et de 7% chez les sujets SII négatifs (120). Contrairement à l'étude de SALVADOR 2019 en Espagne (population

DISCUSSION

de 89 personnes) (121) qui n'a trouvé aucun lien entre le *Blastocystis sp* et le SII avec une fréquence de 16.7% chez les sujets SII positif et de 36.1% chez les sujets SII négatif.

Une large méta analyse menée par ROSTAMI 2017 (122) incluant 17 études des quatre coins du monde sur l'association de *Blastocystis sp* et le SII a démontré qu'il existe un lien entre les deux pathologies et que ce lien reste encore à investiguer, cette analyse s'étale jusqu'au rôle de certains sous types dans le SII, ce qui manque dans notre étude par absence de moyens de diagnostic élaborés (comme la PCR).

Concernant la fréquence de *Blastocystis sp* seul ; qui est de 22% chez les sujets SII positif et de 5.8% chez les sujets SII négatif, la relation entre les deux affections reste très significative avec un $p < 10^{-3}$. En revanche la fréquence des autres parasites (15.9% chez les sujets SII positif et 8.7% chez les sujets SII négatif) ne montre aucune relation statistiquement significative.

Ces deux derniers résultats éliminent l'hypothèse de l'existence d'un lien entre les autres parasites et le SII et incriminent celui de *Blastocystis sp*.

La méta analyse de ROSTAMI 2017 a montré aussi qu'il n'y a pas d'association significative entre les autres parasites (*Dientamoeba fragilis*) et le SII contrairement au *Blastocystis sp* (122).

CONCLUSION

Conclusion :

La colopathie fonctionnelle, aussi appelée syndrome de l'intestin irritable (SII) est un trouble fréquent d'évolution chronique faite de poussées symptomatiques ou douloureuses et de périodes de rémission. Cette maladie bénigne n'engage pas le pronostic vital mais a un impact délétère significatif sur la qualité de vie et engendre des coûts importants directs et indirects.

Le *Blastocystis sp* est le parasite intestinal le plus fréquemment retrouvé chez l'homme. Bien que décrit pour la première fois il y a plus de 100 ans, il reste de nombreuses zones d'ombre sur sa biologie et son épidémiologie.

Son rôle en santé humaine est largement discuté du fait de la forte proportion de porteurs asymptomatiques. Néanmoins, de récentes études ont montré que sa prévalence est largement sous-estimée au sein de la population, en particulier chez les patients souffrant du syndrome de l'intestin irritable : cause, conséquence, témoin de dysbiose ?

En tant que première étude faite en Algérie sur la relation entre ce parasite et le syndrome de l'intestin irritable, ce travail a pour but d'évaluer l'existence de cette relation au sein de la population étudiée au laboratoire de parasitologie mycologie médicales du CHU de Tlemcen sur une période de 7 mois.

La prévalence de *Blastocystis sp* a été déterminée par l'EPS (15.3%) et celle du syndrome de l'intestin irritable à partir des données recueillies du questionnaire (critères de ROME III) (32.2%).

La fréquence de *Blastocystis sp* (seul ou associé) est de : 30.5% chez les sujets SII positif et de 8.1% chez les sujets SII négatif, statistiquement la relation entre blastocystose et le SII est significative

La fréquence de *Blastocystis sp* seul ; qui est de 22% chez les sujets SII positif et de 5.8% chez les sujets SII négatif, la relation entre les deux affections reste très significative avec un $p < 10^{-3}$. En revanche la fréquence des autres parasites (15.9% chez les sujets SII positif et 8.7% chez les sujets SII négatif) ne montre aucune relation statistiquement significative.

CONCLUSION

En conclusion, le *Blastocystis sp* est probablement responsable soit du syndrome de l'intestin irritable soit de l'aggravation de ses signes cliniques, notre hypothèse reste à confirmer par d'autres études plus approfondies à l'échelle nationale.

La bonne compréhension du rôle de *Blastocystis sp* dans le syndrome de l'intestin irritable et son mécanisme physiopathologique nécessite le développement d'outils de génomique fonctionnelle, et l'établissement de modèles animaux, ces modèles permettent d'apporter des nouvelles informations aux mécanismes physiopathologiques liés à l'infection par *Blastocystis sp*

Ce parasite reste l'un des indicateurs du niveau d'hygiène d'une population. Son épidémiologie est liée au péril fécal, ceci nécessite donc de mettre en place des mesures de prévention et la sensibilisation des populations en insistant sur l'hygiène fécale, et aussi le développement des méthodes de contrôle en particulier pour ce qui est du bon entretien des toilettes plus particulièrement pour les enfants et de la qualité des eaux des aliments destinés à la consommation qui reste probablement la principale source de transmission.

❖ Perspectives :

Suite à cette étude, plusieurs pistes de recherche peuvent être envisagées comme perspectives :

-Les résultats obtenus sont préliminaires et cette analyse doit être approfondie en augmentant l'échantillonnage et la durée d'étude en visant plusieurs régions et plusieurs villes algériennes pour tracer un profil épidémiologique plus précis de cette infestation par ce parasite à l'échelle nationale qui reste très négligée et aussi en collaboration avec les gastro-entérologues , ainsi ces résultats seront plus concluants et donneront une meilleure appréciation sur la situation exacte de ce parasite et son incrimination dans ce syndrome .

- Des études complémentaires cliniques et épidémiologiques sur le *Blastocystis sp* et ses sous-types et sur le syndrome de l'intestin irritable sont nécessaires pour une meilleure compréhension du rôle physiopathologique de ce parasite dans ce syndrome.

- L'utilisation de méthodes de diagnostic afin d'identifier les différentes formes et sous types de *Blastocystis sp* (telle que la culture et la PCR) va permettre d'enrichir les connaissances sur ce parasite.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Irritable bowel syndrome: a technical review for practice guideline development - PubMed [Internet]. [cité 26 déc 2020]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9178709/>
2. Jones R, Lydeard S. Irritable bowel syndrome in the general population. *BMJ*. 11 janv 1992;304(6819):87-90.
3. SGI. Coûts cachés: L'impact économique du SII [Internet]. Société gastro-intestinale | www.mauxdeventre.org. [cité 16 mars 2021]. Disponible sur: <https://badgut.org/centre-information/sujets-de-a-a-z/limpact-economique-du-sii/?lang=fr>
4. Soares RL. Irritable bowel syndrome: A clinical review. *World J Gastroenterol WJG* [Internet]. 14 sept 2014 [cité 16 mars 2021];20(34):12144-60. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4161800/>
5. Functional Bowel Disorders - Gastroenterology [Internet]. [cité 26 déc 2020]. Disponible sur: [https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085\(06\)00512-9/abstract](https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(06)00512-9/abstract)
6. Wong KHS, Ng GC, Lin RTP, Yoshikawa H, Taylor MB, Tan KSW. Predominance of subtype 3 among Blastocystis isolates from a major hospital in Singapore. *Parasitol Res*. mars 2008;102(4):663-70.
7. Ramirez-Miranda ME, Hernandez-Castellanos R, Lopez-Escamilla E, Moncada D, Rodriguez-Magallan A, Pagaza-Melero C, et al. Parasites in Mexican patients with irritable bowel syndrome: a case-control study. *Parasit Vectors*. 13 oct 2010;3:96.
8. New Insights on Classification, Identification, and Clinical Relevance of Blastocystis spp. [Internet]. [cité 26 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2570156/>
9. Hussain R, Jaferi W, Zuberi S, Baqai R, Abrar N, Ahmed A, et al. Significantly increased IgG2 subclass antibody levels to Blastocystis hominis in patients with irritable bowel syndrome. *Am J Trop Med Hyg*. mars 1997;56(3):301-6.
10. Rossignol J-F, Kabil SM, Said M, Samir H, Younis AM. Effect of nitazoxanide in persistent diarrhea and enteritis associated with Blastocystis hominis. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc*. oct 2005;3(10):987-91.
11. Tan HK, Zierdt CH. Ultrastructure of Blastocystis hominis. *Z Parasitenkd Berl Ger*. 23 nov 1973;42(4):315-24.
12. Bourée P. Blastocystis : commensal ou pathogène ? Étude de 590 cas et revue de la littérature. *Antibiotiques* [Internet]. 1 févr 2007 [cité 24 déc 2020];9(1):20-4. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1294550107887632>
13. Christensen J. Pathophysiology of the irritable bowel syndrome. *Lancet Lond Engl*. 12 déc 1992;340(8833):1444-7.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

14. BRUMPT E. Blastocystis hominis n .sp. et formes voisines. Bull Soc Pathol Exot [Internet]. 1912 [cité 24 déc 2020];5:725-30. Disponible sur: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10008808580/>
15. Irritable Bowel Syndrome | SpringerLink [Internet]. [cité 11 févr 2021]. Disponible sur: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4471-3456-5_14
16. Chaudhary NA, Truelove SC. The irritable colon syndrome. A study of the clinical features, predisposing causes, and prognosis in 130 cases. Q J Med. juill 1962;31:307-22.
17. Zierdt CH, Rude WS, Bull BS. Protozoan characteristics of Blastocystis hominis. Am J Clin Pathol. nov 1967;48(5):495-501.
18. Tan HK, Zierdt CH. Ultrastructure of blastocystis hominis. Z Für Parasitenkd [Internet]. 1 déc 1973 [cité 24 déc 2020];42(4):315-24. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/BF00328892>
19. Manning AP, Thompson WG, Heaton KW, Morris AF. Towards positive diagnosis of the irritable bowel. Br Med J [Internet]. 2 sept 1978 [cité 11 févr 2021];2(6138):653-4. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1607467/>
20. Stenzel DJ, Boreham PF. Blastocystis hominis revisited. Clin Microbiol Rev. oct 1996;9(4):563-84.
21. (PDF) Middle Eastern scientists take the lead in research on world's most prevalent protozoal infection [Internet]. [cité 28 déc 2020]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/229091095_Middle_Eastern_scientists_take_the_lead_in_research_on_world%27s_most_prevalentprotozoal_infection?enrichId=rgreq-c311f7e9957296f47aa4c4f87e3cac3f-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIyOTA5MTA5NTtBUzoxMDQxODY5MjI0MDU4OThAMTQwMTg1MTUwNjkzNQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf
22. Clinical significance of Blastocystis hominis. [Internet]. [cité 4 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC267045/>
23. Psychosocial determinants of irritable bowel syndrome [Internet]. [cité 11 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3281218/>
24. Silberman JD, Sogin ML, Leipe DD, Clark CG. Human parasite finds taxonomic home. Nature. 4 avr 1996;380(6573):398.
25. Thompson WG, Longstreth GF, Drossman DA, Heaton KW, Irvine EJ, Müller-Lissner SA. Functional bowel disorders and functional abdominal pain. Gut. sept 1999;45 Suppl 2:II43-47.
26. Arisue N, Hashimoto T, Yoshikawa H, Nakamura Yoshi, Nakamura G, Nakamura F, et al. Phylogenetic Position of Blastocystis hominis and of Stramenopiles Inferred from Multiple Molecular Sequence Data. J Eukaryot Microbiol [Internet]. 2002 [cité 24 déc 2020];49(1):42-53. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1550-7408.2002.tb00339.x>

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

27. Noël C, Dufernez F, Gerbod D, Edgcomb VP, Delgado-Viscogliosi P, Ho L-C, et al. Molecular Phylogenies of Blastocystis Isolates from Different Hosts: Implications for Genetic Diversity, Identification of Species, and Zoonosis. *J Clin Microbiol* [Internet]. janv 2005 [cité 6 janv 2021];43(1):348-55. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC540115/>
28. Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC. Functional bowel disorders. *Gastroenterology*. avr 2006;130(5):1480-91.
29. Cifre S, Gozalbo M, Ortiz V, Soriano JM, Merino JF, Trelis M. Blastocystis subtypes and their association with Irritable Bowel Syndrome. *Med Hypotheses*. juill 2018;116:4-9.
30. Yakoob J, Abbas Z, Beg MA, Naz S, Awan S, Hamid S, et al. In vitro sensitivity of Blastocystis hominis to garlic, ginger, white cumin, and black pepper used in diet. *Parasitol Res*. août 2011;109(2):379-85.
31. Olivo-Diaz A, Romero-Valdovinos M, Gudiño-Ramirez A, Reyes-Gordillo J, Jimenez-Gonzalez DE, Ramirez-Miranda ME, et al. Findings related to IL-8 and IL-10 gene polymorphisms in a Mexican patient population with irritable bowel syndrome infected with Blastocystis. *Parasitol Res*. juill 2012;111(1):487-91.
32. Yakoob J, Abbas Z, Usman MW, Sultana A, Islam M, Awan S, et al. Cytokine changes in colonic mucosa associated with Blastocystis spp. subtypes 1 and 3 in diarrhoea-predominant irritable bowel syndrome. *Parasitology*. juin 2014;141(7):957-69.
33. Ragavan ND, Govind SK, Chye TT, Mahadeva S. Phenotypic variation in Blastocystis sp. ST3. *Parasit Vectors*. 29 août 2014;7:404.
34. Casero RD, Mongi F, Sánchez A, Ramírez JD. Blastocystis and urticaria: Examination of subtypes and morphotypes in an unusual clinical manifestation. *Acta Trop*. août 2015;148:156-61.
35. Mearin F, Lacy BE, Chang L, Chey WD, Lembo AJ, Simren M, et al. Bowel Disorders. *Gastroenterology*. 18 févr 2016;
36. Tsaousis AD, Hamblin KA, Elliott CR, Young L, Rosell-Hidalgo A, Gourlay CW, et al. The Human Gut Colonizer Blastocystis Respires Using Complex II and Alternative Oxidase to Buffer Transient Oxygen Fluctuations in the Gut. *Front Cell Infect Microbiol*. 2018;8:371.
37. Delshad A, Saraei M, Alizadeh SA, Niaraki SR, Alipour M, Hosseinbigi B, et al. Distribution and molecular analysis of Blastocystis subtypes from gastrointestinal symptomatic and asymptomatic patients in Iran. *Afr Health Sci*. sept 2020;20(3):1179-89.
38. Deng L, Yao J, Chen S, He T, Chai Y, Zhou Z, et al. First identification and molecular subtyping of Blastocystis sp. in zoo animals in southwestern China. *Parasit Vectors*. 6 janv 2021;14(1):11.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

39. Zierdt CH. Blastocystis hominis--past and future. Clin Microbiol Rev [Internet]. janv 1991 [cité 24 déc 2020];4(1):61-79. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC358179/>
40. Cohen AN. Ketoconazole and Resistant Blastocystis hominis Infection. Ann Intern Med [Internet]. 1 sept 1985 [cité 6 janv 2021];103(3):480-1. Disponible sur: https://www.acpjournals.org/doi/abs/10.7326/0003-4819-103-3-480_2
41. Li L-H, Zhou X-N, Du Z-W, Wang X-Z, Wang L-B, Jiang J-Y, et al. Molecular epidemiology of human Blastocystis in a village in Yunnan province, China. Parasitol Int. déc 2007;56(4):281-6.
42. Skotarczak B. Genetic diversity and pathogenicity of Blastocystis. Ann Agric Environ Med [Internet]. 25 sept 2018 [cité 3 avr 2021];25(3):411-6. Disponible sur: <http://www.aaem.pl/Genetic-diversity-and-pathogenicity-of-Blastocystis,81315,0,2.html>
43. Yoshikawa H, Nagano I, Wu Z, Yap EH, Singh M, Takahashi Y. Genomic polymorphism among Blastocystis hominis strains and development of subtype-specific diagnostic primers. Mol Cell Probes [Internet]. 1 juin 1998 [cité 3 avr 2021];12(3):153-9. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S089085089890161X>
44. DNA Polymorphism Revealed by Arbitrary Primers Polymerase Chain Reaction Among Blastocystis Strains Isolated from Humans, a Chicken, and a Reptile - YOSHIKAWA - 1996 - Journal of Eukaryotic Microbiology - Wiley Online Library [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1550-7408.1996.tb04492.x?fbclid=IwAR3hznGdN9jUGe9otCdKLJjMyg3X5HHeRnlr4ehgmpPR56Vvf10Q0Rsz88w>
45. Carbajal JA, Castillo LD, Lanuza MD, Villar J, Borrás R. Karyotypic diversity among Blastocystis hominis isolates. Int J Parasitol [Internet]. 1 août 1997 [cité 3 avr 2021];27(8):941-5. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751997000428>
46. Clark CG. Extensive genetic diversity in Blastocystis hominis. Mol Biochem Parasitol [Internet]. 1 juill 1997 [cité 3 avr 2021];87(1):79-83. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166685197000467>
47. Boorom KF, Smith H, Nimri L, Viscogliosi E, Spanakos G, Parkar U, et al. Oh my aching gut: irritable bowel syndrome, Blastocystis, and asymptomatic infection. Parasit Vectors. 21 oct 2008;1(1):40.
48. Hoeffers J, Holman P, Logan K, Hommel M, Ashford R, Snowden K. Restriction-fragment-length polymorphism analysis of small-subunit rRNA genes of Blastocystis hominis isolates from geographically diverse human hosts. Parasitol Res [Internet]. 1 janv 2000 [cité 3 avr 2021];86(1):57-61. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s004360050010>

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

49. Noël C, Dufernez F, Gerbod D, Edgcomb VP, Delgado-Viscogliosi P, Ho L-C, et al. Molecular phylogenies of *Blastocystis* isolates from different hosts: implications for genetic diversity, identification of species, and zoonosis. *J Clin Microbiol.* janv 2005;43(1):348-55.
50. Stensvold CR, Suresh GK, Tan KSW, Thompson RCA, Traub RJ, Viscogliosi E, et al. Terminology for *Blastocystis* subtypes--a consensus. *Trends Parasitol.* mars 2007;23(3):93-6.
51. Tan KSW, Singh M, Yap EH. Recent advances in *Blastocystis hominis* research: hot spots in terra incognita. *Int J Parasitol.* 15 juin 2002;32(7):789-804.
52. Tan KSW, Singh M, Yap EH. Recent advances in *Blastocystis hominis* research: hot spots in terra incognita. *Int J Parasitol.* 15 juin 2002;32(7):789-804.
53. Bomfim TCB do, Couto MCM do. Morphological diagnosis and occurrence of *Blastocystis* spp. obtained from the stool samples of domestic bird species commercialized in municipal markets. *J Parasitol Vector Biol* [Internet]. 31 mars 2013 [cité 21 janv 2021];5(3):20-6. Disponible sur: <https://academicjournals.org/journal/JPVB/article-abstract/B7226422742>
54. Histochemical Detection of Carbohydrates of *Blastocystis hominis* - YOSHIKAWA - 1995 - *Journal of Eukaryotic Microbiology* - Wiley Online Library [Internet]. [cité 21 janv 2021]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1550-7408.1995.tb01542.x>
55. Sekar U, Shanthi M. *Blastocystis*: Consensus of treatment and controversies. *Trop Parasitol* [Internet]. 2013 [cité 21 janv 2021];3(1):35-9. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3745668/>
56. Tan TC, Suresh KG. Predominance of amoeboid forms of *Blastocystis hominis* in isolates from symptomatic patients. *Parasitol Res.* févr 2006;98(3):189-93.
57. Soleymanpoor H. Molecular epidemiology of *Blastocystis* and association with intestinal parasites among patients in Negrar hospital, Italy. :61.
58. Parija SC, Jeremiah SS. *Blastocystis*: Taxonomy, biology and virulence. *Trop Parasitol* [Internet]. 1 janv 2013 [cité 21 janv 2021];3(1):17. Disponible sur: <https://www.tropicalparasitology.org/article.asp?issn=2229-5070;year=2013;volume=3;issue=1;spage=17;epage=25;aulast=Parija;type=0>
59. Tan KSW. New Insights on Classification, Identification, and Clinical Relevance of *Blastocystis* spp. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. oct 2008 [cité 21 janv 2021];21(4):639-65. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2570156/>
60. Zaman V, Howe J, Ng M. Observations on the surface coat of *Blastocystis hominis*. *Parasitol Res.* 1997;83(7):731-3.
61. Cassidy MF, Stenzel DJ, Boreham PF. Electron microscopy of surface structures of *Blastocystis* spp. from different hosts. *Parasitol Res.* 1994;80(6):505-11.
62. Bueno L. Protease activated receptor 2: a new target for IBS treatment. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* août 2008;12 Suppl 1:95-102.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

63. Yason JA, Tan KSW. Membrane Surface Features of Blastocystis Subtypes. *Genes*. 17 août 2018;9(8).
64. Lantsman Y, Tan KSW, Morada M, Yarlett N. Biochemical characterization of a mitochondrial-like organelle from Blastocystis sp. subtype 7. *Microbiol Read Engl*. sept 2008;154(Pt 9):2757-66.
65. Lee MG, Stenzel DJ. A survey of Blastocystis in domestic chickens. *Parasitol Res*. févr 1999;85(2):109-17.
66. Zhang X, Qiao JY, Zhou XJ, Yao FR, Wei ZC. Morphology and reproductive mode of Blastocystis hominis in diarrhea and in vitro. *Parasitol Res*. juin 2007;101(1):43-51.
67. Govind SK, Khairul AA, Smith HV. Multiple reproductive processes in Blastocystis. *Trends Parasitol*. déc 2002;18(12):528.
68. Leelayoova S, Rangsin R, Taamasri P, Naaglor T, Thathaisong U, Mungthin M. Evidence of waterborne transmission of Blastocystis hominis. *Am J Trop Med Hyg*. juin 2004;70(6):658-62.
69. Safadi DE. Epidémiologie moléculaire, facteurs de risque de transmission et pathogénicité du protiste parasite Blastocystis sp. [Internet] [phdthesis]. Université du Droit et de la Santé - Lille II ; Université libanaise; 2014 [cité 1 févr 2021]. Disponible sur: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01175820>
70. Cian A. Epidémiologie, circulation, colonisation du parasite entérique unicellulaire Blastocystis sp. [Internet] [phdthesis]. Université du Droit et de la Santé - Lille II; 2016 [cité 1 févr 2021]. Disponible sur: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01508631>
71. Greige S. Prévalence, diversité génétique et risque de transmission zoonotique des microorganismes Blastocystis et Campylobacter dans les filières avicole et bovine au Liban [Internet] [phdthesis]. Université du Droit et de la Santé - Lille II ; Université libanaise; 2018 [cité 1 févr 2021]. Disponible sur: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02102467>
72. Noël C, Peyronnet C, Gerbod D, Edgcomb VP, Delgado-Viscogliosi P, Sogin ML, et al. Phylogenetic analysis of Blastocystis isolates from different hosts based on the comparison of small-subunit rRNA gene sequences. *Mol Biochem Parasitol*. janv 2003;126(1):119-23.
73. Alfellani MA, Stensvold CR, Vidal-Lapiedra A, Onuoha ESU, Fagbenro-Beyioku AF, Clark CG. Variable geographic distribution of Blastocystis subtypes and its potential implications. *Acta Trop*. avr 2013;126(1):11-8.
74. Diagnosis and subtype analysis of Blastocystis sp . in 442 patients in a hospital setting in the Netherlands | *BMC Infectious Diseases* | Full Text [Internet]. [cité 1 juill 2021]. Disponible sur: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-13-389>

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

75. Prevalence, risk factors for infection and subtype distribution of the intestinal parasite *Blastocystis* sp. from a large-scale multi-center study in France - PubMed [Internet]. [cité 1 juill 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27566417/>
76. Blastocystosis: an emerging or re-emerging potential zoonosis? - PubMed [Internet]. [cité 1 juill 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20411495/>
77. Prevalence and clinical relevance of *Blastocystis hominis* in diverse patient cohorts | SpringerLink [Internet]. [cité 1 juill 2021]. Disponible sur: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1007551218671>
78. Prevalence, incidence, and risk factors of intestinal parasites in Danish primary care patients with irritable bowel syndrome: *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*: Vol 46, No 3 [Internet]. [cité 14 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/00365548.2013.861609?scroll=top&needAccess=true>
79. Suresh K, Smith H. Comparison of methods for detecting *Blastocystis hominis*. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol*. juin 2004;23(6):509-11.
80. Wawrzyniak I, Poirier P, Viscogliosi E, Meloni D, Texier C, Delbac F, et al. *Blastocystis*, an unrecognized parasite: an overview of pathogenesis and diagnosis. *Ther Adv Infect Dis*. 1 oct 2013;1:167-78.
81. Adamu H, Wegayehu T, Petros B. High Prevalence of Diarrhoeogenic Intestinal Parasite Infections among Non-ART HIV Patients in Fitcha Hospital, Ethiopia. *PloS One*. 26 août 2013;8:e72634.
82. Gil FF, Busatti HGNO, Cruz VL, Santos JFG, Gomes MA. High prevalence of enteroparasitosis in urban slums of Belo Horizonte-Brazil. Presence of enteroparasites as a risk factor in the family group. *Pathog Glob Health* [Internet]. sept 2013 [cité 14 avr 2021];107(6):320-4. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4001612/>
83. Chandramathi S, Suresh K, Anita ZB, Kuppusamy UR. Infections of *Blastocystis hominis* and microsporidia in cancer patients: are they opportunistic? *Trans R Soc Trop Med Hyg*. avr 2012;106(4):267-9.
84. Lepczyńska M, Chen W-C, Dzika E. Mysterious chronic urticaria caused by *Blastocystis* spp.? *Int J Dermatol*. mars 2016;55(3):259-66; quiz 263-4, 266.
85. Salvador F, Lobo B, Goterris L, Alonso-Cotoner C, Santos J, Sulleiro E, et al. *Blastocystis* sp. Carriage and Irritable Bowel Syndrome: Is the Association Already Established? *Biology* [Internet]. 19 avr 2021 [cité 1 juill 2021];10(4):340. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8072823/>
86. Poirier P. Le parasite intestinal *Blastocystis* : épidémiologie et importance clinique. *MISE AU POINT*. :5.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

87. Lorgeril M de, Dreyfuss G, Université de Limoges, Université de Limoges, Faculté de médecine et de pharmacie. Infection à Blastocystis Hominis: épidémiologie, physiopathologie, contrôle. [S.l.]: [s.n.]; 2011.
88. Miné JC, Rosa JA da. Frequency of Blastocystis hominis and other intestinal parasites in stool samples examined at the Parasitology Laboratory of the School of Pharmaceutical Sciences at the São Paulo State University, Araraquara. Rev Soc Bras Med Trop [Internet]. déc 2008 [cité 4 févr 2021];41(6):565-9. Disponible sur: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0037-86822008000600004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
89. Coyle CM, Varughese J, Weiss LM, Tanowitz HB. Blastocystis: to treat or not to treat.. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 1 janv 2012;54(1):105-10.
90. Termmathurapoj S, Leelayoova S, Aimpun P, Thathaisong U, Nimmanon T, Taamasri P, et al. The usefulness of short-term in vitro cultivation for the detection and molecular study of Blastocystis hominis in stool specimens. Parasitol Res. août 2004;93(6):445-7.
91. Tan KSW, Ng GC, Quek E, Howe J, Ramachandran NP, Yap EH, et al. Blastocystis hominis: A Simplified, High-Efficiency Method for Clonal Growth on Solid Agar. Exp Parasitol [Internet]. 1 sept 2000 [cité 7 févr 2021];96(1):9-15. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489400945442>
92. A Rapid, High-Throughput Viability Assay for Blastocystis spp. Reveals Metronidazole Resistance and Extensive Subtype-Dependent Variations in Drug Susceptibilities [Internet]. [cité 7 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3028762/>
93. Cr S, Hv S, R N, Ke O, Rj T. Eradication of Blastocystis carriage with antimicrobials: reality or delusion? J Clin Gastroenterol [Internet]. 1 févr 2010 [cité 7 févr 2021];44(2):85-90. Disponible sur: <https://europepmc.org/article/med/19834337>
94. Prevention C-C for DC and. CDC - Blastocystis - Frequently Asked Questions (FAQs) [Internet]. 2020 [cité 7 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/parasites/blastocystis/faqs.html>
95. Syndrome de l'intestin irritable | SNFGE.org - Société savante médicale française d'hépatogastroentérologie et d'oncologie digestive [Internet]. [cité 30 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.snfge.org/content/syndrome-de-lintestin-irritable>
96. Publishing HH. Best ways to battle irritable bowel syndrome [Internet]. Harvard Health. [cité 19 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/best-ways-to-battle-irritable-bowel-syndrome>
97. Oka P, Parr H, Barberio B, Black CJ, Savarino EV, Ford AC. Global prevalence of irritable bowel syndrome according to Rome III or IV criteria: a systematic review and meta-analysis. Lancet Gastroenterol Hepatol. oct 2020;5(10):908-17.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

98. JFHOD | SNFGE.org - Société savante médicale française d'hépatogastroentérologie et d'oncologie digestive [Internet]. [cité 18 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.snfge.org/content/prevalence-et-caracteristiques-cliniques-du-syn>
99. Item 229 : Colopathie fonctionnelle. :16.
100. Irritable Bowel Syndrome in Children [Internet]. [cité 19 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/irritable-bowel-syndrome-ibs/irritable-bowel-syndrome-in-children>
101. Medically unexplained physical symptoms, anxiety, and depression: a meta-analytic review - PubMed [Internet]. [cité 1 juill 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12883101/>
102. Koloski NA, Jones M, Kalantar J, Weltman M, Zaguirre J, Talley NJ. The brain-gut pathway in functional gastrointestinal disorders is bidirectional: a 12-year prospective population-based study. *Gut*. sept 2012;61(9):1284-90.
103. Holtmann GJ, Ford AC, Talley NJ. Pathophysiology of irritable bowel syndrome. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. oct 2016;1(2):133-46.
104. Lewis SJ, Heaton KW. Stool Form Scale as a Useful Guide to Intestinal Transit Time. *Scand J Gastroenterol* [Internet]. 1 janv 1997 [cité 20 févr 2021];32(9):920-4. Disponible sur: <https://doi.org/10.3109/00365529709011203>
105. Duboc H, Dior M, Coffin B. [Irritable bowel syndrome: New pathophysiological hypotheses and practical issues]. *Rev Med Interne*. août 2016;37(8):536-43.
106. Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC. Functional Bowel Disorders. *Gastroenterology* [Internet]. 1 avr 2006 [cité 20 févr 2021];130(5):1480-91. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016508506005129>
107. Charapata C, Mertz H. Physician knowledge of Rome symptom criteria for irritable bowel syndrome is poor among non-gastroenterologists. *Neurogastroenterol Motil* [Internet]. 2006 [cité 20 févr 2021];18(3):211-6. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2982.2005.00750.x>
108. U W, R U, Eo R, Jd S. Celiac disease-like abnormalities in a subgroup of patients with irritable bowel syndrome [Internet]. Vol. 121, *Gastroenterology*. *Gastroenterology*; 2001 [cité 18 févr 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11729112/>
109. Piche T, Dapoigny M, Bouteloup C, Chassagne P, Coffin B, Desfourneaux V, et al. [Recommendations for the clinical management and treatment of chronic constipation in adults]. *Gastroenterol Clin Biol*. févr 2007;31(2):125-35.
110. American College of Gastroenterology Task Force on Irritable Bowel Syndrome, Brandt LJ, Chey WD, Foxx-Orenstein AE, Schiller LR, Schoenfeld PS, et al. An evidence-based

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

position statement on the management of irritable bowel syndrome. *Am J Gastroenterol.* janv 2009;104 Suppl 1:S1-35.

111. Guglielmetti P, Cellesi C, Figura N, Rossolini A. Family outbreak of *Blastocystis hominis* associated gastroenteritis. *Lancet Lond Engl.* 9 déc 1989;2(8676):1394.

112. Abe N, Nagoshi M, Takami K, Sawano Y, Yoshikawa H. A survey of *Blastocystis* sp. in livestock, pets, and zoo animals in Japan. *Vet Parasitol.* 26 juin 2002;106(3):203-12.

113. Haider SS, Baqai R, Qureshi FM, Boorom K. *Blastocystis* spp., *Cryptosporidium* spp., and *Entamoeba histolytica* exhibit similar symptomatic and epidemiological patterns in healthcare-seeking patients in Karachi. *Parasitol Res.* sept 2012;111(3):1357-68.

114. Ajjampur SSR, Tan KSW. Pathogenic mechanisms in *Blastocystis* spp. - Interpreting results from in vitro and in vivo studies. *Parasitol Int.* déc 2016;65(6 Pt B):772-9.

115. Iebba V, Santangelo F, Totino V, Pantanella F, Monsia A, Di Cristanziano V, et al. Gut microbiota related to *Giardia duodenalis*, *Entamoeba* spp. and *Blastocystis hominis* infections in humans from Côte d'Ivoire. *J Infect Dev Ctries.* 30 sept 2016;10(9):1035-41.

116. El Safadi D, Cian A, Nourrisson C, Pereira B, Morelle C, Bastien P, et al. Prevalence, risk factors for infection and subtype distribution of the intestinal parasite *Blastocystis* sp. from a large-scale multi-center study in France. *BMC Infect Dis.* 26 août 2016;16(1):451.

117. Muadica AS, Balasegaram S, Beebeejaun K, Köster PC, Bailo B, Hernández-de-Mingo M, et al. Risk associations for intestinal parasites in symptomatic and asymptomatic schoolchildren in central Mozambique. *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis.* avr 2021;27(4):624-9.

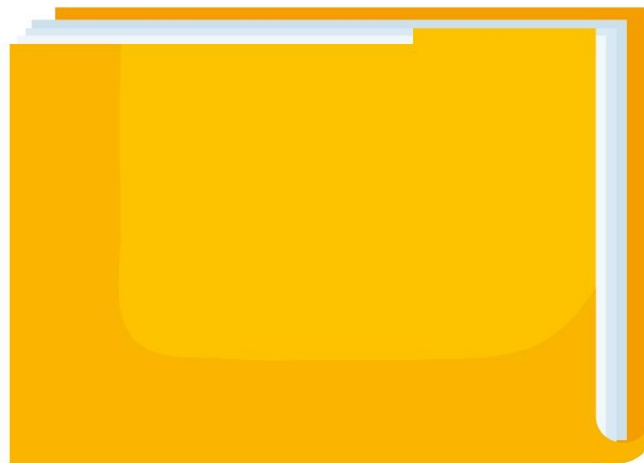
118. Lovell RM, Ford AC. Global prevalence of and risk factors for irritable bowel syndrome: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc.* juill 2012;10(7):712-721.e4.

119. Irritable bowel syndrome - PubMed [Internet]. [cité 14 sept 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27159638/>

120. Yakoob J, Jafri W, Jafri N, Khan R, Islam M, Beg MA, et al. Irritable bowel syndrome: in search of an etiology: role of *Blastocystis hominis*. *Am J Trop Med Hyg.* avr 2004;70(4):383-5.

121. Salvador F, Lobo B, Goterris L, Alonso-Cotoner C, Santos J, Sulleiro E, et al. *Blastocystis* sp. Carriage and Irritable Bowel Syndrome: Is the Association Already Established? *Biology.* 19 avr 2021;10(4):340.

122. Rostami A, Riahi SM, Haghghi A, Saber V, Armon B, Seyyedtabaei SJ. The role of *Blastocystis* sp. and *Dientamoeba fragilis* in irritable bowel syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Parasitol Res.* sept 2017;116(9):2361-71.

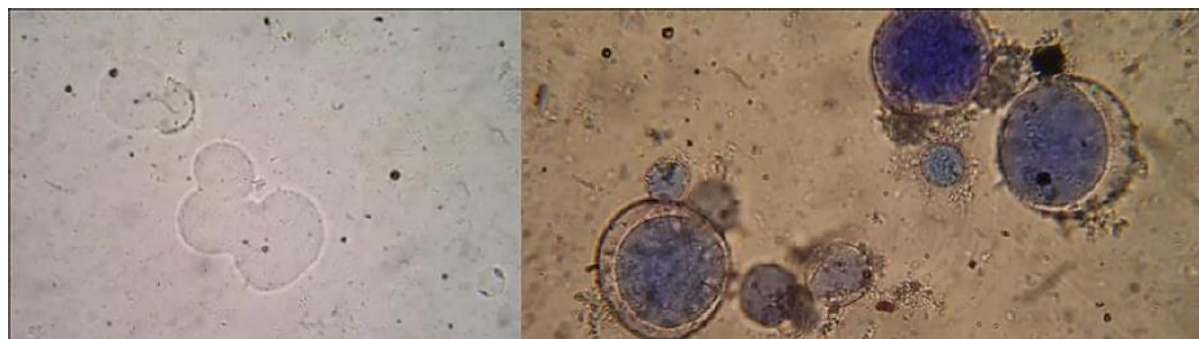


ANNEXES

ANNEXES

Annexe 1 : Techniques de coloration pour la recherche de *Blastocystis sp*

Méthodes de Coloration	Explication
Coloration au Lugol	La solution de Lugol teint la flore iodophile en bleu noir (87) .
Coloration au Trichrome	La coloration trichromique met en évidence les formes vacuolaires et amiboïdes. L'alcool polyvinylique est employé comme fixateur (87) .
Coloration à l'hématoxyline ferrique	Elle nécessite deux étapes préliminaires : un étalement des selles sur lame puis une fixation par le fixateur Duboscq-Brasil ou bien la solution acétique de Schaudinn. Les parasites sont alors bien noirs. Une différenciation sera réalisée avec une solution aqueuse d'alun de fer à 1% jusqu'à ce que les noyaux apparaissent très clairement. la différenciation est stoppée par un lavage abondant à l'eau suivis d'une déshydratation (87) .
Coloration de Gram	En raison de la lyse des cellules de <i>Blastocystis sp</i> , les frottis en Gram ne sont pas généralement d'un grand succès ,mais les cellules peuvent être identifiées même si elles apparaissent gonflées et vides (39) .
Coloration au MIF	La coloration au Merthiolate-Iode-Formol est la principale méthode de coloration en tube. La chromatine nucléaire est colorée en brun avec l'iode et le cytoplasme est rouge clair(87).



Observation de *Blastocystis sp* avec et sans coloration d'après Miné et Rosa 2008.

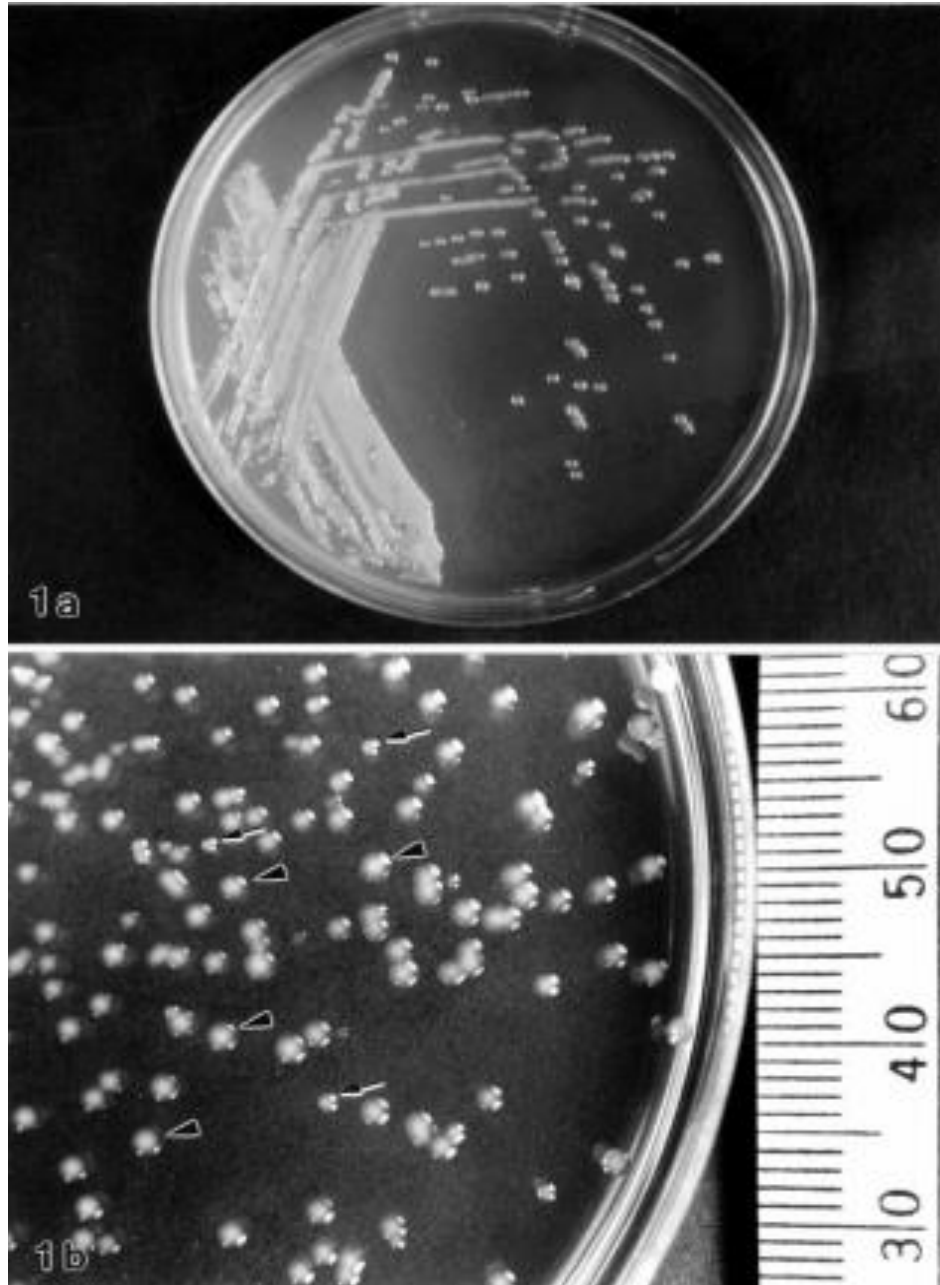
ANNEXES

Annexe 2 : Milieux de culture biphasiques pour *Blastocystis sp.*

Milieu de culture biphasique	Explication
Milieu de DOBELL et LAIDLAW	Composé de deux parties : une phase solide contenant du sérum de cheval coagulé et incliné en tube et une phase liquide correspondant à 5 ml de solution de Ringer (composée de 8,5 g de NaCl, 0,25 g de KCl, 0,3 g de CaCl ₂ , 0,2 g de Na ₂ CO ₃ , un litre d'eau distillée et du sérum de cheval) La solution de Ringer est enrichie au sixième par du sérum de cheval et contient des grains d'amidon de riz en suspension.
Milieu de NELSON et JONES	Composé d'une solution de Hanks additionnées de sérum de cheval, de bicarbonate de sodium et de poudre d'amidon de riz. La croissance est optimale à 37°C et est maximale au bout de 10 à 15 jours.
Milieu de BOECK et DRBOHLAV	La phase solide est constituée d'une émulsion stérile d'œuf dans 50 ml de solution de Locke (8 g de NaCl, 0,2 g de CaCl ₂ , 0,2 g de KCl, 0,01 g de MgCl ₂ , 2 g de Na ₂ HPO ₄ (H ₂ O) 12, 0,4 g de NaHCO ₃ et 0,3 g de KH ₂ PO ₄ pour un litre de solution) et la phase liquide est composée de 8 volumes de solution de Locke et de 1 volume de sérum de cheval. Tout comme le milieu de NELSON et JONES, la croissance est optimale à 37°C mais la croissance maximale est plus rapide, elle est atteinte en trois jours.

ANNEXES

Annexe 3 : *Culture de Blastocystis sp en milieu solide agar après 7 jours d'incubation.*



Annexe 4 : critères de ROME III et échelle de Bristol.

Critères de ROME III

Douleur abdominale ou inconfort digestif (sensation abdominale désagréable non douloureuse) survenant au moins 3 jours par mois durant les 3 derniers mois, associée avec au moins 2 des critères suivants :

- ❖ Amélioration par la défécation
- ❖ Survenue associée à une modification de la fréquence des selles
- ❖ Survenue associée à une modification de la consistance des selles








Les sous-groupes se définissent en fonction de la consistance des selles selon l'échelle de Bristol (Fig. 10)

SII à constipation prédominante (C-SII) : Bristol 1–2 \geq 25 % du temps, Bristol 6–7 \leq 25 % du temps

SII à diarrhée prédominante (D-SII) : Bristol 6–7 \geq 25 % du temps, Bristol 1–2 \leq 25 % du temps

SII avec alternance diarrhée-constipation (M-SII) : Bristol 1–2 \geq 25 % du temps et Bristol 6–7 \geq 25 % du temps

SII non spécifié : absence de critères suffisants pour répondre aux critères du C-SII, D-SII ou M-SII

Type 1		Selles dures et morcellées (en billes) d'évacuation difficile
Type 2		Selles dures, moulées en saucisse et bosselées
Type 3		Selles dures, moulées en saucisse, à surface craquelée
Type 4		Selles molles mais moulées, en saucisse (ou serpentín)
Type 5		Selles molles morcellées, à bords nets et d'évacuation facile
Type 6		Selles molles morcellées, à bords déchiquetés
Type 7		Selles totalement liquides

Echelle de Bristol

ANNEXES

Annexe 5 : Questionnaire.

FICHE DE RENSEIGNEMENT

N° d'enregistrement :

Date :

Nom : Prénom..... Age : Sexe :

Adresse..... Profession :

Provenance :Nature du prélèvement :

Renseignements cliniques

- Diarrhée
- Constipation
- Alternance diarrhée et constipation
- Douleurs Abdominales
- Ballonnements
- Troubles récurrentes
- Amélioration après défécation
- Stress / anxiété
- Traitement, si oui lequel?
- Autres :

- Asthénie
- Vomissement
- Anorexie
- Fièvre
- Prurit anal
- Hypersensibilité alimentaire

Consistance des selles :

- Dures
- Molles
- liquides

Depuis :

- 4 semaines
- 1 à 3 mois
- 3 à 6 mois
- plus de 6 mois

Fréquence :

Examen macroscopique :

Couleur :consistance :

Présence de sang : présence de glaire : Présence de vers :

Examen microscopique:

Examen direct :

Ritchie :

Kato-katz :

Culture :

Résumé:

Le syndrome de l'intestin irritable est un trouble gastro-intestinal fonctionnel qui affecte la qualité de vie et le statut économique. Des études récentes suggèrent que le *Blastocystis sp* ; le protozoaire intestinal le plus retrouvé dans les échantillons de selles humaines, dont la pathogénicité est encore débattue, peut être impliqué dans ce syndrome.

Afin de comprendre cette hypothèse, nous avons mené une enquête transversale analytique au niveau du service de parasitologie mycologie du CHU de Tlemcen.

Cette étude vise à déterminer la prévalence de *Blastocystis sp* et du SII dans la population et à évaluer la relation entre les deux.

Un total de 255 prélèvements a été examiné à la recherche de *Blastocystis sp* par examen parasitologique des selles, nous nous sommes basés sur les critères de ROME III pour classer les patients atteints du SII.

Notre travail nous a permis de diviser la population en 4 groupes.

L'association a été révélée statistiquement significative entre la blastocystose et le SII dans notre population.

En conclusion, le *Blastocystis sp* est probablement responsable soit du syndrome de l'intestin irritable soit de l'aggravation de ses signes cliniques.

Mots clés: syndrome de l'intestin irritable, *Blastocystis sp*, critères de ROME.

Summary:

Irritable bowel syndrome is a functional gastrointestinal disorder that affects the quality of life and economic status of patients. Recent studies suggest that *Blastocystis sp*; the most common intestinal protozoa worldwide, which pathogenicity is still debated, may be implicated in the irritable bowel syndrome.

Our study was carried out at the level of parasitology mycology department at Tlemcen University hospital.

We aimed to identify the prevalence of *Blastocystis sp* in the population and IBS patients, analyze the association between IBS and *Blastocystis sp*.

A total of 255 patients were examined for IBS using Rome III criteria and *Blastocystis sp* using direct microscopic stool examination. Patients were further classified into 04 groups and a prospective comparative study was conducted.

Patients with *Blastocystis sp* infection have a significant association with IBS.

As a conclusion; *Blastocystis sp* is responsible either for irritable bowel syndrome or for the aggravation of its clinical symptoms.

Keywords: *Blastocystis sp*. Irritable bowel syndrome. Prospective study, ROME criteria.

المخلص:

متلازمة القولون المتهيج هي اضطراب معوي وظيفي يؤثر على نوعية حياة المرضى ووضعهم الاقتصادي.

المترجمة الكيسية هي جنس من الأوليات المتطفلة ويعتبر الحيوان الأولي المعوي الأكثر شيوعا في جميع أنحاء العالم، تشير الدراسات الحديثة الى ان هذا الطفيلي قد يكون متورطا في متلازمة القولون المتهيج.

أجريت دراستنا على مستوى المخبر المركزي قسم علم الطفيليات والفطريات بالمستشفى الجامعي تلمسان.

تهدف دراستنا إلى تحديد مدى انتشار التكتيس الأريمي بين المرضى باستخدام فحص البراز المجهرى المباشر ومتلازمة القولون المتهيج باستخدام معايير روم وتحليل العلاقة بينهما.

تم فحص مجموع 255 مريضا وتصنيفهم إلى 04 مجموعات وإجراء دراسة تحليلية شاملة؛ وقد وجدنا أن المرضى المصابين بعدوى تكتيس أريمي لديهم علاقة كبيرة بمتلازمة القولون المتهيج.

كاستنتاج القولون إن المترجمة الكيسية قد تكون مسؤولة عن القولون المتهيج او عن تفاقم اعراض هذا المرض.

الكلمات المفتاحية: متلازمة القولون المتهيج، تكتيس أريمي، المترجمة الكيسية، دراسة تحليلية شاملة.

