



**HAL**  
open science

**La dermatite cercarienne à Excenevex (lac Léman) :  
approches environnementale et épidémiologique réalisées  
durant l'été 1999**

Sonia Gerdil

► **To cite this version:**

Sonia Gerdil. La dermatite cercarienne à Excenevex (lac Léman) : approches environnementale et épidémiologique réalisées durant l'été 1999. Sciences pharmaceutiques. 2000. dumas-01513201

**HAL Id: dumas-01513201**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01513201>**

Submitted on 24 Apr 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :  
[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



1<sup>er</sup> exemplaire

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE

Année : 2000

N° D'ordre : **7048**

**LA DERMATITE CERCARIENNE A  
EXCENEVEX ( LAC LEMAN )**  
Approches environnementale et épidémiologique  
réalisées durant l'été 1999.

**THESE**

**PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN PHARMACIE  
DIPLOME D'ETAT**

**Soutenue publiquement le 15 décembre 2000 à 18h 30.**

Par

**Sonia GERDIL**

*[Données à caractère personnel]*

Directeur de Thèse : **Madame C. PINEL** Maître de conférences.

Membres du Jury :

Président :

**Madame R. GRILLOT** Professeur en Parasitologie.

Juges :

**Monsieur P. AMBROISE THOMAS** Professeur PU/PH en parasitologie.

**Monsieur J.P. DUBOIS** Chargé de Recherche à l'I.N.R.A. de Thonon les bains.

**Madame C. PINEL** Maître de conférences.

**Monsieur J.C. PAILLET** Pharmacien d'officine.

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE  
Domaine de la Merci 38700 LA TRONCHE

Doyen de la Faculté

M. le Professeur P. DEMENGE

Vice Doyen

M. le Professeur J. CALOP

PROFESSEURS DE PHARMACIE

ALARY	Josette	Chimie Analytique
BAKRI	Abdelaziz	Pharmacie Galènique
BENOIT-GUYOD.	Jean-Louis	Chimie Toxicologie et Eco- toxicologie
CALOP	Jean	Pharmacie Clinique et Bio- technique
CUSSAC	Max	Chimie Thérapeutique
DECOUT	Jean-Luc	Chimie Générale
DEMENGE	Pierre	Physiologie/Pharmacologie
DROUET	Emmanuel	Microbiologie-Immunologie
FAVIER	Alain	Biochimie
GOULON	Chantal	Physique-Pharmacie
GRILLOT	Renée	Parasitologie
MARIOTTE	Anne-Marie	Pharmacognosie
RIBUOT	Christophe	Physiologie-Pharmacologie
ROUSSEL	Anne-Marie	Biochimie
SEIGLE-MURANDI	Françoise	Botanique et Cryptogamie
STEIMAN	Régine	Biologie Cellulaire
WOUESSIDJEWÉ	Denis	Pharmacie Galènique

# UNIVERSITE JOSEPH FOURIER FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Domaine de la Merci 38700 LA TRONCHE

Doyen de la Faculté  
Vice-Doyen  
Assesseurs

M. le Professeur J. L. DEBRU  
M. le Professeur J. P. CHIROSSEL  
M. le Professeur J. LEBEAU  
M. le Professeur J.P. ROMANET  
M. le Professeur B. SELE

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AMBLARD	Pierre	Dermato. Vénérologie	HOSTEIN	Jean	Hépto-Gastro-Entérol.
AMBROISE-THOMAS	Pierre	Parasitologie et Mycol.	JOUK	Pierre-Simon	Biologie du Dévelop. et de la reproduction.
BACHELOT	Ivan	Endocrinologie et Maladies Métaboliques	JUVIN	Robert	Rhumatologie
BACONNIER	Pierre	Biostatistiques et Informatique Méd.	LAVIEILLE	Jean-Pierre	O.R.L.
BARGE	Michel	Neurochirurgie	LE BAS	François	Biophys. et Trait. de l'Image.
BARRET	Luc	Médecine Légale	LEBEAU	Jacques	Stomat. et Chirurgie Maxillo-Faciale
BAUDAIN	Philippe	Radiologie et Imag. Méd.	LEROUX	Dominique	Génétique
BEANI	J.-Claude	Dermatologie, Vénérologie	LETOUBLON	Christian	Chirurgie Générale
BENABID	Al.-Louis	Biophys. et Trait. de l'Image	LEVERVE	Xavier	Thérapeutique
BENSA	J. Claude	Immunologie	LEVY	Patrick	Physiologie
BERNARD	Pierre	Gynéco et Obstétrique	LUNARDI	Joël	Biochimie et Bio. Molécul.
BESSARD	Germain	Pharma. Fondamentale	MACHECOURT	Jacques	Cardio. et Maladie Vascul.
BLIN	Dominique	Chir. Thor. et Cardio Vascul.	MAGNE	Jean-Luc	Chir. Vasculaire
BOILLA	Michel	Radiothérapie	MALLION	J. Michel	Méd. du Trav. et Risques Prof.
BOST	Michel	Pédiatrie	MASSOT	Christian	Médecine Interne
BOUCHARLAT	Jacques	Pédo Psychiatrie	MERLOZ	Philippe	Chir. Ortho. et Traumatol.
BOUGEROL	Thierry	Psychiatrie d'adultes	MICOUD	Max	Maladies Infect. et Trop.
BRAMBILLA	Christian	Pneumologie	MOREL	Françoise	Bioch. et Biol. Moléculaire
BRAMBILLA	Elisabeth	Anatomie et Cyto. Pathol.	MOUILLON	Michel	Ophthalmologie
BRICHON	P.Yves	Chir. Thor. et Cardio.Vasc.	MOUSSEAU	Mireille	Cancérologie
CARPENTIER	Françoise	Thérapeutique	MOUTET	François	Chir. Plast.Reconst. et Esth.
CARPENTIER	Patrick	Méd. Interne	PASQUIER	Basile	Anat. et Cyto.Pathol.
CESBRON	Jean-Yves	Immunologie	PASSAGIA	J.-Guy	Anatomie.
CHAMBAZ	Edmond	Biologie Cellulaire	PAYEN de LA GARANDERIE	J. François	Anesthésiologie
CHARACHON	Robert	O.R.L.	PELLAT	Jacques	Neurologie
CHIROSSEL	J. Paul	Anatomie	PIHELIP	Xavier	Rhumatologie
CINQUIN	Philippe	Biostatistique et Inf. Méd.	PISON	Christophe	Pneumologie
COLOMB	Maurice	Immunologie	POIACK	Benoît	Hématologie
CORDONNIER	Daniel	Néphrologie	POLLAK	Pierre	Neurologie
COULOMB	Max	Radiologie et Imagerie Méd.	PONS	Jean-Claude	Gynécologie et Obstétrique
DEBRU	Jean-Luc	Médecine Interne	RAMBAUD	Pierre	Pédiatrie
DE GAUDEMARIS	Régis	Méd. du Trav. et des risques professionnels.	RAMBEAUD	J. Jacques	Urologie
DEMONGEOT	Jacques	Biostatistique et Inf. Med.	RAPHAËL	Bernard	Stomato. et Chirurgie Maxillo-faciale
DESCOTES	Jean-Luc	Urologie	REYT	Emile	O.R.L.
DUPRE	Alain	Chirurgie Générale	ROMANET	J. Paul	Ophthalmologie
DYON	J.François	Chirurgie Infantile	SARAGAGLIA	Dominique	Chir. Orthopédique et Traumatologique
FAGRET	Daniel	Bioph et Trait. Image	SCHAERER	René	Cancérologie
FAURE	Claude	Anatomie	SEIGNEURIN	Daniel	Histo.embryo.cytogénét. Reproduction
FAVROT	Marie C.	Cancerologie CLB Lyon	SEIGNEURIN	J. Marie	Bactério-Viro - Hygiène.
FERRETTI	Gilbert	Radiologie centrale	SELE	Bernard	Biologie du Développement et de la Reproduction
FEUERSTEIN	Claude	Physiologie	SOTTO	J. Jacques	Hématologie et Transfusion
FOURNET	Jacques	Hépto-Gastro-Entéro.	STAHL	J. Paul	Maladies Infect. et Trop.
FRANCO	Alain	Médecine. Interne	VANZETTO	Gérald	Clin./Urgences Cardio.
FRANCOIS	Patrice	Épidém., Écon. de la Sant. et Prévention.	VIALTEL	Paul	Néphrologie
GARNIER	Philippe	Pédiatrie	VROUSOS	Constantin	Radiothérapie
GIRARDET	Pierre	Anesthés. et Réa. Chir.	VUILLEZ	J.-Philippe	Biophys./Méd. Nucléaire
GOULLIER-FLEURET	Andrée	Parasitologie et Mycologie	ZARSKI	J.Pierre	Hépto-Gastro-Entérol.
GUIDICELLI	Henri	Chirurgie Vasculaire			
GUIGNIER	Michel	Réanimation Médicale			
HADJIAN	A.-Jean	Biochimie et biol.Mol			
HALIMI	Serge	Nutrition			
HOMMEL	Marc	Neurologie.			

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE  
Domaine de la Merci 38700 LA TRONCHE

Doyen de la Faculté

M. le Professeur P. DEMENGE

Vice Doyen

M. le Professeur J. CALOP

MAITRES DE CONFÉRENCE DE PHARMACIE

ALDEBERT	<i>Delphine</i>	<i>Parasitologie</i>
ALLENET	<i>Benoît</i>	<i>Pharmacie Clinique</i>
BARTOLI	<i>Marie-Hélène</i>	<i>Pharmacie Clinique et Biotech.</i>
BOUMENDJEL	<i>Ahcène</i>	<i>Pharmacognosie</i>
BURMEISTER	<i>Wilhelm</i>	<i>Physique</i>
CARON	<i>Cécile</i>	<i>Biologie Moléculaire</i>
CHARLON	<i>Claude</i>	<i>Chimie Pharmacie</i>
DELETRAZ	<i>Martine</i>	<i>Droit Economie pharmaceutique</i>
DIJOUX-FRANCA	<i>M.-Geneviève</i>	<i>Pharmacognosie</i>
DURMORT-MEUNIER	<i>Claire</i>	<i>Virologie moléculaire structur</i>
ESNAULT	<i>Danielle</i>	<i>Chimie Analytique</i>
FAURE	<i>Patrice</i>	<i>Biochimie C</i>
FAURE-JOYEUX	<i>Marie</i>	<i>Physiologie-Pharmacologie.</i>
FOUCAUD-GAMEN	<i>Jacqueline</i>	<i>Bactériologie-Virologie.</i>
GEZE	<i>Annabelle</i>	<i>Pharmacotechnie Galénique</i>
GILLY	<i>Catherine</i>	<i>Chimie Thérapeutique</i>
GUIRAUD	<i>Pascale</i>	<i>Biologie cellulaire</i>
GROSSET	<i>Catherine</i>	<i>Chimie analytique</i>
HININGER-FAVIER	<i>Isabelle</i>	<i>LBSO-Biochimie C</i>
KRIVOBOK	<i>Serge</i>	<i>Botanique-Cryptogamie</i>
MORAND	<i>Jean-Marc</i>	<i>Chimie thérapeutique</i>
NICOLLE	<i>Edwige</i>	<i>Chimie organique</i>
PERA	<i>Marie-Hélène</i>	<i>Chimie organique</i>
PEYRIN	<i>Eric</i>	<i>Chimie Analytique Alimentaire</i>
PINEL	<i>Claudine</i>	<i>Parasitologie</i>
RAVEL	<i>Anne</i>	<i>Chimie Analytique</i>
RIBUOT	<i>Diane</i>	<i>Physio. Pharmaco</i>
RICHARD	<i>Jean-Michel</i>	<i>Chimie toxico-Ecotoxicologie</i>
RIONDEL	<i>Jacqueline</i>	<i>Physiologie Pharmacologie</i>
TAILLANDIER	<i>Georges</i>	<i>Chimie organique</i>
VILLEMAIN	<i>Danièle</i>	<i>Physique Pharmacie</i>
VILLET	<i>Annick</i>	<i>Chimie analytique</i>



**THESE SOUTENUE PAR : Sonia GERDIL**

**TITRE : La dermatite cercarienne à Excenevex (lac Léman).**  
Approches environnementales et épidémiologiques réalisées durant l'été 1999.

**CONCLUSIONS :**

La dermatite cercarienne ou dermatite des baigneurs, est une affection cutanée maculo-papuleuse prurigineuse, résultant de la pénétration sous la peau de cercaires parasites d'animaux (larves de *Schistosomatidae*), notamment de furcocercaires ocellées de *Trichobilharzies*.

Cette maladie cosmopolite, à prévalence estivale dans les régions tempérées, sévit dans plusieurs régions françaises, tout particulièrement sur les rives des lacs alpins. Malgré sa fréquence sur les rives du lac Léman, elle est à l'heure actuelle, toujours très mal connue du public.

Après quelques rappels sur la dermatite cercarienne, nous rapportons notre campagne de ramassage de limnées (mollusques, hôtes intermédiaires) sur le site d'Excenevex. Elle nous a permis d'établir un taux de parasitisme et d'identifier les mollusques et les parasites incriminés.

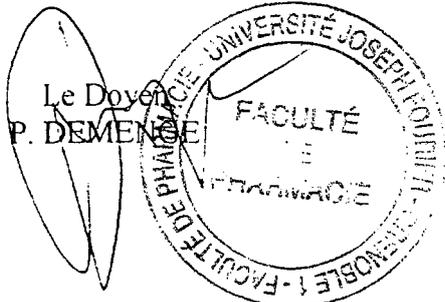
Nous rapportons également les deux enquêtes épidémiologiques réalisées sur la plage d'Excenevex durant l'été 1999. La première enquête, nous renseigne sur les facteurs de risques de la dermatite cercarienne. La deuxième enquête, nous présente les symptômes et les conséquences de cette maladie parasitaire chez les baigneurs. D'une manière générale, les résultats obtenus sont en accord avec les données de la littérature.

Dans cette région, où le tourisme tient une place prépondérante, l'impact économique de cette affection est loin d'être négligeable. Les efforts de communication doivent être poursuivis, afin de faciliter l'accès à l'information, notamment pour les populations touristiques. L'épidémie de «puce du canard» ne peut plus être considérée comme un problème anodin. Cette parasitose aviaire qui a des conséquences sur le bien être des baigneurs, inquiète aussi, quand on connaît l'importance du développement de l'incidence des pathologies allergiques et des maladies émergentes dont personne ne peut prévoir ce qu'elles seront.

A ce jour, la dermatite cercarienne est un problème de santé publique qu'il convient de contrôler dans les régions où l'attrait de la baignade soutient le tissu économique local.

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER**

Grenoble, le :



Le Président de Thèse  
R. GRIDLOT

le 4 Décembre 1999

**Plan.**

# TABLE DES MATIERES

	Pages
<b>INTRODUCTION</b> .....	13
<b>HISTORIQUE</b> .....	15
<b>PREMIERE PARTIE : La dermatite cercarienne</b>	
<b>1- Classification</b> .....	17
1.1- Présentation générale .....	17
1.2- Parasites du lac Léman .....	20
<b>2- Caractéristiques biologiques</b> .....	20
2.1- Morphologie du parasite .....	20
2.1.1- Le mâle.....	21
2.1.2- La femelle .....	23
2.1.3- Les œufs.....	23
2.1.4- Le miracidium.....	25
2.1.5- La forme larvaire.....	26
2.2- Cycle parasitaire.....	28
2.2.1- L'œuf.....	28
2.2.2. Le miracidium.....	30
2.2.3. Les sporocystes.....	31
2.2.4. Les furcocercaires.....	31
2.2.5. Les schistosomules et les adultes.....	32
2.3- Comportement du parasite. ....	33
2.3.1- L'émission.....	33
2.3.2- Mobilité.....	36
2.3.3- Attachement des cercaires sur l'hôte définitif.....	37
2.3.4- Pénétration des cercaires. ....	39
2.4- L'hôte intermédiaire.....	40

2.5- L'hôte définitif.....	43
2.6-Cas de l'impasse parasitaire humaine .....	44
2.7- Facteurs environnementaux.....	45
<b>3- Répartition géographique .....</b>	<b>47</b>
3.1- Amérique .....	49
3.2- Asie .....	51
3.3- Afrique .....	52
3.4- Océanie.....	53
3.5- Europe.....	53
<b>4- Aspect clinique .....</b>	<b>58</b>
4.1- La maladie chez l'homme.....	58
4.1.1- Symptômes et lésions. ....	58
4.1.1.1-Lors d'une primo-infestation.....	59
4.1.1.2-Lors d'une ré-infestation.....	63
4.1.1.3-Infestations expérimentales.....	63
4.1.2- Evolution. ....	65
4.2- Diagnostic.....	65
4.2.1- Signes biologiques. ....	66
4.2.2- Modifications histologiques.....	66
4.3- Diagnostic différentiel.....	66
<b>5- Prophylaxie.....</b>	<b>67</b>
5.1- Prophylaxie individuelle.....	68
5.1.1- Protection cutanée.....	68
5.1.2- Conseils utiles.....	69
5.2- Prophylaxie générale.....	70
5.2.1- Lutte contre l'hôte intermédiaire : les limnées. ....	70
5.2.1.1- Destruction des limnées. ....	71
5.2.1.2- Contrôle de la population des limnées. ....	72
5.2.2- Lutte contre le parasite adulte.....	74

5.2.3- Lutte contre les cercaires. ....	75
<b>6- Traitements. ....</b>	<b>76</b>

## **DEUXIEME PARTIE : étude environnementale et épidémiologique de la dermatite des baigneurs à Excenevex.**

<b>1- Introduction.....</b>	<b>78</b>
<b>2- Description des objectifs.....</b>	<b>79</b>
<b>3- Matériels et méthodes.....</b>	<b>79</b>
3.1- Présentation du site.....	79
3.1.1- Présentation du lac Léman.....	79
3.1.1.1- Caractéristiques physiques.....	80
3.1.1.2- Caractéristiques climatiques.....	80
3.1.2- Présentation du site d'Excenevex.....	81
3.2- Enquête environnementale.....	83
3.2.1- Contrôle des conditions météorologiques.....	83
3.2.2- Calcul du taux de parasitisme.....	83
3.2.2.1- Campagnes de ramassage des limnées.....	83
3.2.2.2- Mise en évidence des limnées parasitées.....	86
3.2.2.3.-Observation des cercaires.....	87
3.3- Enquête épidémiologique.....	88
3.3.1-Présentation des questionnaires.....	89
3.3.1.1-Questionnaire n°1.....	89
3.3.1.2-Questionnaire n°2.....	90
<b>4. Résultats.....</b>	<b>91</b>
4.1- Enquête environnementale.....	91
4.1.1- Aspects climatiques.....	91
4.1.2- Taux de parasitisme.....	94
4.2- Enquête épidémiologique.....	101
4.2.1- Questionnaire n°1.....	101

4.2.2- Questionnaire n°2.....	106
4.3- Corrélations entre les données environnementales et épidémiologiques.....	117

## **Troisième partie : Discussion**

<b>1- Discussion et analyse critique des résultats obtenus.....</b>	<b>119</b>
1.1-Enquête environnementale.....	119
1.1.1-Conditions climatiques de l'été 1999.....	119
1.1.2-Taux de parasitisme.....	119
1.2-Enquête épidémiologique.....	120
1.2.1-Questionnaire n°1.....	122
1.2.2-Questionnaire n°2.....	123
1.3-Rapprochement des données environnementales et épidémiologiques...	124
<b>2- Comparaisons entre les résultats obtenus et les données de la littérature.....</b>	<b>125</b>
2.1. Données environnementales.....	125
2.2. Données épidémiologiques.....	127
<b>Intérêts de l'étude.....</b>	<b>128</b>
 <b>CONCLUSION.....</b>	 <b>130</b>
 <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	 <b>132</b>
 <b>RECAPITULATIF DES TABLEAUX FIGURES ET GRAPHIQUES...</b>	 <b>140</b>
 <b>ANNEXES.....</b>	 <b>143</b>

# Remerciements.



Vue aérienne de la plage d'Excenevex (GERARD, 1999)

« Pour nous, ses riverains, le Léman est le roi des lacs ; nous l'aimons avec enthousiasme, avec passion ; saurions-nous faire mieux que célébrer les beautés de l'objet de notre culte ?... »  
(Paul Schauenberg, Le Léman vivant.)

A notre Directeur de thèse, Madame Claudine PINEL,  
Maître de Conférences à la Faculté de Pharmacie de Grenoble.  
Pour avoir largement participé à l'élaboration de ce travail en répondant à toutes mes questions et mes incertitudes. Je vous remercie pour votre disponibilité et vous présente ma sincère reconnaissance.

A notre Président de Jury, Madame Renée GRILLOT,  
Professeur de Parasitologie à la Faculté de Pharmacie de Grenoble.  
Je vous suis très reconnaissante de l'honneur que vous me faites d'accepter la présidence de cette thèse.  
Veuillez trouver ici toute ma gratitude et mon profond respect.

A Monsieur Jean-Paul DUBOIS,  
Chargé de recherche à l'Institut National de Recherche Agronomique (I.N.R.A) de Thonon-les-Bains.  
Pour m'avoir fournie les données nécessaires à la réalisation de ce travail et pour votre disponibilité à mon égard.  
Veuillez trouver ici tout mon respect et mon amitié.

A Monsieur Pierre AMBROISE THOMAS,  
Professeur de parasitologie à la faculté de Médecine de Grenoble.  
Je suis très touchés par l'intérêt que vous avez porté à mon étude.  
Veuillez trouver ici mes hommages respectueux.

A Monsieur Jean-Claude PAILLET,  
Pharmacien d'Officine à Sciez sur Léman.  
Qui m'a fait l'honneur de siéger parmi mon jury.  
Merci de m'avoir soutenue tout au long de mes études.

Je remercie tout particulièrement :

- Monsieur FICHARD et la Mairie d'Excenevex, Monsieur BOUVET ainsi que toute l'équipe du camping Municipal pour leur intérêt porté au sujet et leur aide lors de l'enquête.
- les sapeurs-pompiers chargés de la surveillance de la plage, pour leur participation à l'élaboration de l'enquête et tout particulièrement Monsieur DEMOLIS pour la main courante de la plage.
- Monsieur Cyrille HUBERT stagiaire à l'I.N.R.A. pour ses conseils et son travail lors des campagnes de ramassage des limnées.
- Mademoiselle Magalie RENE pour nos échanges d'informations.
- toute l'équipe de la Pharmacie CORAZZA-PAILLET, pour son soutien et son aide durant toutes mes études.
- les Docteurs Alain SCHMIT et Patrick GRAAF pour leur participation à l'enquête
- Monsieur GERARD pour les photos aériennes d'Excenevex

Ainsi que toutes les personnes qui m'ont aidées lors de la réalisation de ce travail :

- Madame Christiane BAYSSADE-DUFOUR du Muséum d'histoire naturelle de Paris.
- Monsieur André ROUGEMONT, de l'Institut de Médecine Sociale et Préventive (I.M.S.P) de Genève.
- Monsieur CHAMOT, de l'Université de Genève (I.M.S.P).
- Monsieur Bruno FABRES de la D.R.A.S.S. Rhône Alpes.

A mes parents.

Je vous dédie ce travail, pour m'avoir octroyé votre confiance pendant toutes ces années et pour avoir toujours trouvé le moyen de me faire passer avant toutes choses.

A vous qui m'avez porté jusqu'ici, toute la fierté vous revient.

Merci pour votre amour

A mes sœurs.

Pour m'avoir toujours montré le bon exemple,

A Nadine, pour ton aide et ta complicité,

A Martine, pour m'avoir donné envie de devenir Pharmacien : « choisit un métier qui te plaît et tu n'auras plus à travailler » (Confucius)

A Carole, pour ta bonne humeur et ta disponibilité,

A Muriel, parce que tu es toujours là pour moi.

A mes « frères ».

Luc, Pascal et Philippe.

Je n'aurais pas pu en espérer de meilleurs !

A mes neveux et ma nièce.

Croyez en vous et réalisez vos rêves les plus fous ! Je serais toujours là pour vous soutenir.

A toutes les personnes que j'aime et que je respecte, à tous mes amis de Fac et de toujours, pour les moments précieux que nous partageons.

A Gégé, Gaël, Fred, Vava, Steph et Alex pour m'avoir aidé dans la réalisation de ce travail, merci pour votre patience !

# **Introduction.**

# INTRODUCTION

La dermatite cercarienne est la conséquence de la pénétration transcutanée d'une larve de Trématode aviaire. Elle se traduit par une réaction inflammatoire aiguë, qui se manifeste par une éruption cutanée, très prurigineuse.

Cette affection cosmopolite, due à un parasite appartenant à la famille des Schistosomatidae, est une parasitose dont la répartition géographique est de plus en plus importante dans les milieux aquatiques d'Europe et du monde.

De nombreuses espèces de Schistosomes peuvent être à l'origine de cette affection. En Europe, c'est le genre *Trichobilharzia* qui est le plus représenté. Les trichobilharzies sont des parasites d'oiseaux aquatiques (famille des *Anatidae*), ces bilharzioses vont donc évoluer dans des foyers circonscrits centrés sur des pièces d'eau, ou des cours d'eau.

L'homme est un hôte accidentel où les larves infestantes sont en impasse parasitaire et dans l'incapacité de poursuivre leur développement jusqu'au stade adulte. Lorsque le parasite pénètre un épiderme humain, il finit par y mourir.

La voie d'exposition pour l'homme est essentiellement le contact avec une eau, salée ou douce, infestée par les larves du parasite. Deux types de population sont concernés : les professionnels et les vacanciers ; pour ces deux populations, les enjeux de santé publique et économique sont différents.

Au cours de cette étude qui fait suite à plusieurs études épidémiologiques, nous aborderons le problème de la dermatite cercarienne sur la plage d'Excenevex (lac Léman). Il est intéressant d'étudier le phénomène sur une plage du lac Léman, car, malgré sa fréquence, la dermatite cercarienne est toujours très mal connue du public et des autorités locales.

Un environnement scientifique approprié (un laboratoire spécialisé est basé près du site) associé à un intérêt personnel, nous ont conduit à analyser l'état précis de la dermatite cercarienne sur ce site.

Nous exposerons, dans une première partie les données bibliographiques concernant la dermatite cercarienne, en insistant sur les mesures prophylactiques.

Dans une deuxième partie, nous expliciterons les études environnementales et épidémiologiques concernant la dermatite des baigneurs à Excenevex.

Dans l'étude environnementale, après avoir relevé les conditions climatiques, nous établirons le taux de parasitisme en divers points du site.

Parallèlement, nous analyserons les deux enquêtes épidémiologiques réalisées durant l'été 1999 sur la plage d'Excenevex. La première enquête permettra de mieux connaître les habitudes des baigneurs et la fréquence de la dermatite chez les personnes ayant déjà fréquenté la plage ou le lac. La deuxième enquête nous permettra d'étudier les symptômes et les conséquences de la dermatite cercarienne.

L'ensemble de ces informations, nous permettra d'assurer une actualisation des connaissances de l'épidémiologie de cette parasitose et de l'impact sur les populations concernées.

# Historique.

## HISTORIQUE

Les premiers symptômes de dermatite ont été décrits dès **1923**, sous le nom d'*Hexanthema caniculare* (éruption caniculaire) par NAEGELI. Ces cas de dermatite avaient été observés autour du lac de Constance, sans en connaître l'étiologie (68). Il semblerait toutefois que la dermatite ait sévi dans les lacs helvétiques dès **1889** (29).

C'est en **1928**, que CORT identifia pour la première fois l'agent du « swimmer's itch » ou « gale des nageurs », à la suite d'une infestation personnelle accidentelle (17). Ce Professeur en Helminthologie décrivit les symptômes et identifia une cercaire de schistosome non humain (*Cercaria elvae*) comme étant l'agent pathogène, il présenta aussi les hôtes intermédiaires : *Lymnaea emarginata* et *L. angulata*. CORT réalisa de nombreuses expériences chez l'homme afin de démontrer le pouvoir pathogène du parasite. Ces expériences laissèrent supposer des relations complexes hôte/parasite. Il conclut que l'apparition des lésions est liée au nombre de cercaires en contact avec la peau et au degré de sensibilité propre à chaque individu.

Les études réalisées **après 1930** ont permis de mieux connaître les caractéristiques de cette affection, comme la morphologie et le cycle biologique du parasite, sa répartition dans le monde, ses manifestations cliniques, ses comportements. Toutes ces études, ont aussi permis de déterminer des moyens plus appropriés de lutte contre le parasite.

En France, la dermatite cercarienne (DC) fut étudiée pour la première fois par BRUMPT en **1931** dans les ruisseaux du bois de Boulogne (12). Depuis, quelques « mini épidémies » ont été signalées en France, mais force est de constater que l'existence de cette maladie reste généralement peu connue du public (26).

En ce qui concerne le lac Léman, les symptômes de la dermatite cercarienne sont décrits depuis plusieurs années, mais ont parfois été confondus avec ceux dus aux aoûtats (*Thrombicula autumnalis*) (33).

C'est au cours de l'été 1956, à Vevey en Suisse, que fut observé le premier cas de dermatite des nageurs (GASCHEN *et al.*, 1956). Ils en attribuèrent la responsabilité à tort, à des cercaires d'Echinostomes et de Gymnocéphales dont les cercaires ne provoquent pas de dermatite (33). Notons que la difficulté à trouver des cercaires de trichobilharzie est toujours d'actualité, elle est due au faible taux de parasitisme chez les mollusques infestés (CUSIN, 1986).

A partir de 1980, une nette recrudescence du phénomène est signalée (33). De nombreuses études ont donc été réalisées sur le sujet, qu'elles soient épidémiologiques ou malacologiques.

Entre 1983 et 1985, une enquête épidémiologique franco-suisse de grande importance a été réalisée. Cette étude a permis de mettre en évidence, de nombreux foyers aussi bien du côté français que du côté suisse du lac (33). D'autres enquêtes ont été réalisées. Une enquête a été menée à Thonon-les-Bains par CUSIN durant l'été 1985. D'autres études épidémiologique et malacologique ont également été réalisées à l'I.N.R.A de Thonon-les-Bains : BUET en 1996 (étude épidémiologique), FOURNIER en 1998 (étude malacologique), sous la direction de Jean-Paul DUBOIS.

Toujours d'actualité, cette parasitose d'évolution saisonnière continue à intriguer et à déranger, malgré un intérêt limité des pouvoirs publics et des parasitologues.

**PREMIERE PARTIE :**  
**La dermatite cercarienne.**

# **1. Classification.**

Il est important de noter que la systématique des bilharzies se heurte à de nombreuses défaillances, alors qu'elle revêt une grande importance à cause de l'étroite spécificité avec les hôtes intermédiaires. FARLEY déplore dès 1971 l'anarchie des études taxonomiques, la distinction de nouvelles espèces s'est en effet souvent faite sans comparaison avec celles déjà identifiées.

## **1.1. Présentation générale.**

Les agents responsables de la dermatite cercarienne sont des endoparasites de l'embranchement des **Plathelminthes**.

Ils appartiennent à la classe des **Trématodes**, sous-classe des **Digéniens**. Ce sont des Digènes sanguicoles qui présentent un stade larvaire, appelé furcocercaire. C'est la forme larvaire du parasite qui est responsable de la dermatite des baigneurs.

Les Trématodes responsables de la dermatite cercarienne appartiennent à la famille des **Schistosomatidae**, comprenant plus d'une centaine d'espèces (COMBES, 1991).

BAIRD et WEAR (1987), DE GENTILE *et al.* (1996) incriminent cinq genres essentiellement dulcicoles, parasites d'oiseaux :

- *Trichobilharzia*
- *Ornithobilharzia*,
- *Gigantobilharzia*,
- *Australobilharzia* (marin),
- *Orientobilharzia*.

Le genre *Trichobilharzia* renferme le plus grand nombre d'espèces. Il comprend en effet plus de quarante espèces dans le monde (BLAIR et ISLAM, 1983). Les furcocercaires de ce genre jouent un rôle indubitable dans l'étiologie des dermatites cercariennes de l'homme, alors que celui des autres genres est encore objet de controverses.

Actuellement les espèces du genre *Trichobilharzia* sont classées en deux groupes : les parasites des viscères des oiseaux, hôtes définitifs qui étaient les seuls connus en Europe jusqu'en 1997, et ceux de la sphère nasale des oiseaux, largement sous-estimés car non recherchés (HORAK *et al.*, 1998 ; LEGER, comm. pers.). Ces derniers ont été découverts par FAIN (1955, 1956, 1959) au Rwanda, mais également en Inde et en Australie (BLAIR et ISLAM, 1983).

La diagnose spécifique des furcocercaires s'appuie sur l'observation de la disposition de leurs papilles sensorielles à leur surface (chétotaxie) soit après imprégnation argentique, soit en microscopie électronique à balayage, qui permet de préciser les détails de micromorphologie ; notamment la structure des soies et de la partie apicale (26). Cependant cette diagnose reste délicate et n'est précisée et reconnue que pour un petit nombre d'espèces. C'est pourquoi il est aussi important d'étudier tous les stades du cycle parasitaire (vers adultes, œufs, cercaires) afin de confirmer l'identification.

En Europe, l'espèce la plus fréquemment observée est *Trichobilharzia ocellata*. Cependant, de nombreux auteurs ont entretenu la confusion, appelant *Trichobilharzia ocellata* tout parasite présentant des furcocercaires ocellées émises par différents escargots aquatiques, sans connaître le trématode adulte ni le cycle parasitaire (HORAK *et al.*, 1998). Parallèlement, la détermination des mollusques, hôtes intermédiaires, n'a pas toujours été réalisée par des malacologistes confirmés, engendrant des confusions entre les espèces morphologiquement très proches (exemple : *Lymnaea auricularia* / *peregra* ; *Lymnaea palustris* / *stagnalis*...). Des

Espèces de parasites	Hôtes intermédiaires	Hôtes définitifs	Observations
<i>Trichobilharzia ocellata</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> (seul HI décrit originellement) <i>L. peregra ovata</i> (contesté) <i>L. peregra peregra</i> (contesté) <i>L. auricularia</i> <i>Stagnicola palustris</i>	Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> ) Canard noir ( <i>A. rubripes</i> ) Harle bièvre ( <i>Mergus merganser</i> )	Cosmopolite Espèce ou complexe d'espèces incomplètement caractérisés. Parasite des vaisseaux du mésentère.
<i>Trichobilharzia szidati</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> <i>L. peregra</i> (contesté) <i>L. auricularia</i> <i>Stagnicola palustris</i> <i>L. ovata</i> (Lituanie)	Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	Agent majeur en Europe centrale. Parasite de la paroi intestinale.
<i>Trichobilharzia franki</i>	<i>Lymnaea auricularia</i>	Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	Allemagne République Tchèque. Parasite des vaisseaux du mésentère.
<i>Trichobilharzia regenti</i>	<i>Lymnaea peregra</i>	Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> ) Cygne tuberculé ( <i>Cygnus olor</i> )	République Tchèque Parasite des sinus nasaux

**Tableau I** : Agents de la dermatite cercarienne en Europe.

Il est donc plus prudent de considérer que les furcocercaires de même morphotype, relarguées par les mollusques *L. stagnalis*, *Stagnicola palustris*, *L. auricularia*, *L. ovata* ou *L. peregra*, appartiennent sans qu'il soit possible de les distinguer à l'une des trois espèces *Trichobilharzia ocellata*, *T. szidati* ou *T. franki*, à

Il est donc plus prudent de considérer que les furcocercaires de même morphotype, relarguées par les mollusques *L. stagnalis*, *Stagnicola palustris*, *L. auricularia*, *L. ovata* ou *L. peregra*, appartiennent sans qu'il soit possible de les distinguer à l'une des trois espèces *Trichobilharzia ocellata*, *T. szidati* ou *T. franki*, à moins de caractérisation cytogénétique (distinction des chromosomes sexuels) ou biomoléculaire (typage génomique ou enzymatique).

## **1.2. Parasites du lac Léman.**

EKLU-NATEY *et al.* (1985) ont donné le nom de *Trichobilharzia cf. ocellata* à l'espèce lémanique responsable de la dermatite cercarienne en raison de sa ressemblance chétotaxique avec *Trichobilharzia ocellata* (33). Ils ont mis en évidence différentes espèces de furcocercaires (34) et des cercaires à queue simple (32), en étudiant les cercaires émises par *Lymnaea auricularia*, *L. stagnalis*, *L. peregra* et *Bithynia sp.*

Il semblerait, après notre étude à Excenevex, que *Trichobilharzia regenti* et *T. franki* soient présents dans le lac Léman (DUBOIS, comm. pers.).

Une identification en cours semblerait incriminer d'autres parasites du genre *Ornithobilharzia* et *Trichobilharzia*, agents de dermatite (MARTINS sous la direction de BAYSSADE DUFFOUR, comm. pers.).

L'hypothèse de l'existence de quatre ou cinq espèces d'agents responsables de dermatite sur la plage d'Excenevex est donc la plus probable, tout en tenant compte des difficultés rencontrées pour identifier les parasites.

## **2. Caractéristiques biologiques.**

### **2.1. Morphologie du parasite.**

Les bilharzies adultes sont gonochoriques, elles se caractérisent par un dimorphisme sexuel.

Nous décrirons ici des adultes du genre *Trichobilharzia* puisqu'il est l'agent pathogène le plus souvent responsable de dermatite cercarienne en Europe, nous développeront surtout les espèces rencontrées en Europe, à savoir *Trichobilharzia ocellata*, *T. regenti*, *T. franki* et *T. szidati*.

#### **2.1.1. Le mâle** (figure 1).

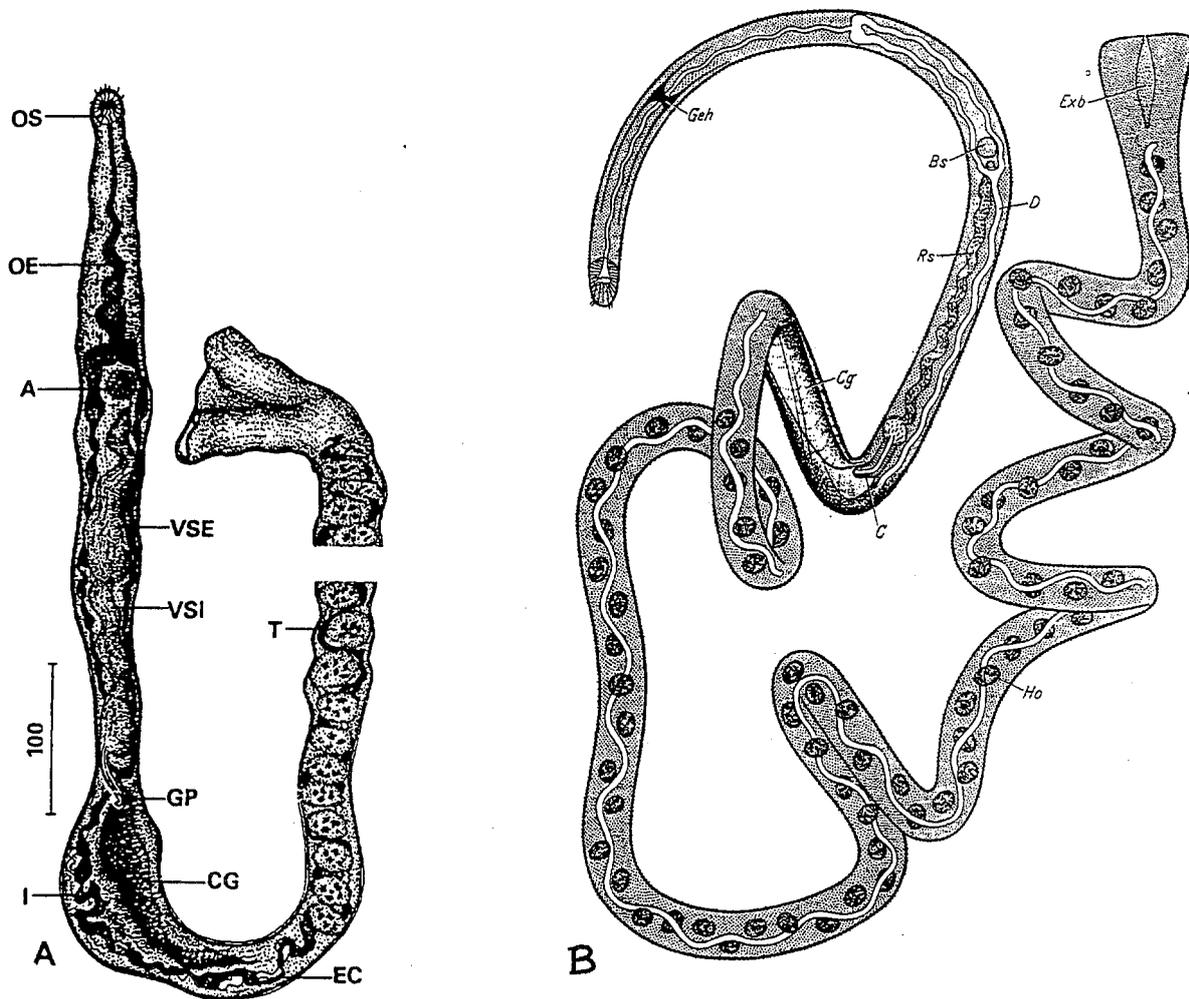
Il est généralement plus plat que la femelle. Sa taille varie selon l'espèce de 1 à 7 mm de long sur 0.25 à 1 mm de large. On distingue trois parties :

- Une antérieure, allant de la bouche jusqu'au niveau du canal gynécophore.
- Une intermédiaire, formée du canal gynécophore, gouttière longitudinale où se loge la femelle.
- Une postérieure, quasi cylindrique et plus étroite que la précédente. L'extrémité est spatulée chez de nombreuses espèces.

Les vers adultes vivent quasiment continuellement « accouplés » dans les veinules mésentériques ou nasales de leur hôte définitif.

Les testicules sont nombreux, placés sur une ou deux voire trois lignes et s'étendent de l'arrière du canal gynécophore jusqu'à l'extrémité postérieure. A son extrémité antérieure, le canal gynécophore se termine par la papille génitale.

La surface du tégument du mâle est recouverte de petites protubérances ressemblant à de minuscules épines qui lui permettent de rester accroché à l'intérieur du système veineux (42).



**Figure 1** : A : *Trichobilharzia regenti* n. sp. : extrémités antérieure et postérieure du mâle d'après Horak *et al.*, 1998.

B : mâle de *T. szidati* d'après Neuhaus, 1952.

OS : Ventouse orale ; OE : Œsophage ; A, Bs et B : Acetabulum ; D : tube digestif ; I : Intestin ; EC : Canal excréteur ; T et Ho : Testicules ; CG et Cg : Canal gynécophore ; GP : Papille génitale ; VSI : Vésicule séminale interne ; VSE : Vésicule séminale externe ; Rs et Sa : Vésicule séminale ; C : Cirrus.

(Echelle en  $\mu\text{m}$ )

### 2.1.2. La femelle (figure 2).

Elle est beaucoup plus longue et plus fine que le mâle, son calibre est beaucoup plus régulier. Sa taille varie de 1 à 7 mm de long sur 0.25 à 0.5 mm de large.

La surface du tégument de la femelle est généralement lisse, mais parfois de minuscules épines peuvent être présentes.

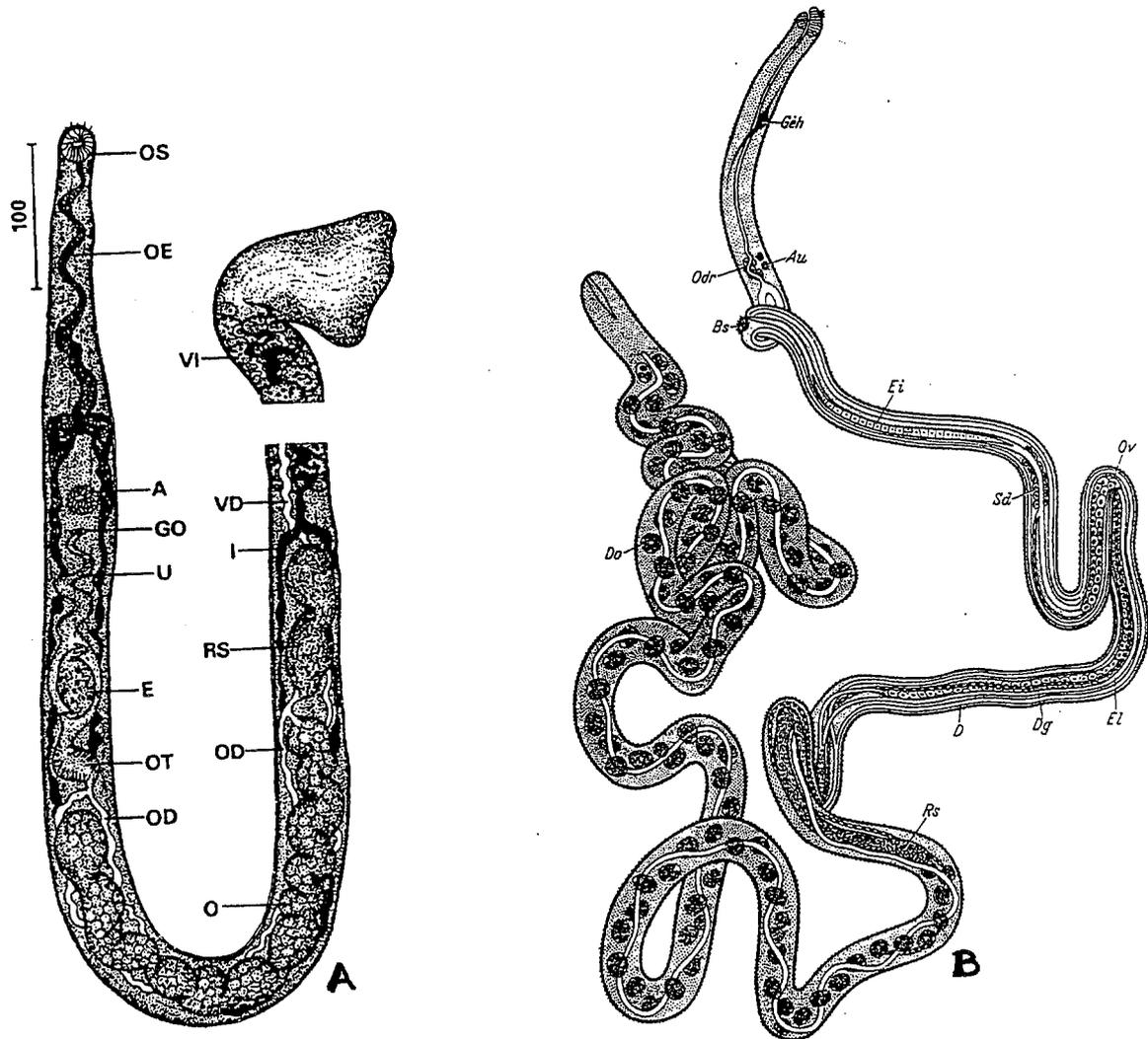
La morphologie externe générale et la forme du tube digestif sont les mêmes que chez les mâles. L'appareil sexuel est composé d'un ovaire, relié au réceptacle séminal. De cette liaison part l'oviducte et le canal de Laurer qui va à la cuticule, sauf pour *T. szidati* où le canal de Laurer n'est pas décrit.

L'extrémité postérieure suivant le réceptacle séminal est remplie par des vésicules vitellines. Un vitelloducte part des vésicules pour fusionner avec l'oviducte entre le réceptacle séminal et l'ootype. L'ootype est un renflement que l'on retrouve juste avant l'utérus, sans séparation particulière avec celui-ci. L'oviducte fusionne avec le canal vitellin et se jette dans l'ootype. L'utérus est situé sur la portion antérieure ou médiane et contient un nombre d'œufs variable selon l'espèce. Chez *Trichobilharzia ocellata*, l'utérus contient un œuf à la fois, l'ovaire est enroulé sur lui-même et se trouve dans la partie la plus large du corps.

### 2.1.3. Les œufs (figure 3).

Les œufs sont généralement longs ou oblongs, plus petits (40 à 100 µm de diamètre) que ceux de schistosomoses humains et renferment un miracidium (42).

L'œuf de *Trichobilharzia ocellata* est en forme de croissant et mesure 206  $\mu\text{m}$  sur 56  $\mu\text{m}$  environ (87, 86).



**Figure 2** : A : *Trichobilharzia regenti* n. sp. : extrémités antérieure et postérieure de la femelle d'après Horak et al., 1998 (47)

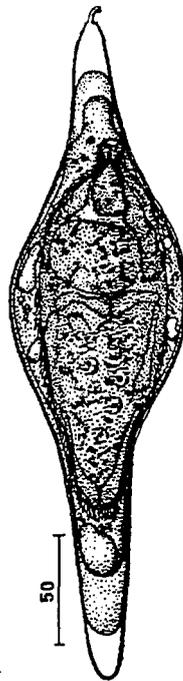
B : schéma d'une femelle de *T. szidati* d'après Neuhaus, 1952.(70)

OS : Ventouse orale ; OE : Œsophage ; A, Bs et B : Acetabulum ; D : tube digestif ; I : Intestin ; GO : Orifice génital ; U : Utérus ; E et Ei : Œuf ; OT : Ootype ; OD et EI : Oviducte ; O et Ov : Ovaire ; RS et Rs: Réceptacle séminal ; VD et Dg :canal vitellin ; VI et Do : vésicule vitelline.

(Echelle en  $\mu\text{m}$ )

Les œufs de *Trichobilharzia regenti* et de *T. franki* ont une forme similaire, ils sont quasi-symétriques suivant l'axe longitudinal. Cependant un pôle est plus long avec une extrémité ronde et l'autre se finit par une protubérance.

L'œuf de *T. szidati* possède un rayon de courbure de 90° et ne possède pas de protubérance (70). L'œuf de *T. regenti* mesure 0.3 mm de long sur 0.09 mm de large (47), celui de *T. szidati*, 0.2 mm de long sur 0.05 mm de large (70).



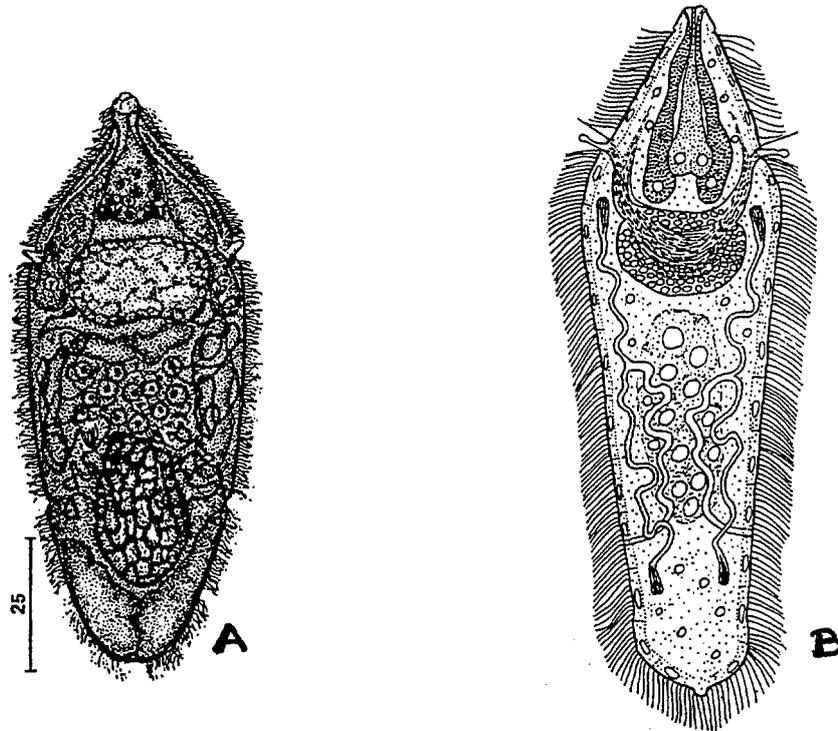
**Figure 3** : Œuf de *Trichobilharzia regenti* n. sp. d'après Horak et al., 1998 (47)  
(Echelle en  $\mu\text{m}$ )

#### **2.1.4. Le miracidium** (figure 4).

Le miracidium est cylindrique, son extrémité antérieure est conique et se finit par un *terebratorium*, son extrémité postérieure est arrondie. Le corps est recouvert de cils excepté au niveau du *terebratorium*. Ces cils se répartissent en plateaux.

L'intérieur du corps se divise en trois parties. Au niveau antérieur, on trouve des cellules excrétrices nécessaires à la pénétration, dont les orifices se localisent à la surface du *terebratorium*. On retrouve ensuite, le ganglion cérébroïde, relié au

système sensoriel épidermique. A la partie postérieure se trouvent les cellules germinales.



**Figure 4 :** A : miracidium de *Trichobilharzia regenti* n. sp.  
B : miracidium de *T. szidati* (d'après Horak et al., 1998 ; Neuhaus, 1952)  
(Echelle en  $\mu\text{m}$ )

### 2.1.5. Forme larvaire.

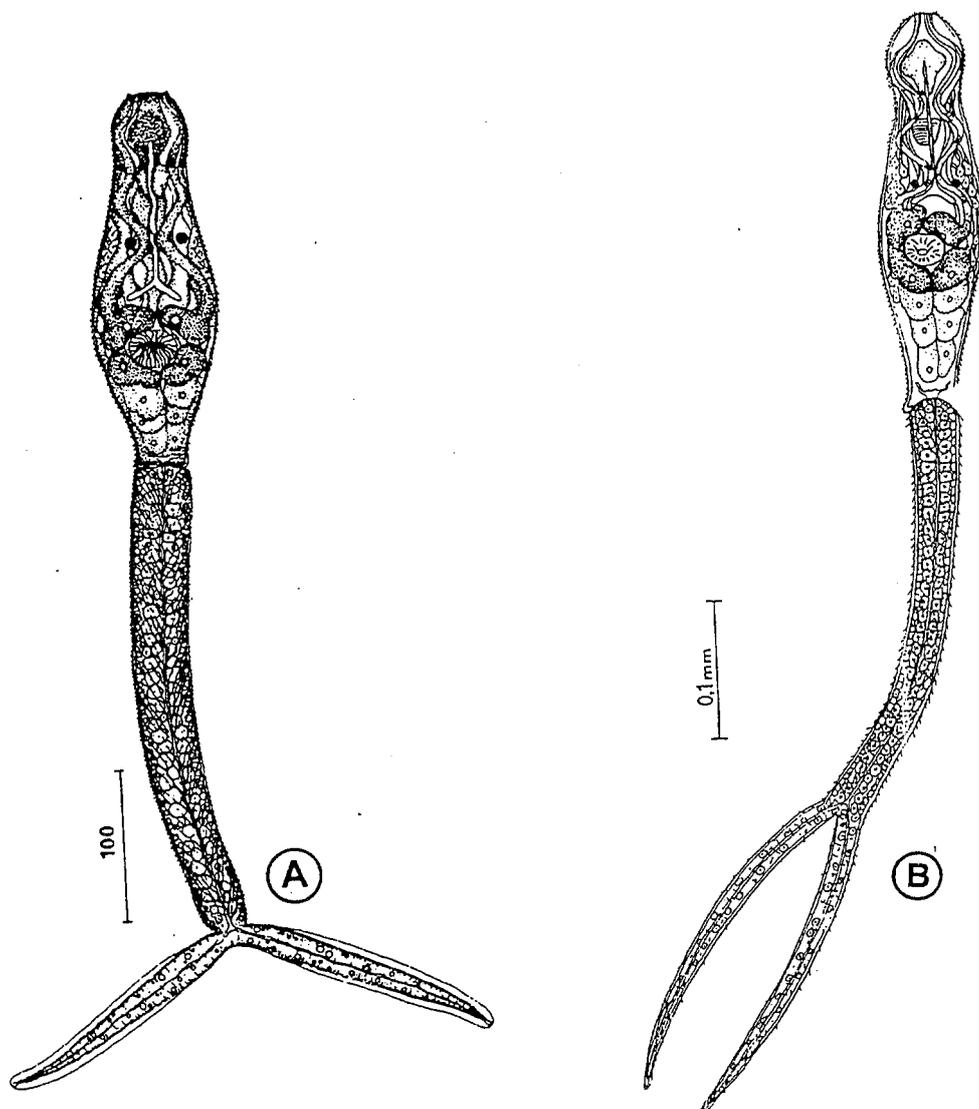
La larve appelée cercaire est visible à l'œil nu, sa taille varie de 0.5 à 1.5 mm. A ce stade, il n'y a pas de différence notable entre les différentes espèces de Trichobilharzies.

Une furcocercaire se compose de trois parties :

- Le corps ou tête, partie antérieure où se trouvent les ocelles.
- La queue ou tronc caudal, partie médiane.

- Les fourchons (= *furcae* en latin, d'où le nom de furcocercaire), partie terminale.

Déposée dans un pilulier rempli d'eau, on observe un filament blanc, qui nage par saccade en zigzagant. Au microscope, la cercaire est filiforme, mobile grâce sa queue, agent de locomotion.



**Figure 5** : A : cercaire de *Trichobilharzia regenti* n. sp. d'après Horak *et al.*, 1998 (47) ; (Echelle en  $\mu\text{m}$ )  
B : cercaire de *T. szidati* d'après Neuhaus, 1952. (70)

Sa tête ovale et cylindrique est dotée d'une plasticité importante. Elle comporte une ventouse ventrale ou centrale appelée *acetabulum* qui va lui permettre de se fixer ou de pénétrer dans l'hôte. Cette ventouse est en effet armée de crochets et c'est à ce niveau que débouchent les conduits des glandes de pénétration remplies d'enzymes. Elle possède également une ventouse orale moins développée, de forme simple et des papilles sensorielles.

Au niveau de la tête, on trouve l'élément le plus important, permettant de discerner la larve responsable de la dermatite parmi les autres espèces de cercaires, à savoir ses yeux ou ocelles. Ces deux ocelles pigmentées se trouvent approximativement à mi-distance de l'organe apical et de l'*acetabulum*. La cercaire est ocellée, ce qui lui confère son nom d'espèce : *ocellata*.

La présence d'ocelles va influencer son comportement et ses déplacements, ces derniers seront en effet modifiés par les variations d'intensité lumineuse.

## **2.2. Cycle parasitaire** (figure 6).

Le cycle parasitaire de la « puce des canards » est comparable à celui des bilharzioses humaines, il fait intervenir deux hôtes.

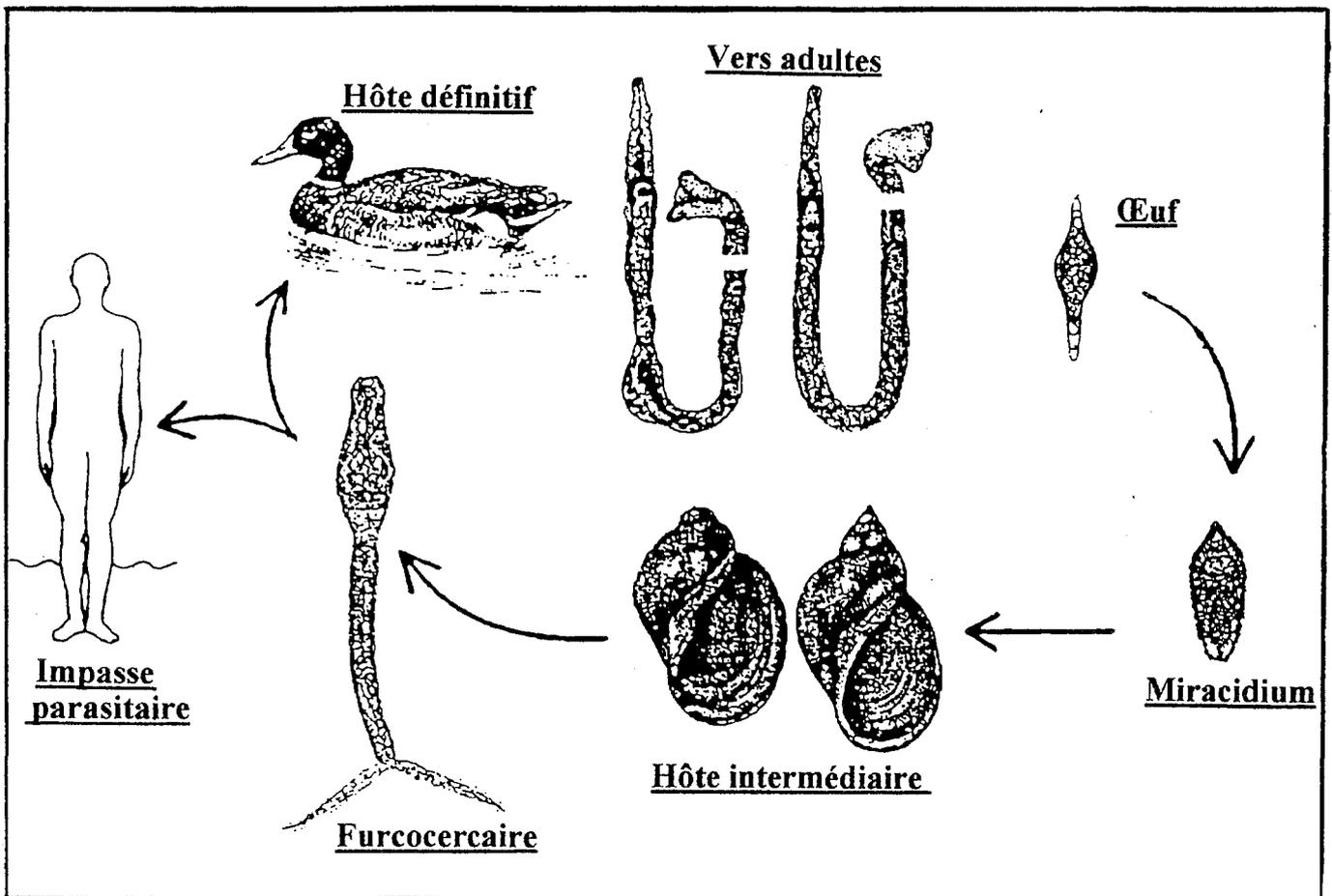
L'hôte définitif est toujours un vertébré à sang chaud. L'hôte intermédiaire est un mollusque, gastéropode pulmoné appartenant aux familles des *Lymnaeidae*, *Planorbidae* ou *Physidae*.

### **2.2.1. L'œuf.**

Chaque œuf émis contient une larve ciliée de 200µm appelée **miracidium**. Les œufs, grâce à leur éperon et aux sécrétions du miracidium, vont effondrer la paroi intestinale ou vésicale.

Ils vont ainsi gagner la lumière intestinale où ils seront évacués dans le milieu extérieur avec les fèces de l'hôte définitif. L'œuf éclôt une dizaine de minutes après son excrétion s'il se trouve dans un milieu aquatique où la température de l'eau est favorable à l'éclosion.

Dans le cas des bilharzies nasales comme *Trichobilharzia regenti*, aucun œuf n'est retrouvé dans les fèces, les vers adultes pondent dans les vaisseaux nasaux (HORAK *et al.*, 1998). Les œufs éclosent directement donnant des miracidiums (ou miracidia) dans les tissus. Ces miracidiums quittent l'oiseau lorsque ce dernier plonge ou boit.



**Figure 6** : Cycle parasitaire de *Trichobilharzia regenti*, d'après HORAK *et al.* (1998).

### 2.2.2. Le miracidium.

Le miracidium libéré se déplace au moyen de ses cils, à la recherche de son hôte intermédiaire pendant 12 à 24 heures (GAY, 1997). S'il ne rencontre pas le mollusque adéquat, le miracidium meurt.

Pour atteindre son Gastéropode hôte, le miracidium est guidé par des signaux chimiques émis par le mollusque. Cette molécule semble être une phéromone (KALBE *et al.* 1997).

Selon certains auteurs, l'infestation des mollusques hôtes intermédiaires, par les miracidiums se produit en été, puis le développement larvaire s'étend sur l'hiver, pour assurer l'élimination des furcocercaires l'été suivant (JARCHO, 1952).

Pour d'autres, on recherche encore chez quel hôte le parasite passe l'hiver. Certains disent chez les oiseaux, d'autres chez les mollusques, d'autres encore chez les deux. Aucun auteur n'a jamais pu mettre en évidence des mollusques émettant des parasites avant juin (DUBOIS, comm. pers.).

D'après les résultats récoltés à Annecy (DUBOIS, comm. pers.), le taux d'escargots émettant des parasites augmente durant l'été, de 1% en juin, il atteint 10% en août. Les escargots parasités pendant l'année, devraient tous émettre dès le début des beaux jours de l'année suivante.

Toutefois, on suppose que la parasite incube de 8 à 10 semaines après avoir pénétré l'escargot (BAYSSADE DUFOUR, comm. pers.).

Si le miracidium trouve un hôte favorable, celui-ci perd ses cils et pénètre la limnée en se faufilant à l'intérieur du tissu conjonctif dense entourant les muscles pédieux.

Le miracidium migre ensuite par voie lymphatique jusqu'aux glandes digestives de l'hôte, puis se transforme successivement en **sporocyste primaire** qui migre vers les viscères.

### **2.2.3. Les sporocystes.**

Au bout de 10 jours, le sporocyste primaire, dans lequel se développent les sporocystes secondaires, migre par des mouvements amiboïdes dans le tissu conjonctif lâche du manteau, dans la région du poumon. Là, les sporocystes secondaires émergent et commencent à migrer à travers le mollusque jusqu'au tissu conjonctif interlobulaire de la glande digestive et génitale (AMEN, 1992).

Après une période de 4 à 10 semaines, les sporocystes de deuxième génération donnent naissance à des centaines voire des milliers de **furcocercaires** (stade larvaire terminal) par parthénogenèse. Un seul miracidium va donc donner selon CHAMOT *et al.* (1998) jusqu'à 25 000 cercaires, toutes du même sexe (EUZEBY, 1984).

### **2.2.4. Les furcocercaires.**

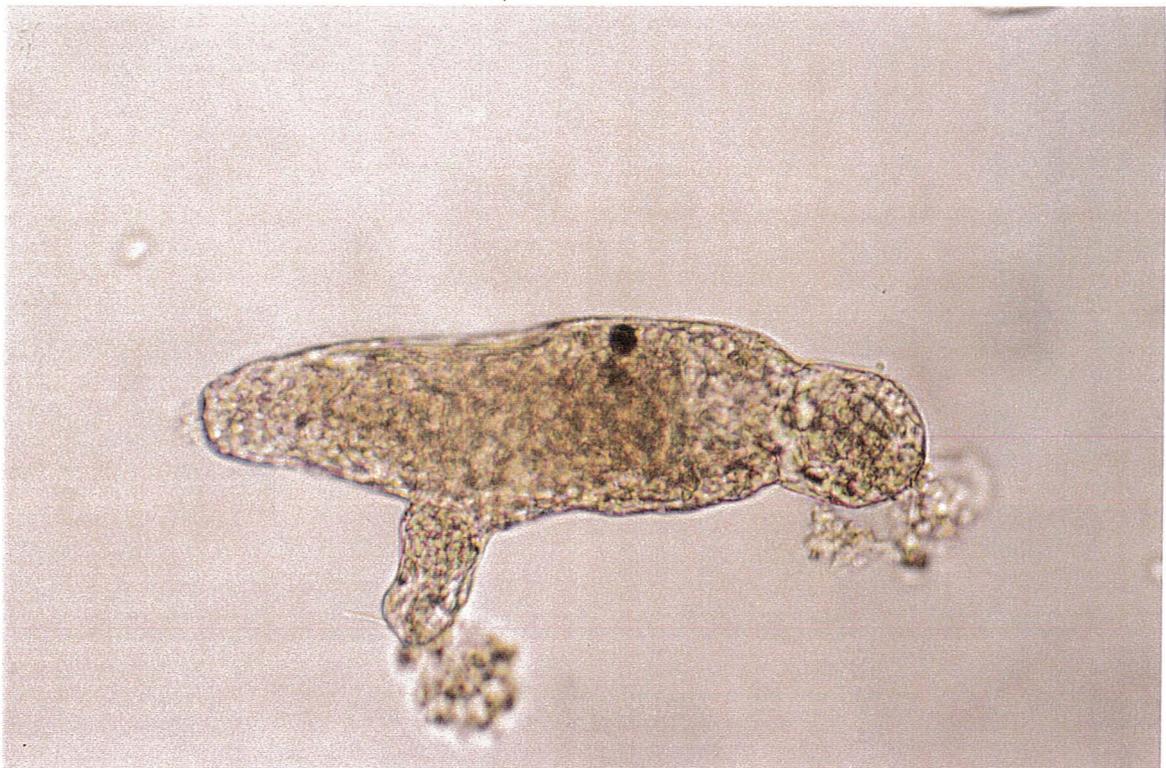
Les furcocercaires sortent du mollusque aquatique sous forme d'«essaim» de cercaires, et vont nager librement dans l'eau grâce à leur queue fourchue.

Elles ont alors entre 12 à 24 heures (HAMMERLI, 1953) pour trouver un hôte définitif, ensuite, elles meurent d'épuisement. En effet, les cercaires ne se nourrissent pas, elles vont donc rapidement épuiser toutes leurs réserves de glycogène puis mourir. Leur survie, de courte durée, est cependant prolongée dans une eau riche en oxygène (44) et lorsque la température diminue.

Lorsqu'elle rencontre enfin son hôte définitif, à savoir un canard, la forme larvaire va s'attacher à sa peau à l'aide de sa ventouse ventrale. Elle va perdre sa queue et devenir un **schistosomule** qui progresse en creusant des canaux.

### **2.2.5. Le schistosomule (figure 7) et les adultes.**

La pénétration du schistosomule se produit dans une direction parallèle à la surface de la peau. L'enfoncement dans l'ouverture précédemment réalisée est facilité par des mouvements de contraction et d'élongation du corps (HAAS *et al.* 1997). Puis les schistosomules quittent l'épiderme du canard pour gagner le système circulatoire où, entraînés dans le sang, ils vont effectuer une migration et un développement complexe. On les retrouve dès 24 h après pénétration, dans le système circulatoire des viscères, puis des poumons. Ensuite, ils passent au niveau des bronches pour gagner le foie, où ils se différencient sexuellement et deviennent des adultes.



**Figure 7:** Photographie de schistosomule (I.N.R.A. 1999)

Une étude réalisée par BOURNS *et al.* (1973), montre que les cercaires de *Trichobilharzia ocellata* pénètrent rapidement dans la peau des canards, et

atteignent les viscères en moins de 24 heures. Les vers adultes sont retrouvés au niveau des vaisseaux hépatiques entre le 1<sup>er</sup> et le 9<sup>ème</sup> jour, puis se situent au niveau du tube digestif du 10<sup>ème</sup> au 21<sup>ème</sup> jour.

La ponte débute dès le 9<sup>ème</sup> jour, elle est maximum entre le 14<sup>ème</sup> et le 16<sup>ème</sup> jour, puis elle décroît. Après cette période de reproduction, les vers regagnent les vaisseaux hépatiques où ils sont retrouvés du 89<sup>ème</sup> jour jusqu'au 370<sup>ème</sup> jour.

Ces durées sont sensiblement confirmées par d'autres auteurs ; pour JARCHO (1952), les premiers œufs sont éliminés dans les fientes à 15 jours ; pour RAU & al. (1975), le pic de ponte est situé au 19<sup>ème</sup> jour, puis la ponte décroît pour s'arrêter au 45<sup>ème</sup> jour.

C'est au niveau des veines porte hépatiques, mésentériques ou nasale de l'hôte définitif que vivent les vers adultes. Suite à l'accouplement (reproduction sexuée), la femelle migre jusqu'aux vaisseaux de la paroi intestinale où elle pond des œufs embryonnés.

D'après BOURNS *et al.* (1973), la durée de vie d'un adulte de *T. ocellata* est de un an (données expérimentales).

De nombreux facteurs conditionnent la réalisation complète d'un cycle. Il faut tout d'abord la présence simultanée, au même endroit, de l'hôte définitif et de l'hôte intermédiaire, associée aux facteurs favorables environnementaux (la température et la lumière).

## **2.3. Comportements du parasite.**

### **2.3.1. L'émission.**

Les furcocercaires vont quitter leur hôte intermédiaire en essaim. Le nombre de cercaires émis par jour par une seule limnée est très variable. Une limnée peut

relâcher 8 000 à 27 000 cercaires par jour, mais selon Krampitz (54) l'émission peut atteindre 100 000 cercaires, si le mollusque se retrouve dans des conditions environnementales favorables. Ces constatations expliquent le grand nombre de baigneurs atteints de dermatite, par rapport au taux très faible d'infestation des limnées.

❖ L'émission n'est pas continue, mais se manifeste par des pics d'émission à certaines heures de la journée.

D'après APPLETON *et al.* (1979), les cercaires sont surtout larguées le matin et cette activité décroît dans la journée.

MEYER et DUBOIS (65) ont observé trois pics d'émission : à l'aube, à midi où l'essaimage est le plus important et au crépuscule où l'émission est plus modérée.

ROJO VASQUEZ *et al.* (77) ont mis en évidence deux pics quotidiens d'émission de furcocercaires par *Lymnaea peregra* : une première entre 10 et 12 heures et une seconde vers 20 heures.

Le déterminisme de l'émission des cercaires n'est pas clairement identifié. Certains évoquent la lumière, d'autres la conjonction température et lumière. L'émission des cercaires dépend essentiellement des conditions climatiques (température, luminosité) (26), elle serait contrôlée par un mécanisme de sensibilité à la lumière (ANDERSON *et al.*, 1976).

❖ La lumière ou l'intensité lumineuse semblent donc être un facteur favorisant l'émission des cercaires.

Les rayons lumineux ont ainsi une influence directe sur les cercaires mais aussi une influence indirecte sur la locomotion des mollusques.

❖ Les températures influencent aussi la présence des cercaires en stimulant leur émission à partir de l'hôte intermédiaire.

Les faibles températures ne sont pas propices à l'essaimage des parasites. En dessous de 16°C, l'émission de cercaire est inexistante dans les conditions naturelles (14). Il est à noter cependant, que certains auteurs ont constaté une émission de cercaire en chambre froide (BAYSSADE-DUFOUR, comm. pers.).

A l'opposé, la chaleur augmente l'émission des parasites. Elle est donc maximale lors des journées chaudes et ensoleillées de la période estivale, ce qui explique la forte recrudescence de dermatite pendant cette période. Le nombre de cercaires émises par jour augmente pour une température allant jusqu'à 25°C et décroît à partir de 30°C.

CUSIN, 1986 et KOLAROVA *et al.*, 1989, ont signalé une émission majorée, lorsqu'une période de chaleur succède à une période froide, pendant laquelle les cercaires se sont accumulées dans les hôtes intermédiaires en activité ralentie. En effet, il semblerait que certaines épidémies surviennent à l'occasion d'un réchauffement de trois jours ( $T^{\circ}$  de 27 à 31°C) après une période fraîche de 5 jours ( $T^{\circ} < 20^{\circ}\text{C}$ ) (20c). Le froid, ralentissant le métabolisme des mollusques (38) et inhibant l'émission des cercaires, a pour conséquence une accumulation de cercaires matures dans les mollusques infectés. Ces derniers sont donc massivement relâchés dès que l'eau du lac se réchauffe. Cette période coïncide également avec le retour des baigneurs.

Il semblerait aussi d'après BUET (1996) que la différence de température entre la surface et le fond de l'eau de la plage joue un rôle important. Cette différence de température va être fonction de la pente de la plage, donc de la profondeur de l'eau. En effet, plus l'eau est profonde rapidement, plus la différence de température est importante. Il en résulte une forte amplitude thermique qui va créer des courants, donc un brassage des eaux, nuisible aux cercaires. Une plage à pente faible, sera donc plus exposée à un risque de dermatite cercarienne.

❖ ANDRESON *et al.* (1976) montrent que le mouvement des limnées stimule l'émission de cercaires, or la locomotion la plus importante des limnées a lieu le matin entre 10h et 11h (38).

Au sujet des formes marines de dermatite, APPLETON (1983) a constaté, dans une étude concernant *Australobilharzia terrigalensis*, que l'émission des cercaires diminue avec la baisse de la salinité et de la température de l'eau (5).

En résumé, les facteurs qui interviennent dans l'émission des cercaires sont :

- la température,
- l'intensité lumineuse,
- l'activité locomotrice,
- le jeûne des mollusques,
- la qualité de l'eau (salinité, oxygénation...).

Tous ces facteurs expliquent les raisons pour lesquelles, dans les régions tempérées, la dermatite cercarienne a surtout une prévalence estivale.

### 2.3.2. Mobilité.

D'après CUSIN (1986), suite à son émission, la furcocercaire nage librement pendant environ 1 heure, puis elle tend à rester dans une position immobile près de la surface de l'eau.

On observe deux phases, l'une de nage active et l'autre passive.

❖ Durant la période de nage active, la cercaire peut se déplacer de deux façons, elle se déplace par des successions de mouvements alternés, soit vers l'avant, soit

vers l'arrière Les cercaires lors de leur nage active, seraient ainsi capables de déplacements allant jusqu'à un kilomètre (ces chiffres étant certainement influencés par la présence de courants).

➤ La nage « tête en avant » se fait lorsque la cercaire est excitée (FEILER & al. 1988). C'est cette nage qui lui permet de se fixer à son hôte. Elle est fonction de l'intensité de la stimulation lumineuse, thermique et mécanique (HAAS, 1992).

➤ La nage « fourche en avant » se produit spontanément (FEILER & al. 1988). Pendant cette phase, elles ne sont pas capables de s'attacher à un substrat.

❖ Au repos, pendant la phase passive, la cercaire a tendance à tomber vers le fond de l'eau, elle sombre lentement fourche vers le bas, offrant ainsi un maximum de résistance (36).

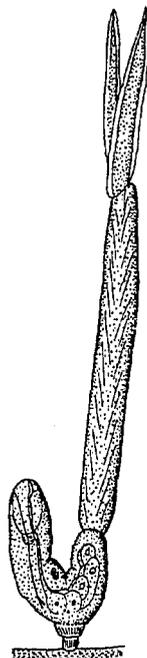
D'après FEILER et HAAS (1988), en phase de recherche active de leur hôte définitif, la nage des cercaires est conditionnée par un phototropisme positif et un géotropisme négatif (une ombre circulante stimule également le mouvement). Ainsi, l'attachement à l'hôte se fait lors de déplacement vers l'avant, stimulé par la pénombre de ce dernier. Une faible luminosité provoque une nage en avant, dirigée dans le sens inverse de la lumière, donc vers le bas (36,37). La suppression de l'éclairage sur les récipients contenant les furcocercaires entraîne leur chute lente vers le fond. Si l'on rallume la lampe, après plusieurs minutes, les cercaires remontent à la surface.

### **2.3.3. Attachement des cercaires sur l'hôte définitif.**

Lorsque la cercaire a repéré un hôte définitif, son attachement dépend de trois facteurs (FEILER *et al.*, 1988):

- ❖ de sa phase d'activité. En effet, la cercaire ne s'attache que si elle rencontre la peau pendant sa phase de nage en avant ;
- ❖ de la différence de température entre l'eau qui la contient et celle du substrat rencontré (36,37). La chaleur stimule l'attachement du parasite, plus le substrat est chaud, plus la cercaire s'attache. Mais au-delà d'une certaine température, on observe l'effet inverse ;
- ❖ de la nature du substrat, l'attachement est fortement stimulé par certains composants chimiques de la peau de l'hôte.

La cercaire s'attachera plus à une peau de canard qu'à un plexiglas. Les acides gras de la peau jouent un rôle important dans la phase d'attachement du parasite à son hôte, ils sont un stimulus induisant la pénétration de la cercaire. L'extraction des lipides cutanés chez un canard, supprime tout attachement et celui-ci est restauré par simple application de lipides sur la peau. La réalisation d'une chromatographie de ces lipides a permis d'identifier les stimuli d'attachement qui s'avèrent être les céramides et surtout le **cholestérol** (42).



**Figure 8** : Attachement de la furcocercaire à son substrat.

Le parasite attaché prend une position de repos, dite « en crochet » (figure 8) (22). Cette position s'explique par le fait que la cercaire se fixe seulement par sa ventouse ventrale, tandis que le reste du corps s'écarte de la surface d'attachement (70).

#### **2.3.4. Pénétration des cercaires (schistosomules)**

Les cercaires pénètrent activement à travers la peau saine non excoriée ou à travers les muqueuses externes. On peut observer la pénétration du parasite dans la peau d'un homme à l'aide d'un microscope binoculaire (MEYER *et al.*, 1954).

Les cercaires au contact de la peau, vont se fixer grâce à leur ventouse ventrale et vont rester quelques minutes avant de pénétrer l'épiderme. Les cercaires libèrent ensuite des enzymes histolytiques qui vont lyser la substance intercellulaire et creuser des canaux dans l'épiderme. Après une dizaine de minutes, la plupart des cercaires ont traversé l'épiderme après avoir perdu leur queue (cercaires sans queue = schistosomules, § 2.2.5).

Dans l'épiderme humain, leur mort semble survenir dans les quinze minutes après le contact avec la peau. Cela résulterait d'un épuisement consécutif à l'activité intense mise en œuvre pour la pénétration. La réserve de glycogène, source d'énergie n'est pas suffisante pour permettre une pénétration complète et maintenir le parasite en vie (PALM, 1962 ; RAY et CLEGG, 1968). Leur dégradation a donc lieu sous l'épiderme, elles ne peuvent se développer chez l'homme, **hôte accidentel**, ces parasites sont en **impasse parasitaire**. Toutefois, des réserves sont à émettre à ce sujet. Il semblerait que cette affirmation soit actuellement l'objet de controverses (§ 4.1.1.3).

Ces mécanismes pathogéniques sont grandement éclairés par les découvertes immunologiques réalisées ces dernières années. Nous savons actuellement que, la pénétration des cercaires dans la peau et sa transformation en schistosomule, engendrent des phénomènes immunitaires importants essentiels à comprendre pour connaître l'équilibre infestation / résistance.

Chez l'hôte définitif, la réaction immunitaire comporte :

➤ une composante humorale, apparemment non neutralisante, mais néanmoins intéressante car potentiellement utilisable pour un sérodiagnostic.

➤ Une composante cellulaire, constituant un rempart assez efficace chez l'homme. Elle est responsable des réactions d'hypersensibilité retardée caractéristique de la dermatite cercarienne (HAMMERLI, 1953).

Chez le parasite il existe aussi une stratégie adaptative pour se soustraire aux réactions de l'hôte définitif :

➤ une immuno-suppression, grâce à la sécrétion de certaines substances anti-inflammatoires (RAMASWAMY *et al.*, 1995).

➤ une modification antigénique de la surface du parasite qui se produit lors de la transformation en schistosomule. On assiste à une activité métabolique intense, modifiant la composition moléculaire et ultrastructurale de la surface du parasite, lui permettant d'esquiver les réactions immunitaires de l'hôte définitif.

Ce phénomène a été étudié chez *Trichobilharzia szidati* grâce aux travaux biomoléculaires de HORAK *et al.* (1998).

## **2.4. L'hôte intermédiaire.**

Les Mollusques hôtes intermédiaires en Europe sont :

- des *Lymnaeidae* :

- *Lymnaea stagnalis*,
- *Lymnaea auricularia*,
- *Lymnaea palustris*,
- *Lymnaea peregra*,
- *Lymnaea ovata*.

D'après certains auteurs dont J. MOUTON, *L. peregra* et *L. ovata* sont une seule et même espèce (DUBOIS, comm. pers.).

- Des *Physidae* :

- *Physella* sp.
- *Physa* sp.

- Des *Planorbidae* :

- *Planorbarius corneus*.

(compte rendu de la réunion du 3 mars 1998, tenue au service de parasitologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.)

Les limnées aquatiques ont une coquille bien formée, enroulée en spires et largement ouverte sur un rebord légèrement nacré. La limnée a un pied large qui lui permet de prendre appui sur les substratums.

C'est dans ce mollusque qu'a lieu la reproduction asexuée du parasite avec la multiplication des larves infestantes. Cet hôte est un facteur indispensable au développement du parasite.

Les larves du parasite se trouvent le plus souvent dans les gonades et les glandes digestives du mollusque, mais peuvent aussi s'étendre à l'arrière de la tête ou au pied de l'hôte (21).

Généralement, il existe une certaine spécificité entre l'hôte intermédiaire et le parasite. A un parasite correspond un type d'hôte intermédiaire. En effet, le miracidium peut être attiré par plusieurs espèces d'escargots, mais son développement n'aura lieu que dans une seule espèce.

D'après ODENING (72), *Trichobilharzia ocellata* se développera chez *Lymnaea stagnalis*.

Selon MULLER *et al.* (65c), *Trichobilharzia franki* semble être spécifique de *Lymnaea auricularia*. En effet, une tentative d'exposition de *Lymnaea stagnalis* à des miracidiums de *Trichobilharzia franki* a échoué.

Il faut noter aussi que des infestations multiples sont possibles, même si le plus souvent, un mollusque est parasité par une espèce de parasite (21).

Le développement des cercaires chez le mollusque est à l'origine du trouble de la croissance et de la fécondité (DE JONG BRINK, 1990). Le parasite va provoquer un effet de castration, avec une forte diminution de la maturation sexuelle et de la fécondité et un effet de gigantisme par stimulation de la croissance (N.B. : Le gigantisme ne signifie pas que les escargots sont géants, mais simplement plus gros que ceux du même âge). Ces actions sur les escargots parasités se font par interférences avec le système neuro-endocrinien.

Des études ont mis en évidence la présence d'un agent spécifique responsable de ce gigantisme dans l'hémolymphe des escargots parasités, appelé schistosomine. La schistosomine, molécule de stress comparable à l'interleukine-1 des mammifères (IL-1), pourrait être synthétisée par le parasite ou par l'hôte intermédiaire parasité. Des études réalisées sur le sujet (DE JONK BRINK *et al.* 1990) semblent démontrer que cette molécule n'est synthétisée que par les hôtes parasités. Elle agit comme un

antagoniste au niveau des récepteurs des hormones sexuelles des escargots. Elle semble assez spécifique d'espèce tout en possédant une structure chimique relativement semblable d'une espèce à l'autre. Cette castration et ce gigantisme aurait pour but de fournir l'énergie et l'espace nécessaire au parasite.

D'après CURTIS, 1997, les petits escargots sont moins infectés que les gros, car :

- Les grands escargots sont plus vieux et ont été exposés plus longtemps aux miracidiums.
- Les jeunes et petits escargots sont moins attractifs, car ils ne sont pas sexuellement matures.
- Les escargots infestés trop jeunes meurent car ils ne peuvent pas supporter le stress occasionné par les parasites.
- Les escargots parasités ont une croissance fortement augmentée (gigantisme).

Il a aussi démontré que le taux de parasitisme était égal chez les mâles et chez les femelles.

Le mollusque peut mourir à la suite d'un envahissement massif de sporocystes qui se nourrissent à ses dépens.

Il est aussi à noter, que le jeûne des mollusques semble empêcher la maturation des cercaires (60).

## **2.5. L'hôte définitif.**

L'hôte définitif est le plus souvent un oiseau aquatique. Ce compartiment du cycle n'est pas connu car il ne peut être étudié *in vivo* que très difficilement.

Les espèces aviaires, hôtes définitifs en Europe appartiendraient aux :

- *Anatidae* (colverts, fuligules...),
- *Rallidae* (foulques...),
- *Laridae* (mouettes, goélands, sternes, guifettes...)
- *Podicipedidae* (grèbes),
- *Ardeidae* (hérons),
- *Pelecanidae* (pélicans),
- *Procellariidae* (puffins). (d'après BAYSSADE-DUFOUR et GAY).

De manière générale, la prévalence chez le canard colvert est élevée ( jusqu'à plus de 30%), et le multiparasitisme est souvent de règle.

Pour ce qui est des symptômes, on observe dans le cas d'une très forte infestation une inflammation des pattes, et plus tard, on a une crise qui consiste en un manque évident d'énergie, une difficulté à respirer avec parfois de légères hémorragies pulmonaires (RAU *et al.* 1975).

L'installation du parasite chez l'hôte définitif peut également entraîner chez celui-ci des troubles hépatiques et intestinaux (45). Cependant, il n'a pas été relevé d'impact notable sur le poids (41).

## **2.6. Cas de l'impasse parasitaire humaine.**

L' épiderme humain étant recouvert par une plus grande quantité d'acides gras que celui du canard, la cercaire s'oriente préférentiellement vers l'Homme (§ 2.3.3).

Les mécanismes mis en jeu sont les mêmes que chez le canard. Lorsque la furcocercaire se fixe à la peau de l'homme, elle rampe vers un pore ou une ride et pénètre. Puis le schistosomule se place sous le *stratum corneum*. Quinze minutes

après le contact, par épuisement des réserves de glycogène consécutif à la difficulté de la pénétration, le schistosomule va généralement mourir.

Le temps le plus court qui a été observé pour la pénétration complète de la cercaire chez l'homme est de quatre-vingt-trois secondes, un temps très court d'exposition à l'eau contaminée peut entraîner un cas de DC. Cependant, d'après HAAS *et al.* (1998) la plupart des cercaires ont besoin de plus de temps pour la pénétration, soit en moyenne environ quatre minutes.

## **2.7. Facteurs environnementaux.**

Plusieurs auteurs se sont penchés sur l'étude des facteurs environnementaux favorisant l'émission de cercaires ou le développement des mollusques. Malheureusement, le déterminisme de cette pathologie est éminemment multifactoriel et aucun auteur n'a calculé précisément la participation de tel ou tel facteur de risque de dermatite. Il est important de noter que la plupart de ces expériences ont été réalisées dans des laboratoires et que les conclusions de ces études sont spécifiques de chaque espèce de cercaire étudiée. Les résultats de toutes ces études ne sont donc pas extrapolables à l'ensemble des cercaires responsables de dermatite cercarienne.

Cependant, il est important de noter certains résultats convergents. Il semble en effet, que le développement et l'émission des parasites soient liés directement ou indirectement à de nombreux facteurs environnementaux.

Aucune relation n'a pu être établie entre l'apparition d'un foyer de dermatite cercarienne et la qualité microbiologique ou chimique du plan d'eau. L'apparition

de dermatite n'indique pas que le lac soit pollué, mais au contraire, que c'est un biotope naturel (MAURIN, 1996-97).

Le risque de dermatite est conditionné par tous les facteurs qui favorisent la prolifération des différents hôtes du parasite.

La présence de limnées, hôtes intermédiaires, est favorisée par le développement de la végétation aquatique qui dépend des conditions climatiques et des phénomènes d'eutrophisation du plan d'eau. La croissance et la survie des mollusques sont aussi liée à l'évolution de la température et à l'importance du zooplancton dans le milieu. Notons aussi que les populations diminuent avec la présence de prédateurs (poissons, écrevisses...), ou à la suite d'une augmentation de l'acidité de l'eau.

L'augmentation des populations d'oiseaux aquatiques, hôtes définitifs du parasite contribue également à la recrudescence de la maladie. Cette population varie aussi en fonction de l'environnement. Une végétation abondante, la prolifération des poissons et donc l'eutrophisation du plan d'eau sont des facteurs favorisant leur présence et leur développement.

Il est important de noter aussi que la capacité de déplacement des oiseaux, participe certainement à la propagation et la diffusion de la dermatite cercarienne à l'échelle mondiale. Les foyers américains se situent surtout à proximité du « MISSISSIPI Flyway », couloir de migration des oies et des canards (HOEFFLER, 1977). Les travaux de BEER *et al.* (1998) démontrent aussi un parallélisme entre des groupes apparentés de Bilharzies et les trajets de migrations des populations de colverts.

L'essor démographique de la plupart des espèces d'oiseaux d'eau est aussi une conséquence des politiques mondiales de préservation de la biodiversité.

### **3. Répartition géographique.**

La répartition de la dermatite cercarienne est cosmopolite (30) (Figure 9). Cette affection touche des pays de zone tempérée et de zone tropicale (15), en effet, elle a été décrite sur tous les continents excepté l'Antarctique (LOKEN *et al.*, 1985). Elle peut être contractée aussi bien en eau douce (lacs, fleuves, mares...) qu'en eau salée (océan Atlantique, océan Pacifique) (30, 16).

Dans la littérature, cette affection a de nombreux noms qui varient en fonction de sa répartition géographique (tableau II).

La voie d'exposition pour l'homme est essentiellement le contact avec une eau, salée ou douce, infestée par les larves du parasite. L'homme peut donc contracter la dermatite lors :

- de son travail : travail dans les rizières ou les canaux d'irrigation et pêche. Dans ce cas, au-delà de la gêne individuelle que peut provoquer la dermatite, c'est le travail quotidien de l'homme qui peut être affecté par cette nuisance, allant même jusqu'à un arrêt de travail imposé.
- de ses loisirs : baignades, sports nautiques, chasse au gibier d'eau, pêche... Dans une région où le tourisme est la première ressource économique, l'impact peut être conséquent.

Deux types de population sont donc concernés : les professionnels et les vacanciers ; pour ces deux populations, les enjeux de santé publique et économique sont différents.

En Amérique et en Europe, la dermatite cercarienne affecte essentiellement les touristes et entraîne une baisse de fréquentation des plages concernées.

En Asie, les paysans qui travaillent dans les rizières lors du repiquage et de la récolte du riz sont les plus exposés.

Bather's itch Duck flea disease Lake side itch Rice farmer dermatitis Sea-bather's eruption Swimmer's itch	Régions anglophones
Dermatite des baigneurs Dermatite des nageurs Puce des canards Puce du lac	Régions francophones
Clam digger's itch Gulf Coast itch Nutria itch Sedge pool itch Water itch	Etats-unis
Pearl Harbor itch	Hawaï
Panikaint Opper Skew	Inde
Kogan-byo Suiden-byo	Japon
Sawah itch	Malaisie
Hoi cun	Thaïlande
El caribe	Caraïbes
Badedermatitis	Allemagne

**Tableau II** : Diverses appellations de la dermatite des nageurs.

### **3.1. Amérique.**

La DC a été décrite au nord et au centre de l'Amérique, ainsi qu'au Canada, aux Etats Unis, au Mexique (57), à Cuba, et au Salvador (18).

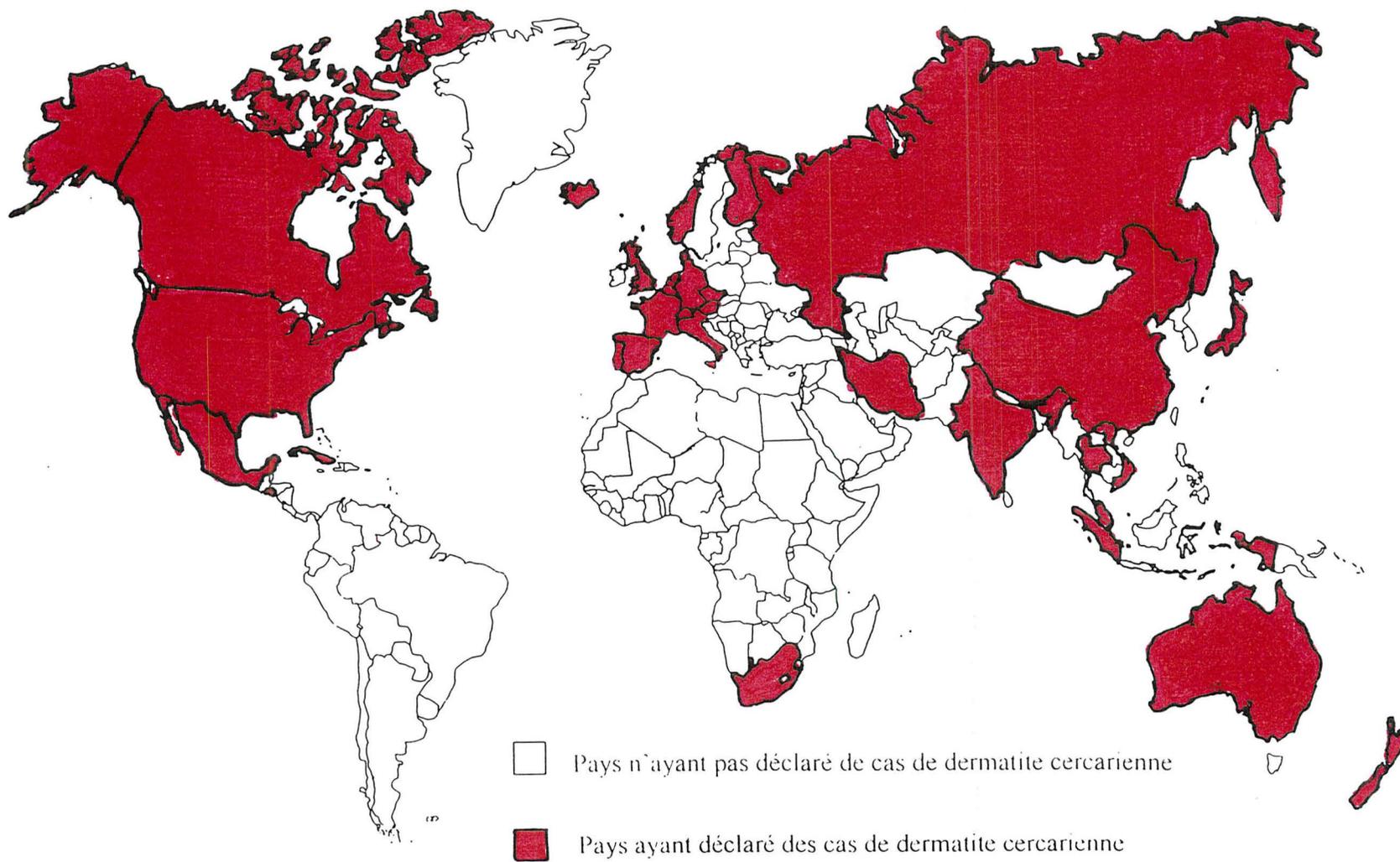
La DC a été décrite au Canada par MC LEOD en 1934, dans la région du lac Manitoba. Depuis de nombreux autres foyers ont été décrits dans les régions du centre, de l'est et dans les provinces maritimes.

Aux Etats Unis la dermatite cercarienne est une affection qui était déjà connue des indiens de la région des Grands Lacs (45). Elle est présente dans plus de 30 des 50 états d'Amérique (OMS). La plus forte incidence de DC a été observée dans la région des Grands Lacs (CORT, 1936), spécialement dans les états suivants : Michigan, Wisconsin, Illinois, Minnesota, Iowa, Dakota, Nebraska (30). Cette concentration peut s'expliquer par la proximité du fleuve Mississippi, route de migration des oiseaux, hôtes définitifs (45).

Dans le nord-ouest, elle a été signalée à Washington (HUNTER *et al.*, 1949) et en Oregon (MACY, 1952), ainsi que dans le Colorado, en Californie, en Alaska (30) et en Pennsylvanie (WILLS *et al.*, 1976).

Les régions les plus touchées sont en général, les régions des lacs où le tourisme est important et où les loisirs aquatiques sont nombreux et fréquents.

Des formes marines ont également été observées à l'embouchure de la baie de Delaware, sur la côte est des Etats-Unis (20).



**Figure 9** : Répartition mondiale de la dermatite cercarienne.

### 3.2. Asie.

Dans cette partie du globe, la dermatite cercarienne constitue un problème de santé publique important. Elle est en effet, très répandue chez les paysans qui travaillent dans les rizières.

Au Japon, la DC ou « Kogan-byo » ou « Kabure » a été décrite au niveau des rizières et des lacs. Les parasites incriminés sont : *Gigantobilharzia sturniae*, *Trichobilharzia ocellata*, *T. physellae*, ainsi que d'autres espèces de *Trichobilharzia* encore non identifiées (71,30).

En Chine, la DC est rencontrée dans plusieurs provinces. Des cas sévères sont décrits dans une rizière près de Shangai. Les distomiens incriminés appartiennent aux genres *Trichobilharzia* et *Ornithobilharzia* et sont des parasites de bovidés, d'oiseaux ou de rongeurs (56).

En Thaïlande, les mollusques *Lymnaea* et *Indoplanorbis* se retrouvant en abondance, la population locale les désignent comme étant responsables de la dermatite. En réalité, c'est la cercaire de *Schistosoma spindale* (parasite de bovidés) qui en est responsable (55).

Au Vietnam, *Trichobilharzia sp.* et l'hôte intermédiaire *L. ovata* ont été décrits.

En Inde, dans la région de Rithaura, le parasite incriminé est *Cercaria srivastavai*, parasite d'oiseaux aquatiques et de *Lymnaea acuminata* (DUTT, 1957). Un autre parasite : *Schistosoma spindale*, parasite du bétail et des buffles a été décrit dans les alentours de Madras, ainsi que *S. nasale*, *S. indicum* et *Orientobilharzia duttai* (ANATANAMARAN, 1958).

La DC constitue un véritable problème de santé publique dans la région d'Assam. Elle est en effet très répandue chez les paysans qui travaillent dans les rizières.

En Russie, la dermatite est considérée comme un problème de santé publique, de nombreuses régions sont touchées (O.M.S.).

En Indonésie, elle est présente à Jakarta, à l'ouest de Java, dans les rizières, avec essentiellement l'espèce *Trichobilharzia brevis* et l'hôte intermédiaire *Lymnaea javanica* (O.M.S.).

En Iran, la DC est endémique au Nord au niveau des irrigations des cultures des provinces bordant la mer Caspienne, avec *Orientobilharzia turkestanicum* parasite de bœufs de labour et *Lymnaea gedrosiana* (78).

En Malaisie, la DC est plus connue sous le nom de « Sawah itch ». L'espèce la plus commune est *Schistosoma spindale* (H.I. : *Indoplanorbis*) (13). On retrouve également *Trichobilharzia brevis* (H.I. : *Lymnaea rubiginosa*) (6).

### **3.3. Afrique.**

De nombreux cas ont été rapportés en Afrique du Sud depuis la première découverte faite près de Johannesburg en 1954. Des foyers de dermatite cercarienne d'origine aviaire ont donc été signalés. Néanmoins, il faut savoir que ces trématodes sont très peu étudiés au regard de l'importance des schistosomoses humaines causées par *Schistosoma haematobium* et *S. mansoni* (26). Cependant, différents parasites ont été décrits : *Trichobilharzia*, *Gigantobilharzia*, ayant pour hôte intermédiaire : *Lymnaea natalensis* (APPLETON )

### **3.4. Océanie.**

En Australie, la dermatite cercarienne est connue depuis 1952 dans les territoires du nord et du sud (MacFarlane, 1952).

Au nord, elle a été décrite dans le Queensland par BLAIR et COPEMAN en 1979 (10). Trois parasites d'eau douce ont été mis en évidence : *Trichobilharzia australis*, *T. arcuata* et *T. parocellat*. (H.I : *Austropeplea vinosa*).

Dans le sud ouest de l'Australie, une espèce a été retrouvée en eau salée : *Australobilharzia terrigalensis*, décrite à côté de Perth, dans l'estuaire de Swan, (5).

En Nouvelle Zélande, on retrouve des espèces marines ou d'eau douce. Des agents de la DC ont été retrouvés dans le lac Wanaka (30, 61).

### **3.5. Europe.**

Les premiers cas de DC ont été décrits en Angleterre en 1930 (MATHESON, 1930).

Depuis, la DC a été signalée dans de nombreux pays, mais c'est surtout en Allemagne, en Suisse et en France que cette affection a été étudiée (26).

En Allemagne, la dermatite cercarienne a été décrite dans les lacs du Sud à proximité de Munich (KRAMPITZ, 1973), à Biberach (KIMMING *et al*, 1985), à Offenbach (EFFELSBURG, 1989) et à Fribourg-en-Brisgau dans la Forêt-Noire (KIMMING, 1994).

L'agent responsable de la dermatite cercarienne en Angleterre est *Trichobilharzia ocellata* (KNIGHT *et al.*, 1972).

En Autriche, l'étiologie de la dermatite cercarienne reste inconnue (3).

C'est au Danemark que fut découvert pour la première fois *Trichobilharzia ocellata* (9). Actuellement, la dermatite cercarienne y est beaucoup moins répandue, ceci s'explique par l'augmentation des baignades en bordure de mer plutôt qu'en eau douce.

En Espagne, des vers adultes de *Trichobilharzia sp.* et de *Bilharziella sp.* ont été retrouvés chez des canards sauvages à proximité de Salamanque. Les cercaires ont été retrouvés chez les mollusques *L. auricularia* et *L. peregra ovata* (64, 85, 84).

En Finlande, la première description de la dermatite cercarienne a été réalisée dans les années cinquante dans le sud-ouest. Plus récemment, elle a été rapporté par des baigneurs d'un lac à côté de Jakobstad (LINDER et BYLAUND comm. pers. 1996).

En Norvège la DC fut largement répandue durant l'été 1993 (THUNE, 1994) (83).

Aux Pays Bas, *Trichobilharzia ocellata* et *Trichobilharzia szidati* ont été identifiés comme étant les causes de la dermatite des baigneurs (VAN DEN BROCK, 1965). Depuis, aucune étude récente n'a été publiée (79).

HORAK *et al.*, (1986) ont récemment mis en évidence la présence de dermatite en Islande (pays le plus au nord de l'Europe), dans le parc de Laugardalur, près de Reykjavik (53).

Après avoir examiné des limnées (*Lymnaea peregra*) retrouvées dans le lac Tjornin et dans les marais qui l'entoure, ces auteurs ont mis en évidence une cercaire de schistosome sans pouvoir l'identifier avec précision (*Cercaria sp.*), qui serait responsable de la dermatite cercarienne dans cette région.

En Tchécoslovaquie, le mollusque *Lymnaea auricularia* est l'hôte intermédiaire de *Trichobilharzia franki* (49, 52, 52, 48).

La Suisse a été le premier pays avec les Etats Unis a avoir décrit l'étiologie de la dermatite cercarienne (DUBOIS, 1929). C'est HAMMERLI qui démontra en 1951 l'importance de la dermatite en Santé Publique. Depuis 1980 on observe une recrudescence de cette affection. En effet en 1983, 1250 cas de dermatite avaient été recensés à Genève plage.

L'étude épidémiologique réalisée par le Canton de Genève au cours de l'été 1996 sur quatre plages de la rive suisse du lac Léman démontre que le parasite est toujours présent dans les eaux du lac (15).

En France (figure 10), depuis la première description de la dermatite par BRUMPT en 1931 dans le bois de Boulogne, quelques cas ont été signalés. Il est important de noter que par ses nombreux plans d'eau, la dermatite cercarienne est certainement beaucoup plus répandue en France. De plus, il est tout à fait probable que de nouveaux sites soient décrits prochainement, car l'homme est de plus en plus susceptible de rentrer en contact avec le cycle du parasite, du fait de l'aménagement des plans d'eau pour développer le tourisme et les activités aquatiques.

Voici donc une liste non exhaustive des quelques foyers décrits en France :

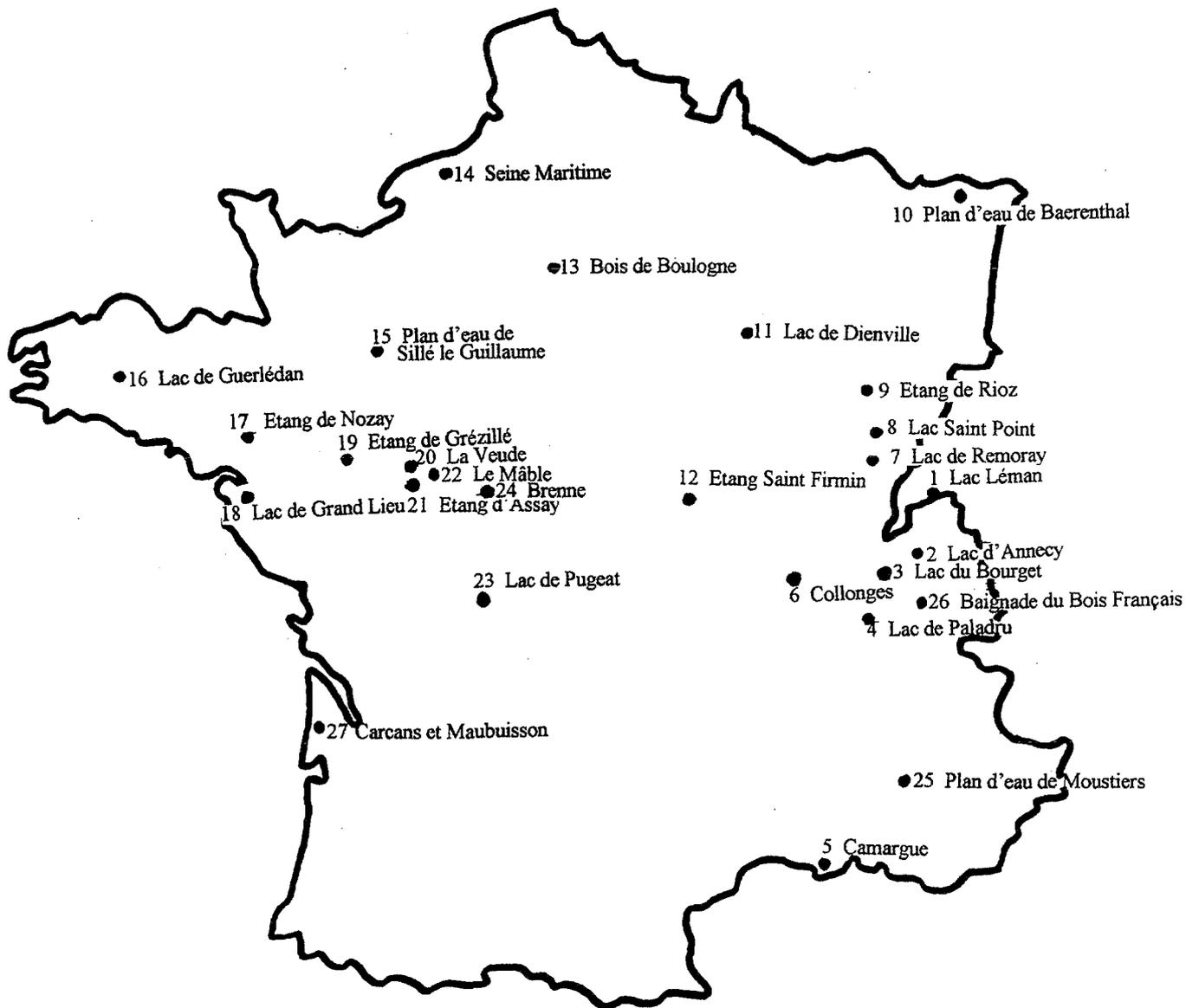
- foyer du bois de Boulogne
- foyer du Mâble, de la Veude et de l'étang d'Assay (Indre et Loire)
- foyer de la région de la Brenne (Indre)
- foyer du bord de Saône
- foyer du lac de Guerledan (Morbihan)
- foyer du lac de Pugeat (Haute Vienne)
- foyer du lac de Grand-Lieu (Loire Atlantique)
- foyer de Carcans et Maubuisson (Gironde)
- foyer de Nozay (Loire-Atlantique)

- foyer de l'Aube
- foyer de Grézillé (Maine et Loire)
- foyer de Sillé le Guillaume (Sarthe)
- foyer du lac Saint-Point (Doubs)
- foyer du lac de Remoray (Doubs)
- foyer de l'étang de Rioz (Haute-Saône)
- foyer de l'étang Saint-Firmin situé en Sologne à 25 km au nord-est de Bourges (Cher)
- foyer de Baerenthal (Moselle)
- foyer Camarguais
- foyer du lac du Bourget en Savoie.
- foyer du lac artificiel du Grésivaudan : baignade du Bois Français, entre Le Versoud et Saint-Ismier (DDASS de l'Isère, juillet 2000).
- foyer du plan d'eau de Moustiers dans les Alpes de Haute Provence (DRASS Rhône Alpes, 1994).
- foyer du lac d'Annecy (Haute Savoie).
- foyer de la rive française du lac Léman (Haute Savoie) (Figure 11)

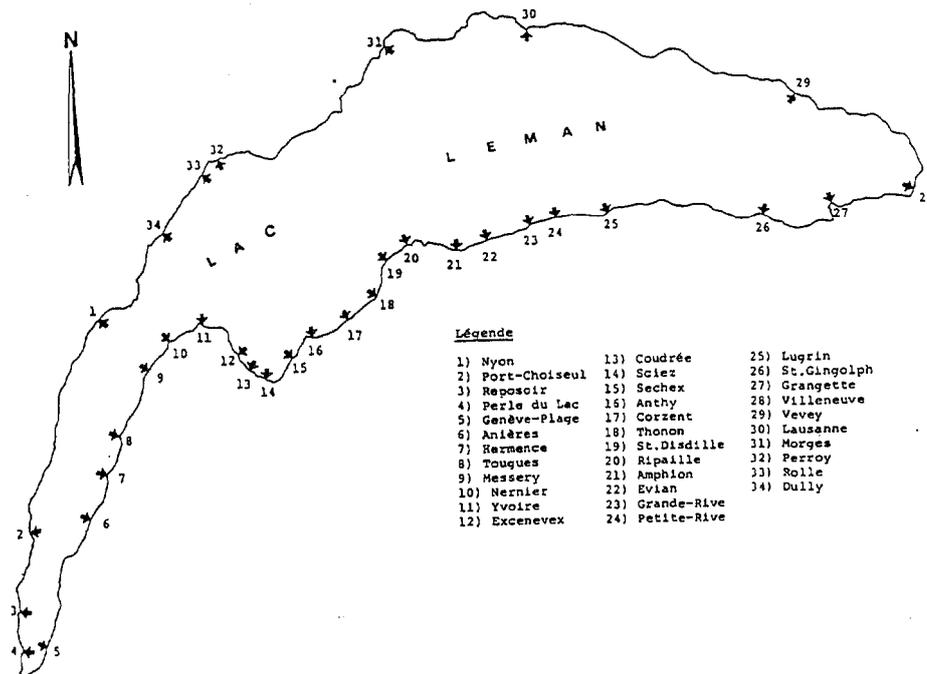
La dermatite a, à notre connaissance, été décrite sur toutes les plages françaises du lac Léman, avec une forte concentration de cas au niveau de certaines plages.

De nombreux cas ont été recensés sur les plages suivantes :

Tougues, Messery, Nernier, Yvoire, Rovorée, Excenevex, Coudrée, Sciez, Séchex, Anthy, Corzent, Thonon-les-bains, Saint-Disdille, Ripaille, Amphion, Evian, Lugrin, Petite Rive et Grande Rive



**Figure 10** : La dermatite cercarienne en France en 2000.



**Figure 11** : Endroits où ont été signalés des cas de dermatite dans le lac Léman (33)

## **4. Aspect clinique.**

### **4.1. La maladie chez l'homme.**

#### **4.1.1. Symptômes et lésions.**

La bibliographie décrit généralement la dermatite du baigneur comme une pathologie environnementale bénigne et non létale. En effet, l'invasion d'un hôte accidentel comme l'homme débouche rapidement sur la neutralisation du parasite et

sa résorption, peu après sa pénétration cutanée. Toutefois, les manifestations cliniques peuvent être spectaculaires (RUFFIN, 1998).

La fixation des cercaires à la peau à l'aide de leur ventouse ventrale et leur pénétration dans la peau grâce à leurs enzymes protéolytiques sont à l'origine des lésions de la dermatite cercarienne (73).

Elle se manifeste sous la forme d'une réaction cutanée inflammatoire, maculo-papuleuse, très prurigineuse et généralement bénigne. Cette réaction se localise sur les parties du corps ayant été en contact avec l'eau infestée (figures 12, 13, 14 et 15). Elle peut être d'intensité et de durée variables. Certains sujets en effet, ne présenteront aucun symptôme après un contact avec les parasites, alors que d'autres présenteront des formes relativement sévères avec des œdèmes, de la fièvre et une altération de l'état général (33).

Il semblerait que ces différents tableaux cliniques dépendent en partie du nombre de cercaires mises en contact avec la peau ; de la sensibilité individuelle du sujet, du genre et de l'espèce de bilharzie (17).

Classiquement, on distingue deux formes cliniques, différenciées en fonction ou non d'une sensibilisation antérieure.

#### **4.1.1.1. Lors d'une primo-infestation.**

La réaction de primo-infestation est le premier contact entre le sujet et le parasite. Elle est habituellement modérée et peut même passer inaperçue.

Les premiers symptômes font suite à la pénétration cutanée des parasites ; ils se manifestent sous forme de démangeaisons ou de picotements à la surface de la

peau dans les minutes qui suivent la sortie de l'eau (31) et persistent environ pendant une heure.

Un prurit plus intense, se déclare habituellement pendant la nuit qui suit la baignade. 12 à 24 heures après le contact avec l'agent pathogène, apparaissent des macules (petites rougeurs de 1 à 2 mm de diamètre) aux points de pénétration des cercaires.

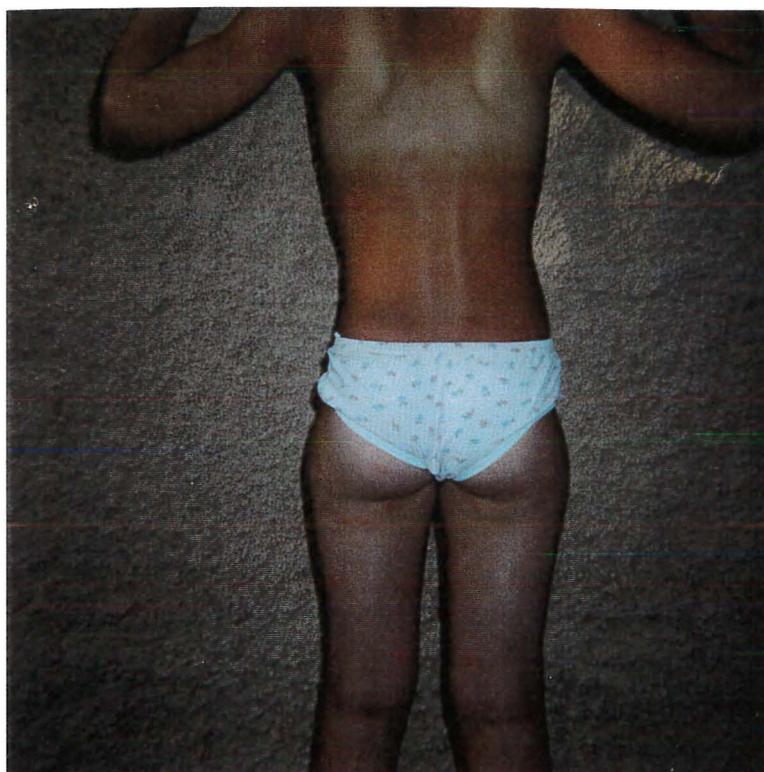
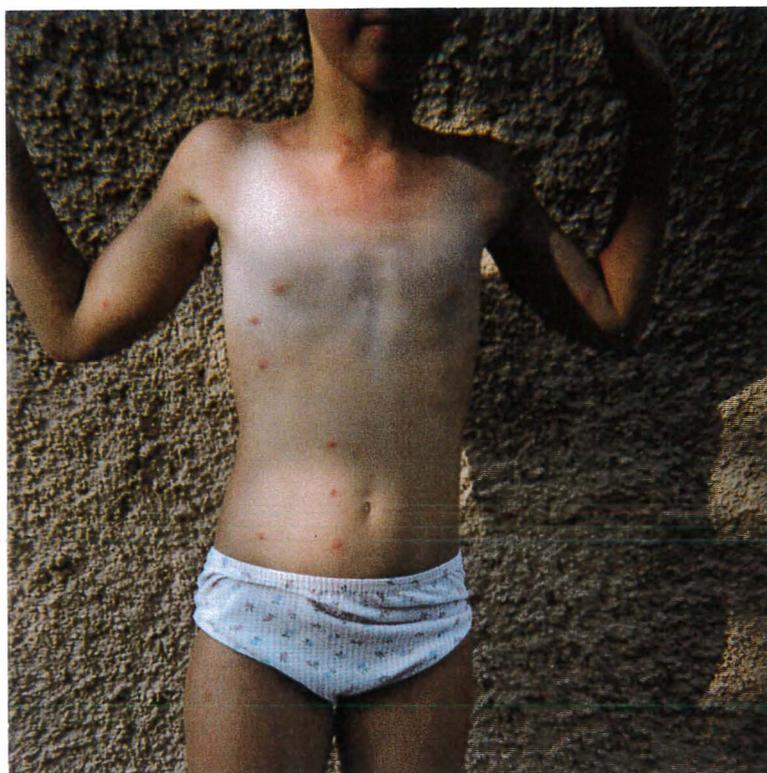
Les macules 12 à 24 heures plus tard, peuvent faire place à de véritables papules de 5 à 10 mm de diamètre, légèrement surélevées, bien circonscrites, uniformément rouge carmin et très peu atténuées par la vitro pression (31).

Ces lésions peuvent être très irritantes après frottements et secondairement, peuvent quelquefois se surinfecter, pour donner un tableau clinique d'impétigo (31). Les lésions peuvent être centrées sur un follicule pileux. Elles épargnent habituellement les paumes des mains et la plante des pieds (17).

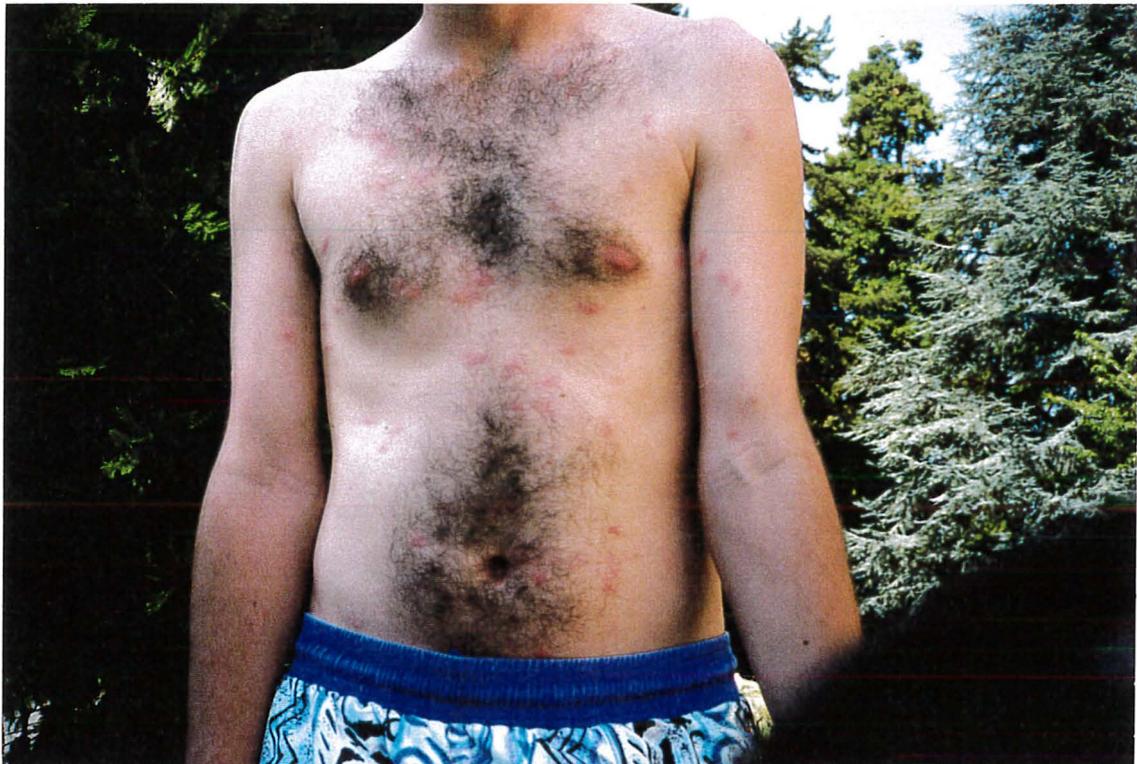
Le prurit n'est en général pas étendu à toute la zone infestée, mais se localise à un instant donné sur une surface relativement réduite, pour apparaître ensuite sur une nouvelle zone souvent éloignée de la première. C'est ce déplacement continu qui rend le prurit intolérable (DESPORTES C, 1944-1945).

Les manifestations cutanées et le prurit vont se résoudre en 5 à 14 jours.

Lorsque la réaction de primo infestation est modérée ou nulle, le diagnostic de la dermatite cercarienne est difficile à évoquer. Il faut noter cependant qu'elle peut être sévère et entraîner des prurit intenses, des œdèmes, des vésicules et même des pustules (45).



**Figures 12 et 13** : Lésions cutanées provoquées par la DC chez un enfant.  
(GERDIL, 1999)



**Figures 14 et 15** : Lésions provoquées par la « puce des canards » (10/08/98)  
chez Florent FOURNIER.

#### **4.1.1.2. Lors d'une ré-infestation.**

On observe la même évolution clinique que lors de la primo-infestation, mais les lésions vont être majorées par une réaction d'hypersensibilité (45).

Les réactions sont plus importantes, plus précoces et vont persister plus longtemps (30).

Des papules érythémateuses, papulo-vésiculeuses vont apparaître entre 12 et 24 heures.

Comme pour une primo-infestation, les lésions vont évoluer sous un mode urticarien avec un exanthème, des démangeaisons féroces, procurant des insomnies. Dans les cas sévères, elles peuvent aussi induire des nausées, des vomissements et de la fièvre.

Les symptômes régressent progressivement et disparaissent en 1 à 3 semaines. Une pigmentation du site de la lésion peut néanmoins persister pendant des semaines ou des mois après l'infestation (30).

#### **4.1.1.3. Infestations expérimentales.**

Des infestations expérimentales ont été réalisées chez l'homme afin de démontrer le pouvoir pathogène du parasite et pour analyser les manifestations cliniques ou les modifications histologiques produites par les cercaires.

Lors des infestations expérimentales, les tableaux cliniques observés divergent un peu de ceux décrits lors d'infestations accidentelles.

Ceci s'explique aisément. En effet, lors des expériences, les cercaires sont en plus grand nombre et sont concentrées sur une petite surface cutanée. Ce qui entraîne des lésions confluentes, œdémateuses et vésiculeuses (31).

Chez l'homme, aucune atteinte organique et aucune dissémination viscérale n'ont été décrites jusqu'à présent. Plusieurs auteurs s'interrogent cependant, sur l'éventualité d'une migration plus profonde des schistosomules, consécutive à la pénétration cutanée des furcocercaires.

Des études réalisées sur des mammifères de laboratoire (souris et primates) ont prouvé que le parasite pouvait après pénétration cutanée, provoquer des lésions plus graves.

PENNER et KAGAN (30) ont mis en évidence des schistosomules dans les poumons d'un singe (5,5 jours après une exposition à 28000 cercaires) et retrouve des vers sexuellement matures dans les veines hépatiques et intestinales de neuf singes sur seize (56% de singes exposés pendant une heure à 2500-4500 cercaires).

Plus récemment, HORAK *et al* (46) ont montré la présence de vers adultes de *Trichobilharzia regenti* dans le système nerveux central (SNC) de canards infestés (cerveau et moelle épinière). Ces parasites de la sphère nasale migrent jusqu'au cerveau et rejoignent ensuite les vaisseaux de la muqueuse nasale. Leur présence dans le système nerveux central provoque une paralysie des pattes et des problèmes d'orientation chez les canards infestés.

L'affinité du parasite pour le SNC semble élevé, HORAK *et al* ont aussi mis en évidence la présence de parasites dans le SNC de souris parasitées. Ces dernières études montrent que le problème de la dermatite cercarienne doit être considéré avec attention dans une période où l'espèce humaine est confrontée au franchissement de barrières d'espèces de plus en plus fréquemment (virus de l'immunodéficience, prion...).

Chez l'homme actuellement, rien de tel n'a été décrit, mais la vigilance s'impose. Ces découvertes remettent effectivement en cause le fait que la DC soit une maladie bénigne et sans conséquence chez l'homme.

### **4.1.2. Evolution**

L'homme ne constitue qu'une impasse parasitaire pour ces parasites dans la mesure où les cercaires (stade pénétrant pour l'hôte vertébré) pénètrent dans la peau et ne poursuivent pas leur développement (meurent dans le derme) .

La symptomatologie et l'intensité des lésions sont sous la dépendance de différents facteurs comme :

- Le nombre d'expositions au parasite, primo-infestation ou exposition secondaire.
- Le degré de sensibilité de chaque individu, hypersensibilité et réaction immunitaire.
- Le nombre de cercaires ayant pénétré dans la peau.
- L'espèce de schistosome en cause.

### **4.2. Diagnostic.**

Le diagnostic de la dermatite cercarienne n'est pas aisé, du fait de ses manifestations cliniques qui ne sont pas toujours caractéristiques.

Cette affection sera suspectée pendant la période estivale, chez toute personne qui présente une éruption maculo-papuleuse et prurigineuse au niveau de zones cutanées ayant été récemment en contact avec l'eau d'un lac, d'une rivière, d'un étang...

Les données épidémiologiques sont également très importantes car elles permettent en effet de conforter le diagnostic lors de baignades sur les plages à risque.

Il est également important de diagnostiquer la dermatite cercarienne au plus tôt, afin de rassurer le plus rapidement possible les personnes atteintes et pour instaurer un traitement efficace.

#### **4.2.1. Signes biologiques.**

Une hyperéosinophilie sanguine peut être mise en évidence. Les éosinophiles augmentent dans de nombreuses infections parasitaires et notamment dans les helminthiases (42).

Cette hyperéosinophilie est donc un signe non spécifique, elle donnera une simple orientation diagnostique.

#### **4.2.2. Modifications histologiques.**

Sur une biopsie cutanée d'une lésion de dermatite cercarienne, les résultats ne sont pas toujours satisfaisants. En effet, cet examen ne permet pas de visualiser des éléments caractéristiques. En général, on ne retrouve pas le parasite, ni de sillons dans l'épiderme.

Une infiltration lymphocytaire dermique non spécifique (42) est le plus souvent observée.

### **4.3. Diagnostic différentiel.**

L'éruption secondaire à la pénétration d'une cercaire, peut parfois poser un problème de diagnostic différentiel. En effet, l'éruption urticarienne est un

syndrome aux étiologies multiples dont le mécanisme est complexe. Ces lésions peuvent en effet être confondues avec :

- des piqûres d'insectes (moustiques...) (30)
- une dermatite de contact (30)
- une exposition à une pollution chimique (25)
- des lésions herpétiques dues à un *Herpes simplex* virus (60)
- un lichen plan (31), dermatose d'étiologie inconnue, dont l'élément éruptif typique est une papule polygonale, de la grosseur d'une tête d'épingle, rose jaunâtre ou violacée, lisse, brillante et ferme.
- une tularémie (60), maladie infectieuse aiguë, due à un bacille Gram négatif : *Francisella tularensis* transmise des rongeurs sauvages à l'homme par des morsures de tiques, se traduisant par une ulcération cutanée au point d'inoculation, accompagnée de fièvre et d'adénopathie.
- une piqûre de méduse en eau salée (30)
- piqûre d'aoûtat, larve du *trombiculidae*, acarien des prairies, dont la piqûre entraîne de vives démangeaisons (29)
- l'effet de zooplancton ou de certaines algues unicellulaires toxiques et irritantes (29, 25)

## **5. Prophylaxie.**

La prophylaxie de la dermatite cercarienne peut se faire :

- D'une part, en appliquant des mesures de protections individuelles ayant pour but d'empêcher la pénétration des cercaires dans la peau des nageurs,
- D'autre part, sur des mesures plus générales ayant pour objectif la rupture du cycle naturel du parasite.

## **5.1. Prophylaxie individuelle**

MÜLLER *et al.* signalent qu'avant leurs études de 1993, la seule mesure, en Allemagne était l'interdiction de baignade, en l'absence de solutions valables sur les plans économique et écologique. Cette mesure radicale reste la plus efficace, mais ne peut être appliquée dans des régions où le tourisme aquatique est important. C'est pour cela que d'autres méthodes prophylactiques ont été proposées.

Ces mesures concernent une population de personnes exposées au soleil, en conséquent, elles ne doivent pas être photosensibilisantes. Notons aussi, que malgré tout, jusqu'à aujourd'hui, aucune mesure de protection individuelle n'a été véritablement validée.

### **5.1.1. Protection cutanée**

Il n'existe à l'heure actuelle aucune substance facilement applicable sur la peau, qui soit capable d'empêcher totalement la pénétration des cercaires.

- Certaines personnes rapportent une relative efficacité de l'essence de citronnelle (3) ou de savon à base d'hexachlorophène (39).
  
- La méthode, préconisant l'utilisation d'un film protecteur très mince, d'huile ou de graisse sur la peau, semble peu efficace pour éviter la pénétration des cercaires (MAC MULLEN, 1941). En revanche, MAC LEOD et LITTLE (1942) ont établi qu'une très épaisse couche de vaseline solide, procurait une protection totale, mais cette méthode est peu réalisable avant chaque baignade.

Nous pouvons donc penser que l'application «abondante» de produits solaires gras (plutôt des huiles solaires par rapport aux laits qui sont moins gras) pourrait servir de protection.

L'utilisation d'une huile siliconée, semble aussi assez efficace (5). En Asie, où la dermatite cercarienne est un véritable problème de santé publique chez les paysans travaillant dans les rizières, l'application locale de dibutylphtalate donne de très bons résultats (56). Aucune spécialité pharmaceutique contenant ce produit n'est encore commercialisée en France. Cependant, d'après les essais faits cet été sur Annecy par Madame LEGER, une crème devrait être prochainement mise sur le marché (DUBOIS, comm. pers.).

Même si ces méthodes semblent partiellement efficaces, l'application à chaque bain, et l'odeur de ces produits, sont des facteurs qui rendent ces techniques astreignantes et peu agréables.

➤ Les vêtements et les maillots de bains, n'assurent qu'une protection limitée (45). Il semblerait même que ce soit des endroits privilégiés, qui résistent aux autres méthodes d'éviction (essuyage, application d'huile...). Certains auteurs recommandent cependant, le port de vêtements protecteurs (20).

Ainsi, en l'absence de méthode et produit réellement efficaces, les controverses sont nombreuses. Toutefois, certaines méthodes peuvent facilement assurer une protection partielle.

### **5.1.2. Conseils utiles.**

Il existe quelques mesures faciles à appliquer, mais dont l'efficacité est relative et variable :

- se frotter vigoureusement dès sa sortie de l'eau, avec un linge sec, pour éviter la pénétration des cercaires encore accrochées à la peau (18, 11) ;
- prendre une douche (si possible avec un savon antiseptique) immédiatement après s'être essuyé ;
- nager au large, là où les eaux sont plus profondes, moins chaudes, et où la concentration en cercaires est plus faible (18) ;
- éviter de se baigner dans les zones où la végétation aquatique est dense (présence d'herbiers de macrophytes), car ce sont des endroits propices au développement des limnées ;
- éviter de se baigner entre 11 heures et 15 heures ;
- limiter la durée de la baignade. En effet, l'emploi de la serviette pour se sécher n'a aucun effet si le bain dure (ce facteur est protecteur pour les courtes expositions de 10 min seulement d'après CORT, 1950).

## **5.2. Prophylaxie générale.**

Les mesures de prophylaxies peuvent intervenir à tous les stades du cycle parasitaire.

Sur les rives du lac Léman, la recrudescence de la dermatite cercarienne semble être attribuée à l'augmentation du nombre d'oiseaux fréquentant le lac, ainsi qu'à l'eutrophisation de ses eaux, favorable à la multiplication des mollusques.

### **5.2.1. Lutte contre l'hôte intermédiaire : les limnées.**

Il semblerait que la rupture du cycle biologique du parasite soit plus facile à réaliser au niveau des mollusques qu'à celui des oiseaux (33).

### 5.2.1.1. Destruction des limnées.

L'extermination des mollusques sur les lieux de baignades, peut être réalisée à l'aide de différents produits chimiques :

➤ **le sulfate de cuivre** (18, 33, 30):

Cette technique a été utilisée à grande échelle aux Etats Unis depuis 1940. En effet cette année là, démarrait un programme de contrôle des mollusques aquatiques dans les lacs du Michigan, pour réduire l'impact négatif de la dermatite sur le tourisme. Ce programme a été reconduit année après année, jusque dans les années 1980. Ce programme a donc conduit à déverser des tonnes de sulfate de cuivre dans les lacs de cet état. Parallèlement, il n'existe pas d'étude épidémiologique qui ait pu évaluer l'incidence de ces traitements. Néanmoins, les cycles parasitaires ont persisté.

BLANKESPOOR *et al.* ont montré en 1985 que les mollusques vivants dans les lacs traités sont devenus plus résistants au sulfate de cuivre que ceux des lacs non traités (toutefois, cette résistance n'est pas suffisamment importante pour induire une modification des procédés de traitement).

D'autres tentatives d'élimination des hôtes intermédiaires par le sulfate de cuivre ont eu les mêmes effets, en particulier dans le lac Léman. PONGRATZ (comm. pers.) considère qu'il n'y a pas eu de résultats probants et dénonce les effets secondaires sur les autres composants de la faune du lac.

➤ **la niclosamide** :

Elle semble moins toxique pour la végétation aquatique et pour les poissons, et pourrait correspondre à une possible alternative au problème (30). C'est un

mollusquicide efficace (Mc CULLOUGH, 1981) qui convient particulièrement bien dans le cas des petits plans d'eau fermés.

Mais, tous les mollusquicides à base de niclosamide sont désormais interdits en Europe, du fait de leur trop lente dégradation dans l'environnement.

#### **5.2.1.2. Contrôle de la population des limnées.**

Différentes techniques ont été proposées pour limiter le développement des mollusques.

##### ➤ **Le faucardage :**

Le faucardage de la végétation aquatique et des berges des zones de concentration de mollusques infestés, consiste à éliminer la source de nourriture des mollusques. Cette technique n'est pas très écologique, elle a cependant été utilisée au niveau du lac de Dienville (Franche-Comté) et a montré qu'elle pouvait permettre une réduction des cas de dermatite des baigneurs (étude non publiée). Ce type d'élimination est presque totale si elle est effectuée sur le lieu de reproduction. Ce traitement doit être annuel, mais perturbe le biotope (8).

##### ➤ **L'entretien des berges.**

L'entretien des berges et l'élimination de la vase, ne garantissent pas l'élimination des mollusques même si ces opérations sont réalisées régulièrement.

##### ➤ **L'ajout de sable sur les rivages.**

En effet, les mollusques semblent avoir une préférence pour les fonds plus durs, voire rocailleux (1). Le sable gênerait leur développement.

➤ **Le hersage des fonds caillouteux**

Utilisé avec succès sur un lac canadien pendant tout l'été (DUBOIS, comm. pers.)

➤ **L'utilisation de prédateurs.**

Il faudrait utiliser des poissons, des crustacés prédateurs (écrevisses) et les oiseaux.

Il semblerait possible de fixer les crustacés se nourrissant de mollusques, par apport de matériaux pouvant leur servir d'abri, des briques creuses par exemple, placées à des endroits stratégiques

Cette méthode n'est pas destructrice, mais peut modifier toute la chaîne alimentaire (8).

➤ **L'antagonisme entre parasites :**

Les échinostomes entreraient en compétition avec les trichobilharzies pour infester leur escargot hôte intermédiaire au stade sporocyste (LDAV de la Savoie, 1999). Ils limiteraient par compétition le développement du cycle parasitaire des trichobilharzies.

➤ **Le chalutage.**

Cette technique rapportée par DREYFUSS, a été réalisée dans la Brenne, sur un petit lac. Sachant qu'au lever et au coucher du soleil, les mollusques hôtes intermédiaires effectuent des déplacements du fond vers la surface de l'eau, il suffit de tirer un filet à mailles serrées (1 cm de côté) afin de récupérer les mollusques qui transitent. Cette technique répétée, à raison d'un ramassage par quinzaine, matin et soir, durant les mois d'avril et de mai, pendant deux années consécutives, a permis d'éliminer les mollusques responsables de la dermatite. A l'exception d'une espèce toutefois, *Lymnaea auricularia*, qui vit dans la vase et remonte surtout au printemps, pour l'accouplement.

### 5.2.2. Lutte contre le parasite adulte.

Il s'agit de tuer le parasite au stade adulte en traitant l'hôte définitif par un antihelminthique.

#### ➤ Le praziquantel :

De nombreuses études soulignent l'efficacité du praziquantel (76, 29). Cet antiparasitaire utilisé en médecine humaine pour traiter les bilharzioses, s'est révélé efficace sur les trichobilharzies des canards. Cette mesure semblerait plus écologique, car l'équilibre de l'écosystème ne serait pas perturbé.

L'équipe de MÜLLER a démontré en 1993, que l'utilisation quotidienne d'une dose de 22,5 mg de praziquantel par oiseau, en continu, pendant une semaine, est suffisante pour arrêter l'émission de miracidia. Ils ont également observé des modifications de la surface et du tégument des vers adultes dès la troisième heure suivant l'administration de praziquantel (66).

L'étude de REIMINK *et al.* réalisée sur les canards (colvert) du lac Leelanau dans l'Etat du Michigan aux Etats-Unis, montre une diminution du taux d'infestation après ingestion d'une dose de 34 mg de praziquantel (un comprimé de DRONCIT®) (76).

Malgré tout, ce traitement n'est pas toujours applicable, en particulier au niveau du lac Léman. D'une part parce que les oiseaux migrateurs présents sur le lac Léman constituent des réservoirs potentiels constamment renouvelés. D'autre part parce qu'il est impossible de capturer tous les oiseaux pour leur administrer le praziquantel.

De plus, il est important de noter qu'il existe un risque non négligeable d'induire des résistances.

### 5.2.3. Lutte contre les cercaires.

➤ L'exposition de mollusques à des extraits humides de feuilles de *Solanum nigrum*, plante d'origine égyptienne, semble être efficace et diminuer l'émission des cercaires. Selon l'O.M.S., les caractéristiques de cette plante, la rendrait utilisable dans la lutte contre les Schistosomes. Cependant, aucune étude de l'effet de *Solanum nigrum* sur la faune et la flore n'a été réalisée.

➤ Sachant que l'émission des cercaires est tributaire de la lumière, on peut également provoquer l'émission des cercaires aux heures les moins gênantes pour l'homme, pendant la nuit, à l'aide d'éclairages nocturnes. Pour cela, il faudrait disposer de radeaux flottants, équipés de lampes pouvant émettre des flashes de lumière à intervalles réguliers, tout au long du bord et proche des herbiers. Un tel dispositif pourrait concentrer les cercaires en un lieu donné, grâce à leur phototropisme positif (hypothèse théorique, DUBOIS, comm. pers.).

➤ Il serait intéressant d'étudier les relations de prédateurs possibles du zooplancton sur les cercaires (exemple : Cyclops, prédateur des cercaires) (41). Le zooplancton ayant un phototropisme positif, il permettrait de renforcer le dispositif en permettant la destruction des cercaires, après les avoir concentrées en un point donné.

Cependant, les études sur le phototropisme des cercaires sont insuffisantes pour assurer l'efficacité de ces méthodes. De plus, ces dispositifs auraient un rayon d'action limité, il faudrait donc les multiplier pour qu'ils soient réellement efficaces.

➤ Une autre possibilité serait de mettre des appâts vivants (souris, canards...) sur des radeaux pour neutraliser les cercaires. Mais la réaction éventuelle de répulsion voire de panique de la population locale ou estivale, rend de cette méthode non utilisable.

D'une manière générale, le répertoire de toutes ces expériences montre que le stade de réflexion est encore tout juste débutant. Aucune validation n'a été réalisée au niveau des essais et des hypothèses prophylactiques. Il faudrait étudier leur efficacité, les effets secondaires directs ou co-latéraux, et les effets à long terme sur l'écosystème.

## **6. Traitements.**

Il n'existe pas de traitement spécifique pour la dermatite cercarienne, réaction cutanée bénigne qui s'accompagne d'un prurit intense. La prise en charge de cette affection est essentiellement symptomatique. Avant toute chose, il faut à tout prix limiter le prurit, diminuer les effets du grattage, pour ne pas développer d'infections secondaires.

Le traitement fait appel aux médicaments antihistaminiques et antiprurigineux, locaux et généraux associés à des mesures d'hygiène pour éviter tout risque de surinfection bactérienne. On peut conseiller un lavage à l'aide d'un savon adoucissant (DERM HYDRALIN®, SAFORELLE®...).

L'aspirine ou d'autres antalgiques et antipyrétiques peuvent être utiles dans certaines formes cliniques, notamment lorsqu'une altération de l'état général est observée (43).

Des dermocorticoïdes appliqués deux fois par jour, permettent une régression plus rapide des lésions. L'utilisation d'une corticothérapie générale peut être justifiée lorsque le sujet présente une réaction intense.

L'utilisation de crèmes ou de pommades antibiotiques (FUCIDINE®) à raison d'une application deux fois par jour, permettent une nette amélioration des lésions surinfectées.

La cryothérapie semble aussi avoir une action favorable sur les démangeaisons. En effet, l'application d'une vessie de glace sur les lésions prurigineuses, dès le début de la crise, l'arrête presque instantanément (31).

On retrouve dans la littérature, le cas d'une personne traitée avec succès par le thiabendazole en dose unique de 25 mg/kg associé à des corticoïdes. Ce traitement a été instauré au quinzième jour de la maladie, devant la persistance des lésions oedémateuses et prurigineuses. Il a été observé une exacerbation du prurit, de l'œdème et de l'érythème dans un premier temps, puis après le traitement, une amélioration dans les heures qui suivent (19).

Si la DC a été décrite depuis plusieurs décennies, de nombreuses incertitudes subsistent concernant la biologie de ces parasites, le pouvoir infestant et les difficultés à cerner totalement leur impact au niveau du biotope. Ce qui limite les méthodes de lutte et les contrôles de l'évolution de cette parasitose, cause de nuisances sans cesse renouvelées, dans la région des grands lacs et plus particulièrement en Europe dans la région du lac Léman. Ce qui justifie tout à fait une étude épidémiologique et environnementale dans une aire géographique limitée.

**DEUXIEME PARTIE :**

**Etudes environnementale et  
épidémiologique de la  
dermatite des baigneurs à  
Excenevex.**

## **1. Introduction.**

On observe depuis une dizaine d'années une recrudescence et une extension géographique de la dermatite cercarienne sur l'ensemble des pays d'Europe.

Face à cette émergence de foyers de dermatite cercarienne, les autorités sanitaires ont été mobilisées pour traiter ce dossier, afin de limiter ce problème, tout en évitant les mesures d'interdiction de baignade pendant la saison touristique.

C'est en vue d'apporter une contribution à ce travail que nous avons décidé d'entreprendre une étude sur la plage d'Excenevex.

Cette plage située sur la rive française du lac Léman, nous a semblé un endroit propice pour réaliser une étude malacologique, et une enquête épidémiologique sur la dermatite cercarienne, ceci pour différentes raisons.

Tout d'abord, une bonne connaissance du site, associée à un intérêt personnel développé m'ont poussée à réaliser ce projet.

De plus, le site d'Excenevex, référencé dans la bibliographie comme étant une zone où sévit la dermatite cercarienne (22), n'a jamais été l'objet d'études précises. Cette plage est pourtant reconnue dans la région du Bas Chablais, comme étant l'un des sites de prédilection de la « puce du canard ».

La proximité de l'Institut National de Recherche Agronomique de Thonon-les-bains et la disponibilité de Monsieur Jean-Paul DUBOIS à notre égard nous ont aussi encouragé à élaborer ce sujet.

Nous avons donc participé à l'élaboration de l'enquête malacologique sur la plage d'Excenevex entreprise par Monsieur Jean-Paul DUBOIS durant l'été 1999.

Au cours de cette étude, nous voulions connaître le pourcentage de mollusques infestés par la « puce du lac » ainsi que le nombre et la nature des parasites incriminés.

Nous avons aussi réalisé des enquêtes épidémiologiques pour apprécier l'impact sanitaire du phénomène et ses répercussions socio-économiques. Ces enquêtes ont été menées durant l'été 1999, avec la collaboration de nombreuses personnes.

## **1. Définition des objectifs.**

Les objectifs spécifiques retenus sont les suivants :

- établir un taux de parasitisme pour le site d'Excenevex ;
- estimer la fréquence des cas de dermatite, quantifier le phénomène ;
- analyser l'influence des divers facteurs environnementaux (météorologie, écologie...);
- déterminer s'il existe des facteurs de risque de dermatite ;
- préciser les habitudes des baigneurs ;
- préciser les manifestations cliniques de la dermatite ;
- étudier l'impact économique de cette affection et l'impact sur le tourisme.

## **3. Matériels et méthodes.**

### **3.1. Présentation du site.**

#### **3.1.1. Le lac Léman.**

De part sa situation exceptionnelle au creux des montagnes, le lac Léman est considéré comme un lieu de baignade réputé et très fréquenté sur l'ensemble de ses

rives accessibles. Les sports nautiques et la navigation de plaisance y sont fortement répandus. C'est dans ce contexte hautement touristique que se pose le problème de la « puce du canard ».

### **3.1.1.1. Caractéristiques physiques.**

Le lac Léman, parfois nommé «lac de Genève» est un lac d'eau douce, coincé entre les Alpes de Haute-Savoie et le Jura. Situé à 372 m d'altitude, long de 72 km et large de 13.8 km au maximum, il a une superficie de 582,3 km<sup>2</sup> (dont 348 km<sup>2</sup> en Suisse) et un volume de 89 km<sup>3</sup>.

Sa rive Nord est suisse, sa rive Sud est française.

Il est traversé d'est en ouest par le Rhône, le temps de séjour moyen des eaux est de 12 ans environ et le débit moyen du fleuve (seul effluent) représente 236 m<sup>3</sup>/s.

Nous pouvons distinguer deux parties (figure 11):

- le grand lac où se situe Excenevex, partie en amont, qui s'étend de l'origine du lac en Valais (Suisse) jusqu'à la hauteur de la pointe de Promenthoux-Yvoire. Cette partie présente une plaine centrale presque parfaitement horizontale atteignant au maximum 309 m de profondeur.
- le petit lac, partie en aval, qui est composé d'une vallée peu profonde, assez étroite et qui présente dans sa longueur plusieurs cuvettes, appelées fosses.

### **3.1.1.2. Caractéristiques climatiques.**

Le Léman est à l'origine d'un microclimat qui se développe dans cette région. Il y pleut moins que sur les montagnes avoisinantes, et il y fait plus chaud grâce au réfléchissement des rayons solaires.

Le lac Léman est considéré comme un lac de type « tropical » (80) ; en effet, les variations annuelles des températures ne se font pas sentir dans ses couches profondes ; le réchauffement des eaux l'été et leur refroidissement en hiver, n'affectent que les couches supérieures du lac, entre 0 et 20 m.

### **3.1.2. Présentation du site d'Excenevex.** ( figure16)

La zone d'Excenevex que nous avons choisie dans notre étude s'étend des falaises à gauche jusqu'à la plage à droite.

La plage à proprement parler, est délimitée à droite par le Vion, petit affluent du Léman, elle s'étend en largeur sur 400 mètres. A son extrémité, on retrouve le chemin lacustre, structure longeant le bord de l'eau, permettant de rejoindre le port des pêcheurs et son débarcadère. La limite du site se trouve à gauche du débarcadère.

Revenons sur la plage. Il existe dans cette partie du lac une formation très particulière, probablement unique en Europe centrale, que sont les dunes de sable fin. Le sable de ces dunes, se prolonge dans l'eau sur plus de 200 mètres.

L'autre particularité de la plage est la faible profondeur de l'eau ; à ce niveau en effet, elle ne varie guère, il faut marcher sur plus de 100 mètres pour obtenir plus d'un mètre d'eau. Excenevex est un site touristique très attractif grâce à cette plage. A gauche de la plage les fonds se modifient et laissent place à des fonds où le sable et les galets alternent.

Ce niveau est propice à l'implantation de nombreux herbiers.



**Figure 16** : Le site d'Excenevex, vu par satellite (DUBOIS, 1998)

## **3.2. Enquête environnementale.**

La surveillance environnementale regroupe le suivi de deux types d'observation, faisant appel à des sources d'information différentes :

- les conditions météorologiques
- le suivi du taux d'infestation des mollusques

### **3.2.1. Contrôle des conditions météorologiques.**

Les conditions météorologiques sont recueillies quotidiennement par les surveillants de baignade de la plage et inscrites sur la main courante. Les paramètres mesurés à 11 heures sont :

- le temps (beau, nuageux, couvert, pluie...)
- la température de l'air
- la température de l'eau
- le vent
- l'état de l'eau (calme, vagues, claire, trouble, vase).

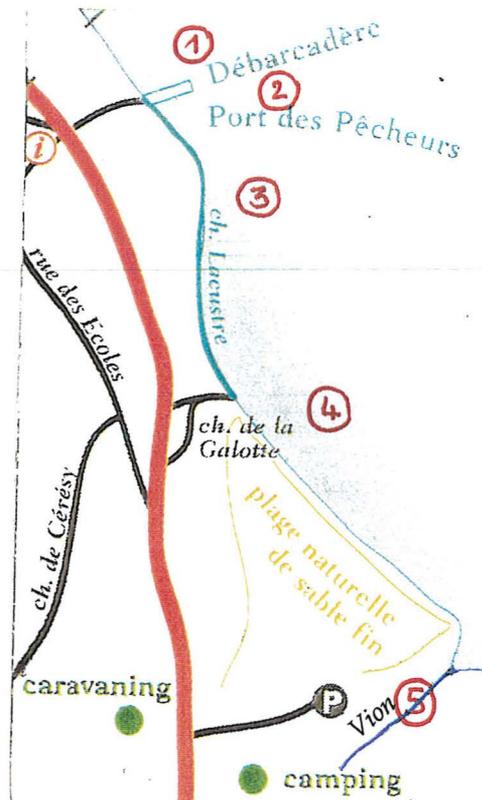
### **3.2.2. Calcul du taux de parasitisme.**

#### **3.2.2.1. Campagne de ramassage des limnées.**

Cette campagne s'est déroulée à Excenevex sur une période allant du 27 juillet 1999 au 21 octobre 1999, avec au total 9 récoltes.

### Description des zones :

Nous avons tout d'abord repéré les lieux afin de délimiter des zones de ramassage. Celles-ci ont été partagées en fonction de la nature de leurs fonds lacustres.



**Figure 17 :** Délimitation des zones de ramassage des mollusques à Excenevex.

Chaque zone s'étend de la rive jusqu'à environ 150 m vers le large. Nous avons ainsi partagé le rivage en cinq zones (figure 17) dont voici les caractéristiques :

- **Zone n°1 :** elle entoure le débarcadère et s'étend à droite jusqu'à un enrochement. Cette zone possède des fonds variés, avec, en partant du bord 4 m de fond caillouteux, présentant des macrophytes faisant suite à un fond sablonneux. Notons que cette zone a subi de profonds changements, suite à la construction du

débarcadère durant l'année 1998 et le début 1999. A gauche de cette zone se situe la réserve naturelle, site d'élection de nombreuses espèces d'oiseaux.

➤ **Zone n°2** : elle a été nommée « l'anse du pêcheur ». Elle longe l'enrochement sur sa droite et possède une rive sablonneuse, qui fait suite après une vingtaine de mètres, à un fond caillouteux avec des macrophytes.

➤ **Zone n°3** : c'est la zone de la passerelle, sur laquelle passe le chemin lacustre qui mène jusqu'à la plage. Les fonds sont ici très caillouteux et recouverts de macrophytes.

➤ **Zone n°4** : zone de la plage d'Excenevex à proprement parler. Elle est la plus étendue des zones et possède un fond exclusivement sablonneux, très peu profond.

➤ **Zone n°5** : cette zone se situe à l'embouchure du Vion (ruisseau qui se jette dans le lac) et le remonte sur 100 mètres. Le Vion est aussi un endroit très prisé par les oiseaux, car bordé de roseaux.

#### Collecte des mollusques :

Que ce soit en apnée ou avec des bouteilles à air comprimé, la recherche des mollusques s'est réalisée près des rives, à faible profondeur (moins de 4 mètres de profondeur), où sont généralement situés les mollusques infestés.

Suivant la profondeur de l'eau, différentes méthodes se sont révélées efficaces afin de collecter les mollusques :

- A la main pour les endroits les moins profonds.
- A l'épuisette par raclage du fond lorsqu'il y a de la vase, afin de prélever les mollusques accrochés aux végétaux.
- En plongée avec masque et tubas ou avec des bouteilles lorsque l'eau est plus profonde.

Une centaine de mollusques par pêche est nécessaire, car la proportion de mollusques infestés est généralement faible (de l'ordre de quelques %).

Les limnées sont prélevées au fur et à mesure et mises dans un bocal en verre, ou en plastique, rempli d'eau, tenu par le ramasseur pendant toute la durée de la collecte.

Une fois la collecte jugée suffisante, les limnées sont transportées au laboratoire dans ces mêmes bocaux, placés dans une glacière.

Ce moyen de transport convient pour le site, car le laboratoire se situe à quelques kilomètres, la durée du trajet est courte.

#### **3.2.2.2. Mise en évidence des limnées parasitées.**

La suite des expériences a été réalisée par Jean Paul DUBOIS et Cyrille HUBERT dans le laboratoire de l'I.N.R.A. de Thonon les bains (Figure 18).

Au laboratoire, les limnées sont groupées par 5 dans des petits piluliers de 100 ml, remplis au 4/5 par de l'eau provenant du site ou à défaut par de l'eau du robinet, à condition qu'elle ne soit pas toxique pour les escargots (absence de chlore). Les piluliers sont recouverts d'un couvercle percé laissant passer l'air. Les limnées sont ensuite placées dans un réfrigérateur toute une nuit. Le lendemain, elles sont récupérées et placées sous un éclairage puissant afin de stimuler l'émission des parasites (§2.1.3. L'émission).

Après quelques heures d'attente, parfois moins, un simple contrôle à l'œil nu, effectué à contre jour permet de repérer la présence de parasites dans l'eau. Les furcocercaires apparaissent sous forme de petits filaments de quelques millimètres, blanchâtres et animés (§ 2.1.5. Forme larvaire).

Si l'eau d'un pilulier contient des parasites, ceci signifie qu'au moins une des cinq limnées a émis des furcocercaires. Il convient donc de séparer les mollusques en les mettant chacun dans un pilulier différent, afin de découvrir la ou les limnées parasitées.



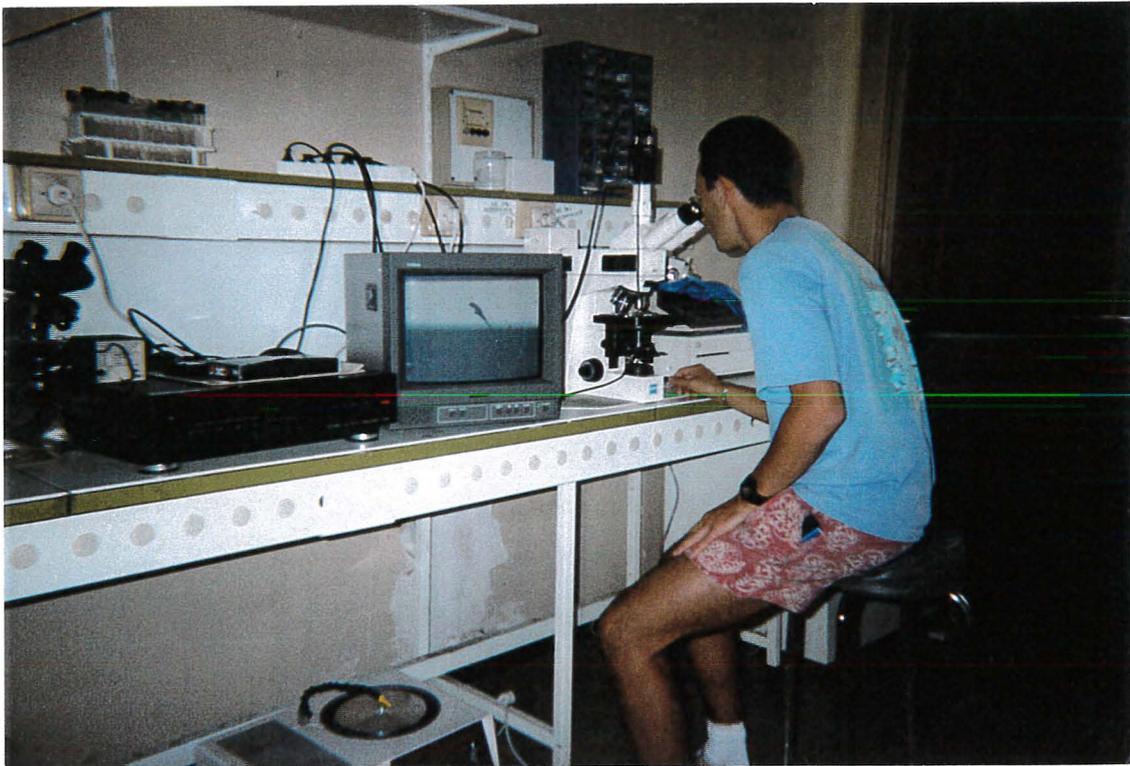
**Figure 18** : Laboratoire de l'I.N.R.A. de Thonon-les bains (GERDIL, 1999).

### 3.2.2.3. Observation des cercaires.

Une observation à la loupe binoculaire et au microscope est nécessaire pour identifier les différents parasites émis par les limnées (figure 19). Grâce à cette identification précise, nous allons pouvoir repérer les agents responsables de la dermatite des baigneurs et ceci en fonction de leur morphologie : présence d'ocelles, queue fourchue mobile, ventouses, comportement...

Pour faire cette observation au microscope, le parasite à étudier est prélevé avec de l'eau à l'aide d'une pipette. Il est ensuite déposé dans un verre de montre ou dans une boîte de Pétri.

Les déplacements caractéristiques de chaque espèce sont étudiés, puis le parasite est tué par addition de quelques gouttes de formol. Immobile, sa structure morphologique est alors attentivement examinée pour établir une identification précise.



**Figure 19** : Observation des cercaires au microscope (GERDIL, 1999)

### **3.3. Enquête épidémiologique.**

L'enquête a porté sur l'ensemble des sites de baignades d'Excenevex.

### **3.3.1. Présentation des questionnaires.**

#### **3.3.1.1. Questionnaire n°1 (Annexe 1).**

##### **Description du réseau de surveillance :**

Il repose sur un type de producteur de données : les sapeurs-pompiers chargés de la surveillance de baignade sur la plage d'Excenevex.

Après information pour avis auprès du Maire d'Excenevex et du Capitaine des sapeurs-pompiers, l'ensemble des maîtres nageurs sauveteurs (MNS) a participé à l'étude.

Dès à présent, notons que le fonctionnement particulier de la plage d'Excenevex, n'a pas permis de récolter la totalité des données environnementales et épidémiologiques. En effet, il n'y a qu'une seule partie de la plage (zone n°4) qui est surveillée, l'ensemble du site d'Excenevex n'a donc pas été systématiquement couvert.

##### **Durée de la surveillance :**

La surveillance s'est déroulée du 9 juillet au 29 août 1999.

##### **Modalité de recueil des données :**

Distribution du questionnaire aux personnes venant consulter les MNS, plus une distribution aléatoire et plus ou moins régulière de questionnaires.

Le recueil des données s'est effectué en deux temps, un recueil fin juillet et un autre fin août. Des relances ont été régulièrement faites, afin de motiver les démarche..

##### **Données recueillies :**

Nous avons récupéré 101 questionnaires plus ou moins correctement remplis, dont les principales informations ont été résumées sous forme de tableaux (Annexe 5) et d'histogrammes.

### 3.3.1.2. Questionnaire n°2 (Annexe 2)

#### Description du réseau de surveillance :

Pour ce deuxième type de questionnaire, le dispositif de surveillance repose sur plusieurs types de producteurs de données :

- des médecins : Dr A. Schmitt et Dr P. Graaf (Sciez sur Léman)
- des pharmaciens : Dr J.C.Paillet et Dr E. Corazza (Sciez sur Léman)
- le camping municipal d'Excenevex (619 emplacements)
- le centre de vacances Aérospatiale à Excenevex
- l'office du tourisme d'Excenevex.

Le choix des médecins a été réalisé en fonction de leur lieu d'exercice. Pour les pharmaciens, le choix s'est effectué suivant le lieu d'implantation de l'officine et en fonction de la faisabilité d'un recueil de données homogènes.

#### Durée de la surveillance :

La surveillance s'est déroulée du 7 juillet au 11 septembre 1999.

#### Modalités de recueil des données :

Le même questionnaire a été distribué aux médecins, aux pharmaciens, au camping municipal, au centre aéré et au syndicat d'initiative, seul l'intitulé variait d'une catégorie à l'autre ( Questionnaire médecin, Questionnaire pharmacien...).

Des explications sur le but de l'enquête et sur la façon de remplir les questionnaires ont été fournies au départ de l'étude. Des relances ont aussi été réalisées régulièrement, afin de motiver les participants.

#### Données recueillies :

Nous avons récupéré 51 questionnaires remplis correctement, là aussi les principales informations ont été résumées sous forme de tableaux (Annexe 6) et d'histogrammes.

## 4. Résultats.

### 4.1. Enquête environnementale.

#### 4.1.1. Aspects climatiques (Annexe 3)

Le mois de juin 1999 a été relativement chaud et ensoleillé. De nombreux cas de dermatite ont d'ailleurs été rapportés durant cette période. L'enquête n'ayant pas encore débutée, ces données n'ont pas pu être exploitées.

Les mois de juillet et d'août ont été plutôt maussades avec des changements de températures assez importants et un temps très variable (graphiques 1 et 3). L'ensoleillement a été meilleur au mois de juillet qu'au mois d'août.

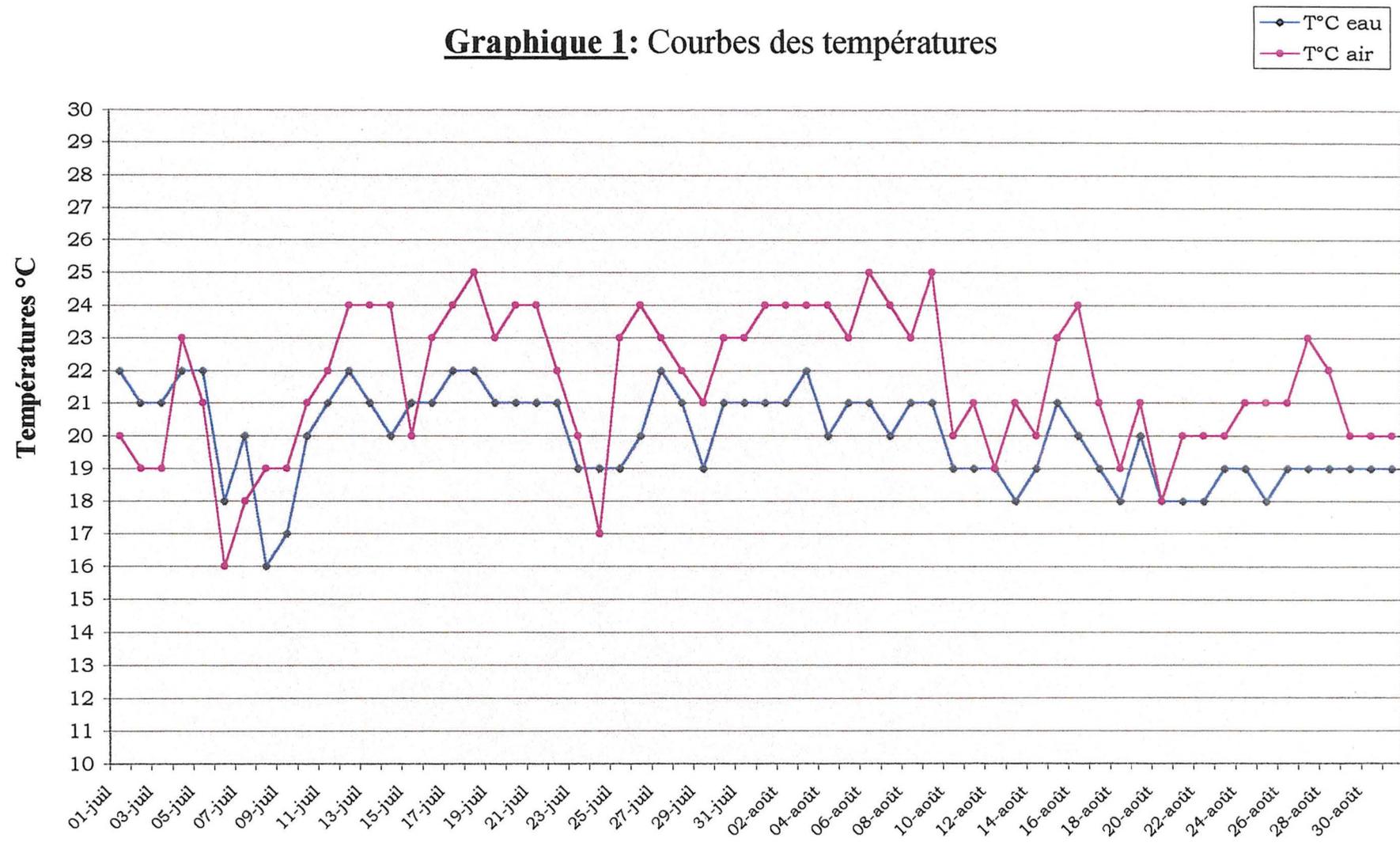
**Tableau III** : Etat de l'eau durant l'été 1999

Date (été 1999)	Etat de l'eau		
	Calme/vagues	Claire /trouble	Présence de vase
01-juil	Calme	Claire	
02-juil	Calme	Claire	
03-juil	Calme	Claire	
04-juil	Calme	Claire	
05-juil	Calme	Claire	
06-juil	Calme	Claire	
07-juil		Trouble	
08-juil		Trouble	
09-juil		Trouble	
10-juil	Calme	Claire	Vase
11-juil			
12-juil			
13-juil			Vase
14-juil	Calme	Claire	
15-juil	Calme	Claire	
16-juil	Calme	Claire	
17-juil	Calme	Claire	
18-juil	Calme	Claire	

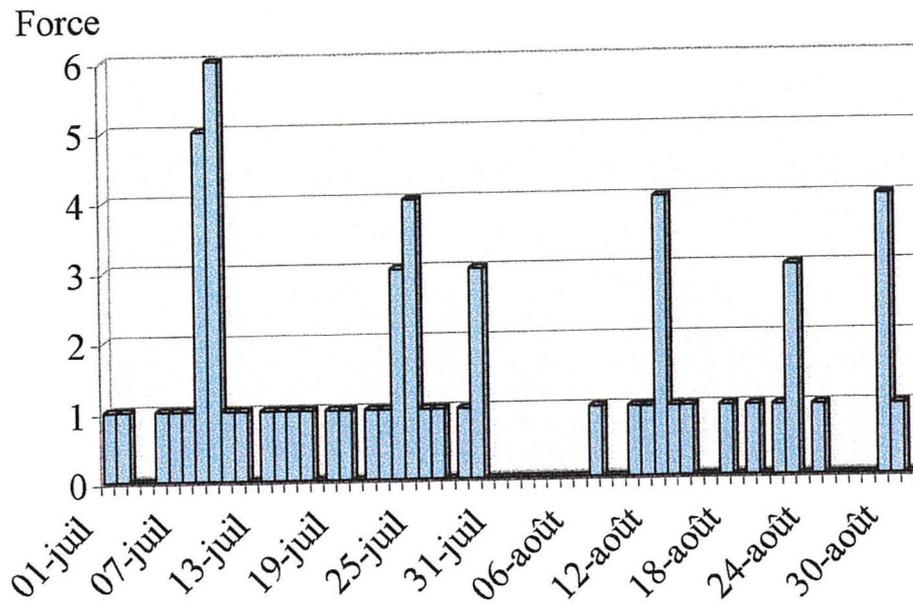
19-juil	Calme	Claire	
20-juil	Calme	Claire	
21-juil	Calme	Claire	
22-juil	Calme	Claire	
23-juil	Vagues	Claire	
24-juil	Vagues	Trouble	
25-juil		Trouble	Vase
26-juil	Calme	Claire	Vase
27-juil	Calme	Claire	
28-juil	Calme	Claire	
29-juil	Vagues	Claire	
30-juil		Trouble	Vase
31-juil		Trouble	

01-août	Calme	Claire	
02-août	Calme	Claire	
03-août	Calme	Claire	
04-août		Trouble	
05-août	Calme	Claire	
06-août		Trouble	
07-août	Calme	Claire	
08-août	Calme	Claire	Vase
09-août	Calme	Claire	
10-août	Calme	Claire	
11-août	Calme	Claire	
12-août	Vagues	Trouble	
13-août	Calme	Claire	
14-août	Calme	Claire	
15-août	Calme	Claire	
16-août	Calme	Claire	
17-août	Calme	Claire	
18-août	Calme	Claire	
19-août	Calme	Claire	
20-août	Calme	Claire	
21-août	Calme	Claire	
22-août	Vagues	Claire	
23-août	Calme	Claire	
24-août	Calme	Claire	
25-août	Calme	Claire	
26-août	Calme	Claire	
27-août	Calme	Claire	
28-août	Calme	Claire	
29-août	Vagues	Claire	
30-août	Calme	Claire	
31-août	Calme	Claire	

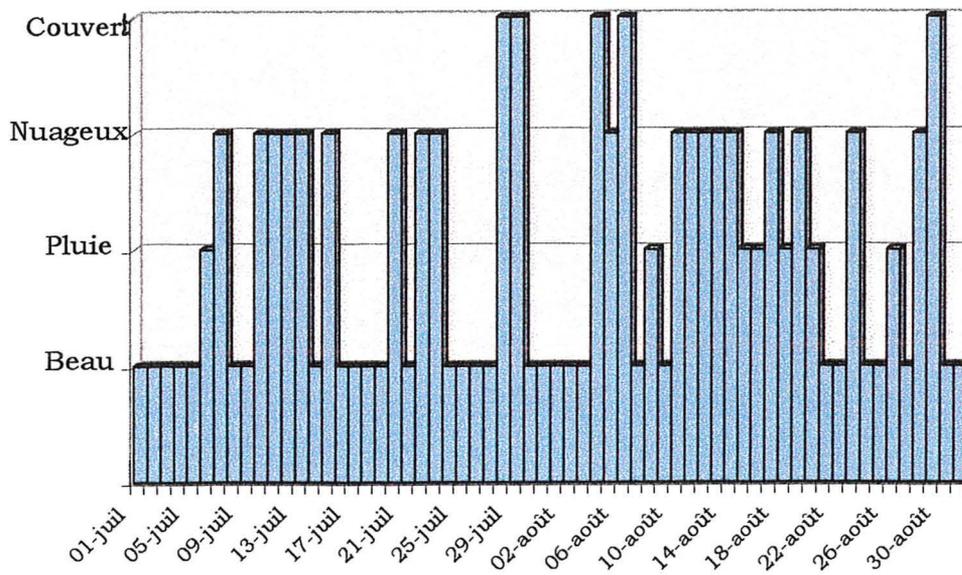
**Graphique 1: Courbes des températures**



**Graphique 2 : Force des vents**



**Graphique 3: Météo**



Températures de l'air :

- Minimales : 16°C
- Maximales : 25°C

Températures de l'eau :

- Minimales : 16°C
- Maximales : 22°C

Périodes de refroidissements (températures de l'air et de l'eau  $\leq 20^{\circ}\text{C}$ ) :

- N°1 : du 6 au 9 juillet
- N°2 : du 23 au 24 juillet
- N°3 : le 10 août
- N°4 : du 12 au 14 août
- N°5 : du 18 au 23 août
- N°6 : du 29 au 31 août.

Périodes de réchauffements (températures de l'air  $\geq 24^{\circ}\text{C}$  et de l'eau  $\geq 22^{\circ}\text{C}$ )

- N°1 : le 12 juillet
- N°2 : les 17 et 18 juillet
- N°3 : le 3 août

❖ D'après le graphique 2 , la force des vents a été variable durant tout l'été, allant d'un vent nul à un vent force 6.

Le 8 et le 9 juillet les vents ont atteint force 5 et 6.

D'une manière générale, l'intensité des vents est restée faible.

#### 4.1.2. Taux de parasitisme (Annexe 4)

Les mollusques récoltés ont été identifiés comme appartenant aux espèces :

- *Lymnaea (Radix) peregra*
- *Lymnaea (Radix) auricularia*

Nous avons trouvé quelques individus de l'espèce *L. auricularia*, mais de façon très exceptionnelle (environ 1% des escargots récoltés sur le site). Nous avons donc principalement récolté l'espèce *L. peregra*. A Excenevex, ce serait plutôt *L. peregra* qui serait parasitée par la « puce du canard ».

Aucun parasite agent de DC n'a été relargué par *L. auricularia*, le taux de parasitisme étant nul, nous allons étudier plus particulièrement le taux de parasitisme chez *L. peregra*.

D'après les données, le taux de parasitisme général du site d'Excenevex est de 2.49%. Mais pour plus de précisions, nous avons étudié le taux de parasitisme en fonction de différents paramètres :

- Jour de la récolte des limnées
- Taille des limnées (diamètre de leur coquilles)
- Lieux de ramassage des limnées

❖ D'après le graphique 4, le taux de parasitisme varie en fonction du jour de la récolte, il va de 0% à 5.2%, ce taux n'est donc pas constant.

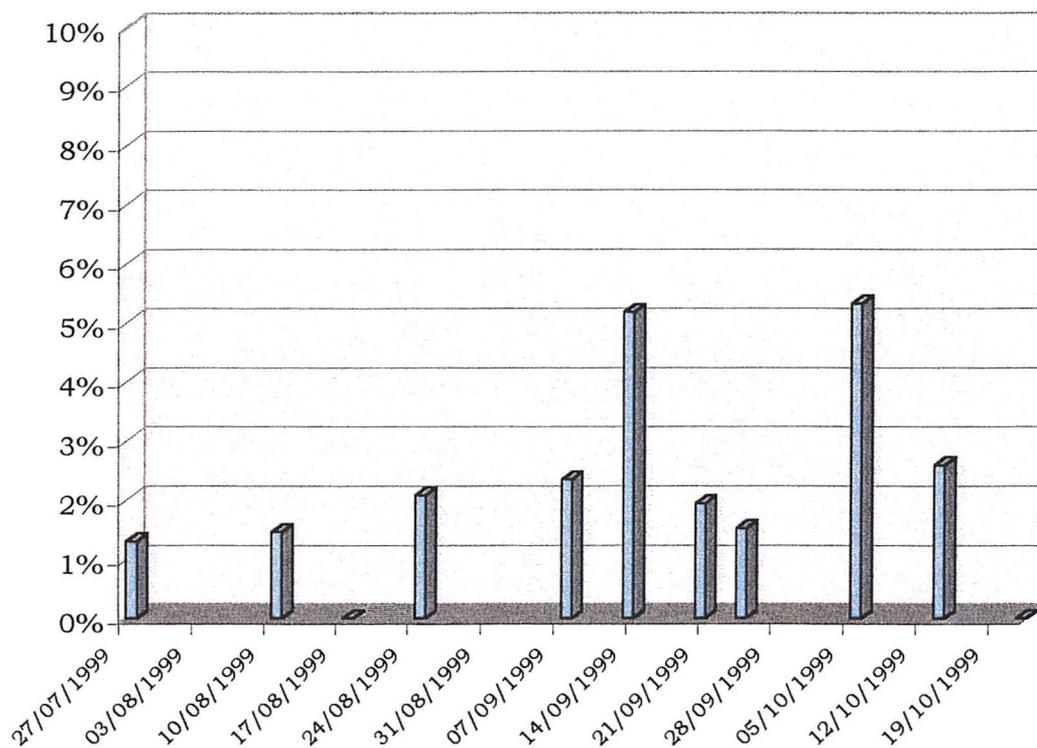
2 pics ont été observés :

- Le 14 juillet 99 : 5.1%
- Le 5 octobre 99 : 5.2%

Nous avons eu deux récoltes infructueuses :

- Le 17 août 99
- Le 19 octobre 99.

**Graphique 4 : Taux de parasitisme moyen journalier**

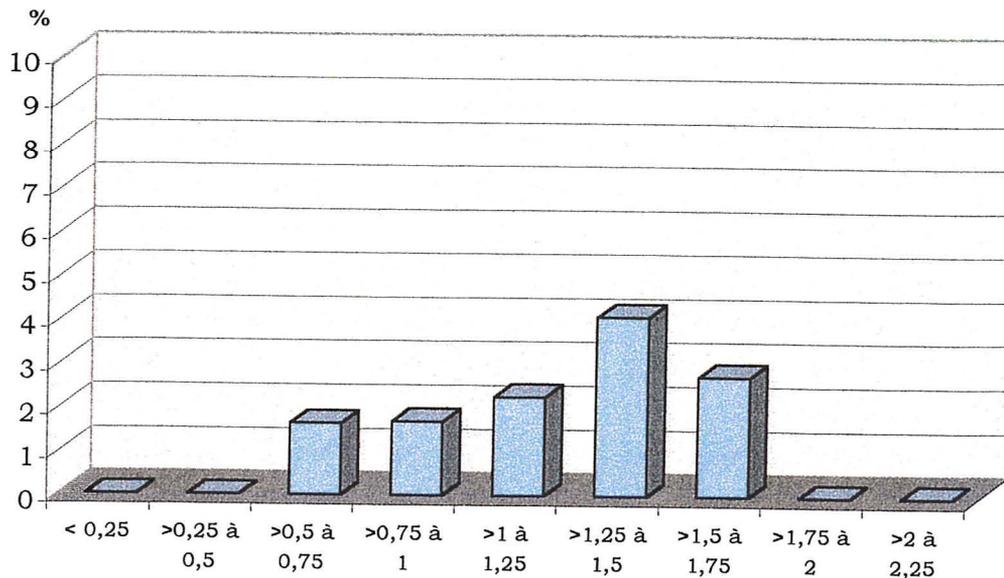


❖ D'après le graphique 5, les limnées parasitées sont de taille moyenne (0.5 à 1.75 cm de diamètre). Les plus parasitées ont un diamètre de coquille compris entre 1.25 et 1.5 cm.

On remarque aussi que :

- les petits mollusques (<0.25cm) ne sont pas parasités ;
- les grands mollusques (>1.75cm) ne le sont pas non plus.

**Graphique 5:** Taux de parasitisme des limnées en fonction de leur taille



❖ D'après le graphique 6, le taux de parasitisme varie en fonction du lieu de la récolte, les 5 zones (définies dans § 3.2.2.1. Campagne de ramassage des limnées), ne présentent pas le même taux de parasitisme.

En fonction de nos résultats, nous pouvons définir:

➤ La zone n°1 (débarcadère): où le taux de parasitisme est le plus élevé (3.93%).

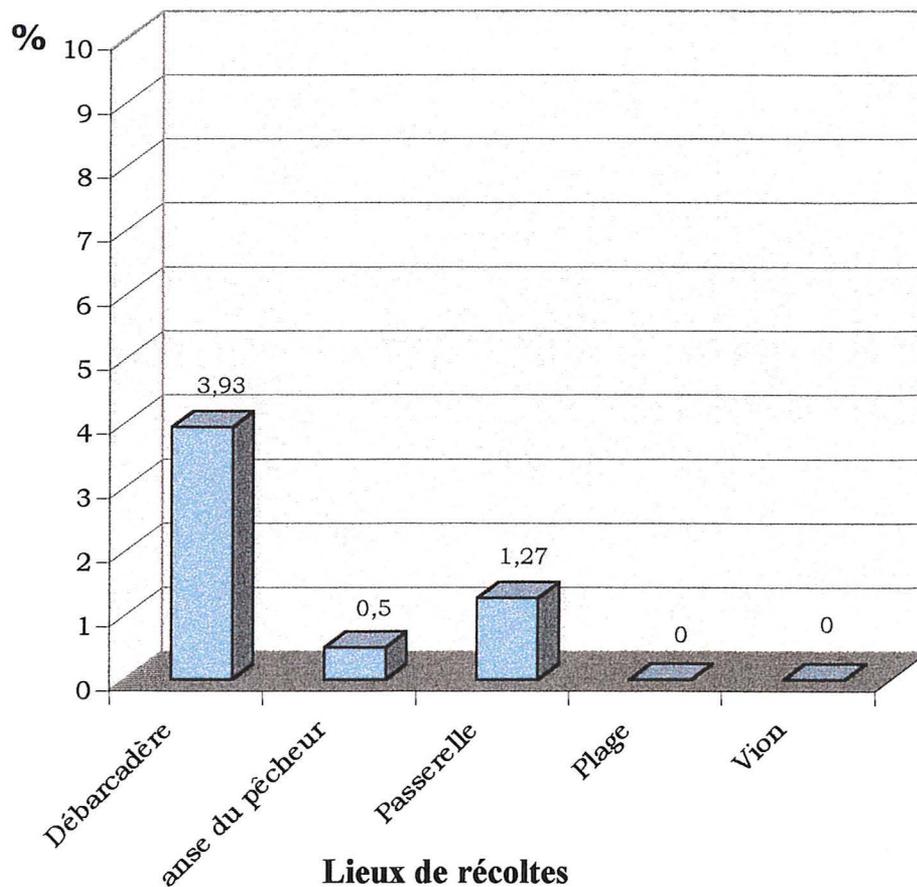
➤ Les zones n°4 et n°5 (plage et Vion): où les taux de parasitisme sont nuls.

Au niveau de la zone n°4, le taux de parasitisme est nul, car aucune limnée n'a pu être récoltée.

Au niveau de la zone n°5, le taux de parasitisme est nul, mais la difficulté à recueillir les limnées peu expliquer ces résultats. La partie du Vion qui nous intéresse est difficile d'accès, car cette dernière présente un petit port de plaisance,

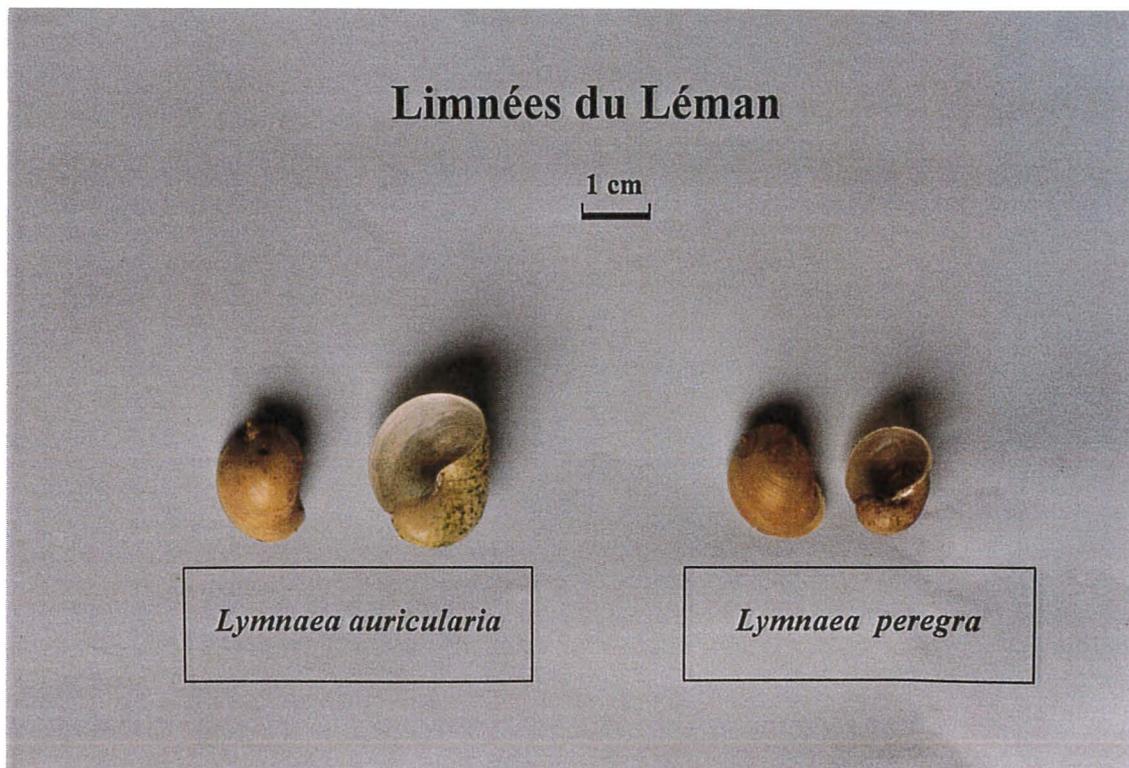
où les bateaux circulent régulièrement, les eaux sont très boueuses, le fond très vaseux. La récolte ici s'est donc limitée à un ramassage manuel sur les rochers et les digues du port. Le nombre de limnées récupérées a sans doute été insuffisant. Il faut également noter que d'autres espèces de parasites non-ocellés ont pu être mises en évidence. Par exemple des cercaires à queue simple, des furcocercaires droites, strigéides ou en forme de T.

**Graphique 6** : Taux de parasitisme en fonction de la zone de ramassage.

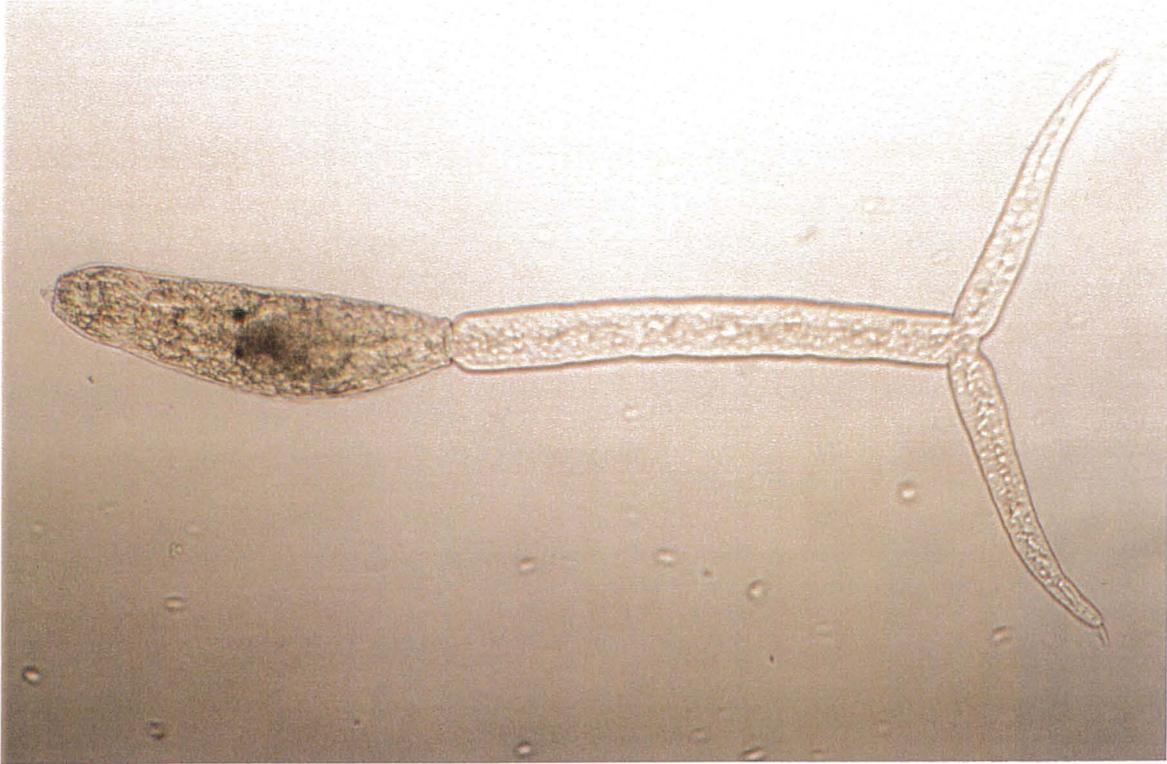




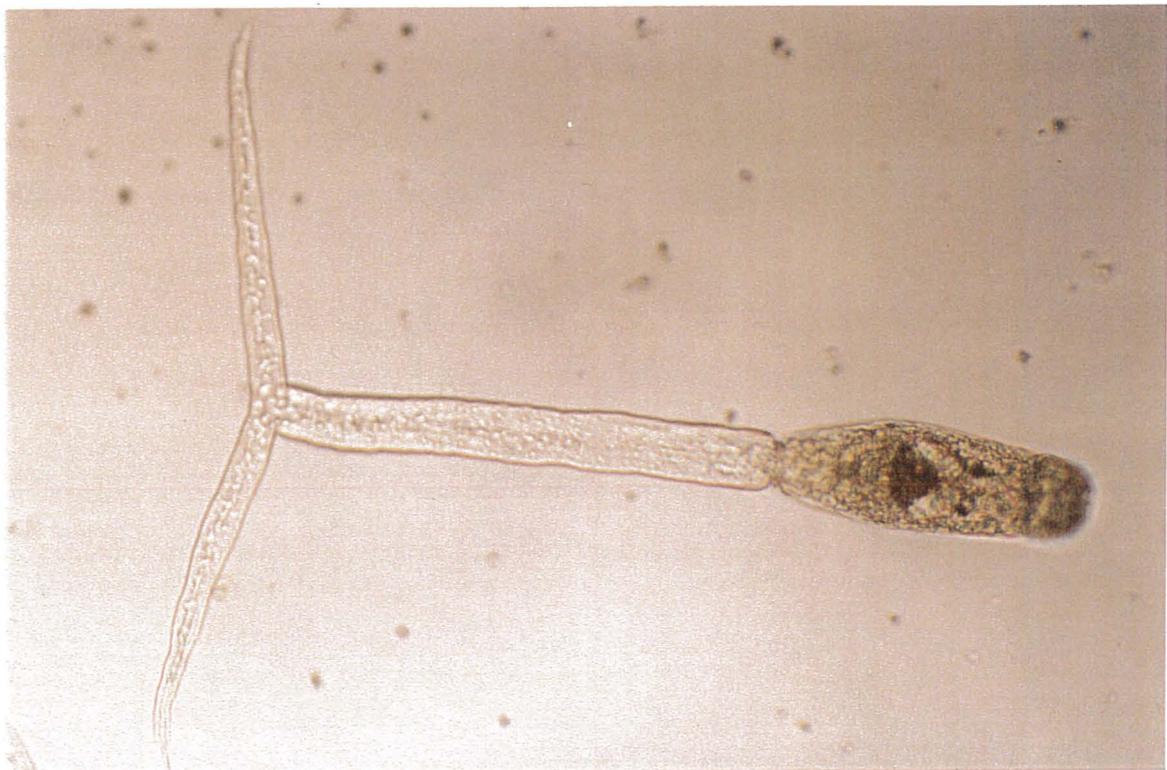
**Figures 20:** Limnées récoltées dans le lac Léman (BLANC, 1998)



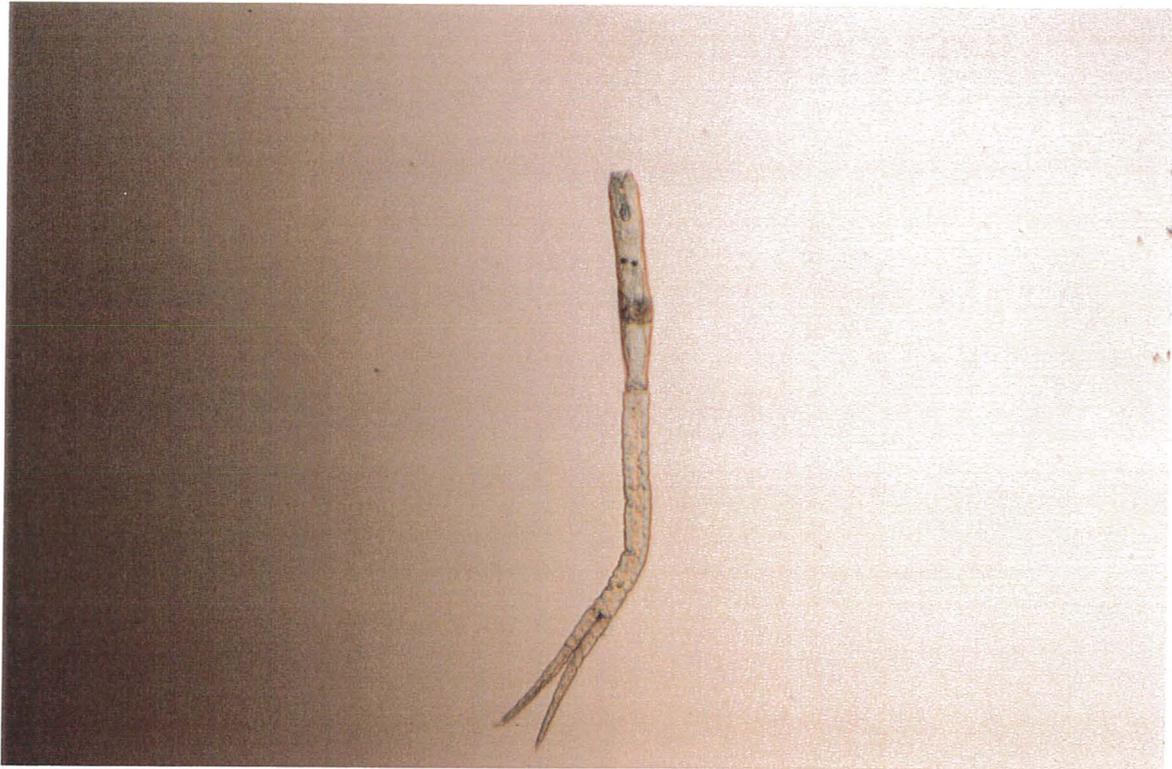
**Figure 21 :** Limnées rencontrées dans notre étude (BLANC, 1998)



**Figure 22:** Agent de la dermatite cercarienne, furcocercaire ocellée.  
(Jean-Paul DUBOIS, 1999)



**Figures 23:** Agent de la dermatite cercarienne, furcocercaire ocellée.  
(Jean-Paul DUBOIS, 1999)



**Figure 24:** Agent de la dermatite cercarienne, furcocercaire ocellée.  
(Jean-Paul DUBOIS, 1999)



**Figure 25:** Agent de la dermatite cercarienne, furcocercaire ocellée.  
(Jean-Paul DUBOIS, 1999)

### **3.2. Enquête épidémiologique.**

Notre enquête n'a porté que sur les deux mois d'été, période où le nombre des baigneurs est le plus important et la probabilité de contracter une dermatite cercarienne la plus forte.

#### **4.2.1. Questionnaire n°1.**

Afin d'exploiter ce premier questionnaire, nous allons réaliser des comparaisons de pourcentages, méthode statistique la plus adéquat pour analyser les réponses sur de faibles échantillonnages.

Le mode de comparaison sera basé sur les réponses de la question n°6 : Vous souvenez vous avoir eu des boutons, faisant penser à des piqûres d'insectes après vous être baignés dans le lac Léman ?

Nous allons donc essayer de comparer les populations de personnes ayant déjà été piquées et celles n'ayant jamais été confrontées au problème.

❖ D'après le *tableau IV*, **60%** des personnes piquées ont un terrain allergique. Notons que nous avons seulement 10 réponses, il est donc difficile d'affirmer ce pourcentage.

**42.8%** des personnes piquées n'ont pas de terrain allergique.

L'existence d'un terrain allergique pourrait être un facteur de prédisposition. Cependant, les deux types de populations sont très hétérogènes

**Tableau IV:** question n°1

Existence d'un terrain allergique	Nombre de cas total (T)	Nombre de cas ayant déjà été piqué(P)	Comparaison de pourcentage (P/T)×100
Oui	10	6	60%
Non	91	39	42.8%

(Nombre total de cas (T): nombre total de personnes ayant répondues au questionnaire.)

❖ Les résultats de la comparaison de pourcentage (*tableau V*), ne permet pas de conclure que le fait de fumer prédispose ou protège de la dermatite cercarienne. Ces résultats ne sont pas significatifs.

**Tableau V:** question n°2

Fumeur	Nombre de cas total (T)	Nombre de cas ayant déjà été piqué(P)	Comparaison de pourcentage (P/T)×100
Oui	10	5	50%
Non	91	40	43.9%

❖ Si on fait la comparaison des pourcentages par le test de khi2 ( $p>0.2$ ): non significatif.

Les résultats (*tableau VI*) semblent montrer que tous les types de peau sont concernés . Cependant, il s'agit presque le plus souvent de sujets caucasiens avec une plus grande fréquence chez les sujets fréquemment exposés au soleil. Pour les érythèmes, les échantillons sont trop faible pour effectuer le test de khi2:

**Tableau VI:** question n°3

Type de peau	Nombre de cas total (T)	Nombre de cas ayant déjà été piqué(P)	Comparaison de pourcentage (P/T)×100
Blanche	44	19	43.2%
Bronzée	54	34	62.9%
Erythème	3	3	100%

❖ D'après le *tableau VII*, toutes les personnes qui se baignent très régulièrement, à raison de plus de 60 baignades durant l'été 1998 et durant les 7 derniers jours qui précèdent le remplissage du questionnaire, ont déjà été personnellement touchées par la dermatite. La fréquence des baignades est un facteur de risque de la DC. Plus on se baigne régulièrement, plus on a de chance de contracter la DC.

**Tableau VII:** questions n°4, 5, 6

Fréquence des baignades prises en 1998		Nombre de cas « jamais piqué »		Nombre de cas « déjà piqué »	
		Pas de bain durant les 7 derniers jours	Bain durant les 7 derniers jours	Pas de bain durant les 7 derniers jours	Bain durant les 7 derniers jours
<b>0</b>	46	18	22	1	5
<b>1 à 10</b>	21	4	9	5	3
<b>11 à 30</b>	20			3	17
<b>31 à 60</b>	10		3		7
<b>Plus de 60</b>	4				4
<b>Sommes</b>		22	34	9	36
		56		45	

❖ La durée de la baignade (*tableau VIII*) est corrélée avec une augmentation des cas de DC avec un degré de signification  $p < 0.1$  (peu significatif).

Cependant, ces résultats tendent à montrer que, plus le bain est long, plus le risque de contracter une dermatite cercarienne augmente.

**Tableau VIII:** question n°7

Durée de la baignade	Nombre de cas total (T)	Nombre de cas ayant déjà été piqué(P)	Comparaison de pourcentage (P/T)
< 10 min	12	2	16.6%
10 à 30 min	37	14	37.8%
>30 min	52	29	55.7%

❖ D'après le *tableau IX*, il ne semble pas exister d'heure où il est possible de se baigner sans risque de contracter une dermatite.

En revanche, il existe des heures où le risque est beaucoup plus important :

- Avant 11 heures (100% des personnes disent avoir déjà été piquées)
- De 11 à 15 heures (68,1%).

Il semble, que la période la plus propice à la baignade, qui présente le moins de risque de contamination, soit la fin d'après midi, après 15 heures. Les heures chaudes et ensoleillées favorisent la DC.

**Tableau IX:** question n°8

Heures de baignades	Nombre de cas total (T)	Nombre de cas ayant déjà été piqué (P)	Comparaison de pourcentage (P/T)×100
Avant 11 heures	7	7	100%
De 11 à 15 heures	47	32	68.1%
Après 15 heures	87	38	43.7%

❖ Les résultats du *tableau X*, sont difficiles à interpréter, il y a trop de disparité. Il semble que le fait de rester à la surface favorise la DC, mais l'échantillonnage est trop faible.

Toutes les activités semblent être propices au développement d'une dermatite cercarienne.

**Tableau X:** question n°9

Activités aquatiques	Nombre de cas (T)	Nombre de cas ayant déjà été piqué (P)	Comparaison de pourcentage (P/T)×100
Marché, barboté, joué dans moins de 1 mètre d'eau	86	35	40.7%
Séjourné, nagé dans 1 à 2 m d'eau	15	10	66.6%
Nagé dans plus de 2 m d'eau	11	8	72.7%
Bronzé à la surface de l'eau (matelas pneumatique)	3	3	100%
Autres	3	3	100%

❖ L'application d'une crème solaire avant la baignade (*tableau XI*) ne protège pas de la dermatite. D'après les résultats, il semble toutefois possible que l'application de crème solaire avant la baignade, puisse tout de même protéger certaines personnes contre l'agent de la dermatite cercarienne ( $p > 0.5$  : non significatif).

**Tableau XI:** question n°10

Application d'une crème solaire avant la baignade	Nombre de cas total (T)	Nombre de cas ayant déjà été piqué (P)	Comparaison de pourcentage (P/T)
Oui	79	32	40.5%
Non	22	13	59.1%

❖ La douche après exposition à l'eau (*tableau XII*), limite de façon significative la survenue des troubles cliniques liés à la DC ( $p < 0.01$ ).

Prendre une douche immédiatement après le bain semble donc avoir un effet favorable, en diminuant le risque de développer une dermatite cercarienne. Ce n'est pas un moyen infaillible, mais il semble limiter le problème.

**Tableau XII:** question n°11

Douche prise immédiatement après le bain	Nombre de cas total (T)	Nombre de cas ayant déjà été piqué(P)	Comparaison de pourcentage (P/T)
Oui	60	16	26.6%
Non	41	29	70.7%

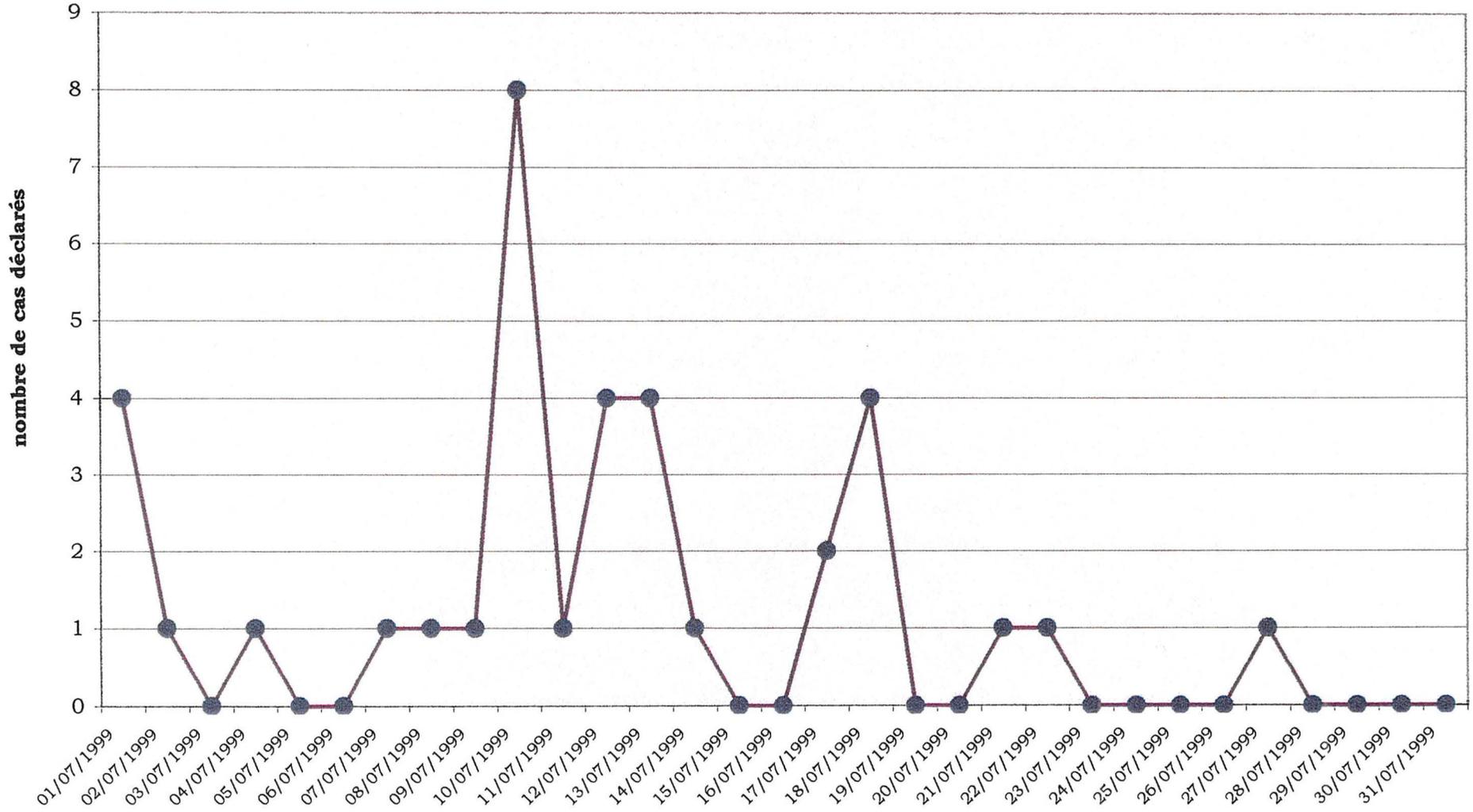
#### 4.2.2. Questionnaire n°2.

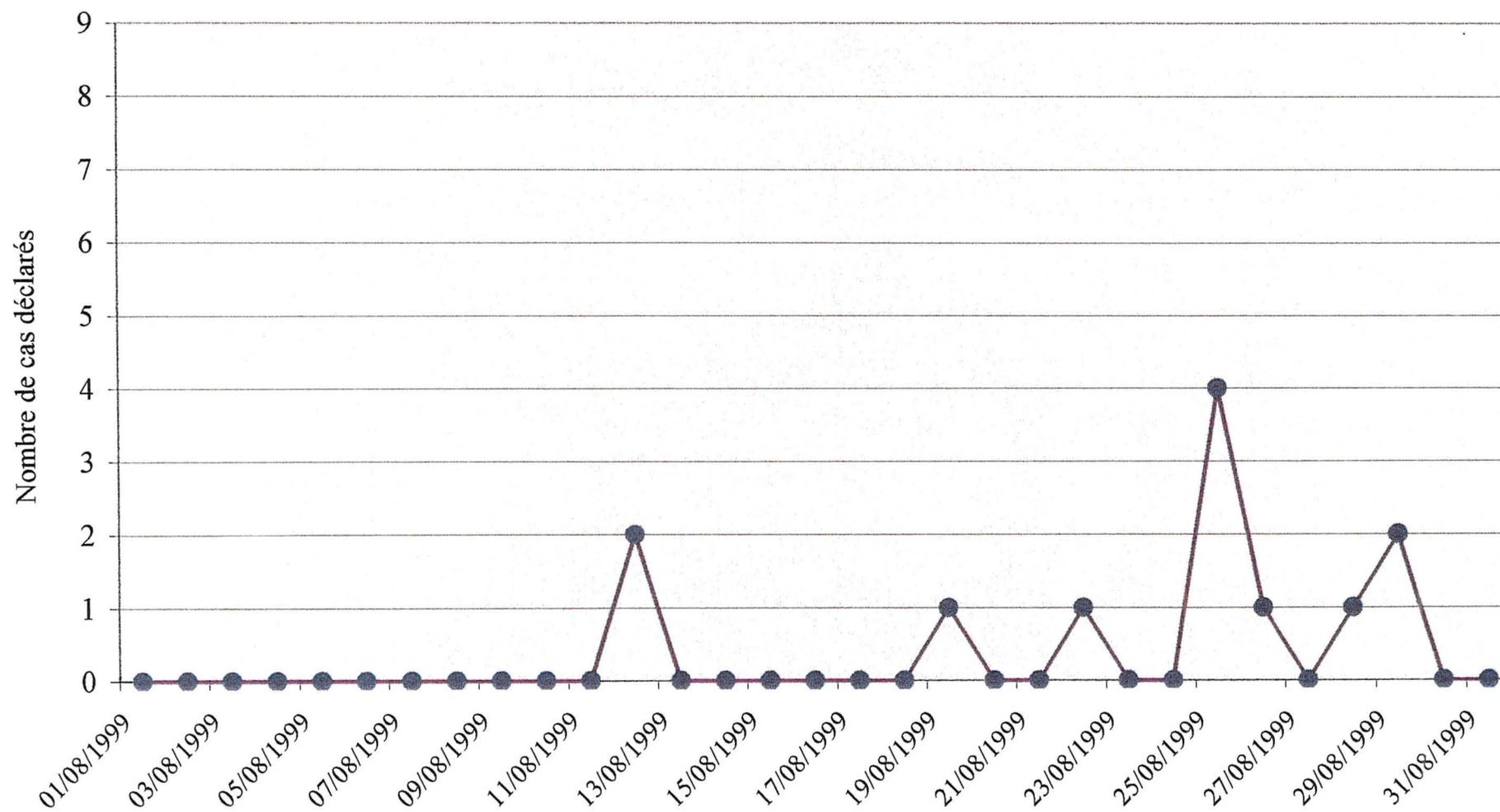
❖ D'après les *graphiques 7 et 8*, on observe différents pics de cas de dermatite déclarés.

Au mois de juillet, 36 cas de dermatite ont été déclarés, différentes périodes se détachent :

- de fin juin au 1 juillet : 4 cas déclarés le 1 juillet, plus de nombreux cas déclarés au mois de juin avant le début de l'enquête ;
- du 7 au 14 juillet : 21 cas, avec un pic de 9 cas déclarés le 9 juillet ;
- du 17 au 18 juillet : 6 cas.

**Graphique 7 :** Nombres de cas déclarés en juillet 1999



**Graphique 8 : Nombres de cas déclarés en août 1999**

Au mois d'août, 12 cas ont été déclarés :

- 2 cas déclarés le 12 août ;
- du 25 au 29 août une période se détache, avec un pic le 25 août (4 cas).
  
- Notons aussi qu'il y a eu cette année de nombreux cas de dermatite cercarienne durant le mois de juin. Des cas isolés se sont déjà déclarés au printemps et même en automne. Nous avons aussi **2 cas déclarés le 11 septembre**.

❖ D'après le *tableau XIII*, les proportions entre les femmes et les hommes touchés sont proches. Mais les proportions à ce niveau relèvent plus de l'aléatoire que du significatif ( $p < 0.12$ )

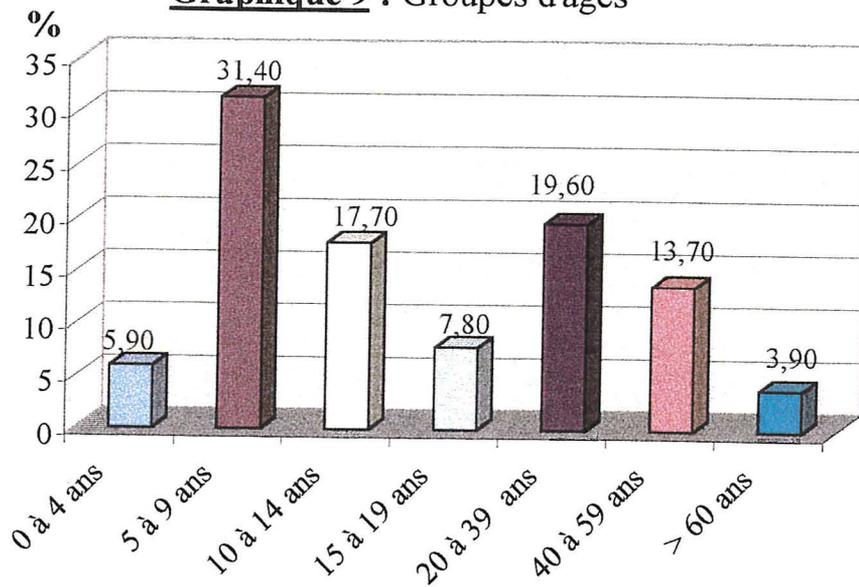
**Tableau XIII**

Sexe	Pourcentage
Femme	45
Homme	55

❖ D'après le *graphique 9*, les groupes d'âges les plus atteints, sont les jeunes enfants entre 5 et 9 ans (**31.4%** des cas) et les adultes de 20 à 39 ans (**19.6%** des cas).

Notons également qu'au cours de notre enquête, aucun cas de nourrisson n'a été déclaré.

**Graphique 9 : Groupes d'âges**



❖ Le *tableau XIV* fait ressortir que les peaux blanches comme les peaux bronzées semblent exposées de la même façon à la DC. Aucun type de peau ne semble plus prédisposé qu'un autre.

La peau couverte de coup de soleil semble moins propice à la pénétration du parasite. Il est à noter cependant que les campagnes réalisées depuis quelques années sur les méfaits du soleil sembleraient avoir diminuer les cas d'érythèmes solaires.

**Tableau XIV : question n°4**

Type de peau	Pourcentages
Blanche	47%
Bronzée	49%
Erythème	4%

❖ D'après le *graphique 10*, le délai d'apparition des lésions le plus fréquent est de 0 à 12 heures (**57.1%** des cas)

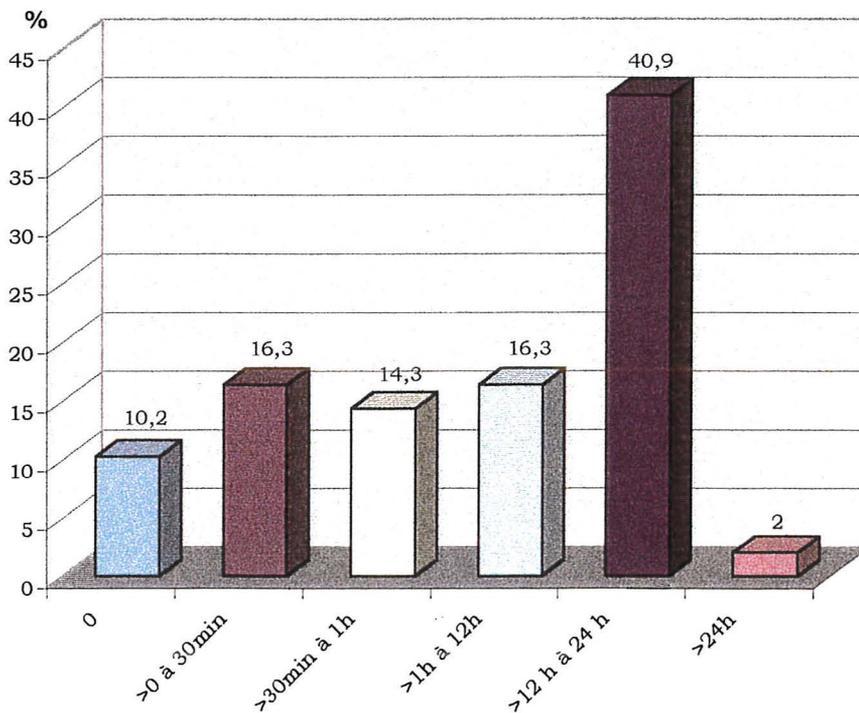
Il faut noter que :

- dans environ **10%** des cas, les symptômes apparaissent immédiatement après le bain.
- 40.9% des sujets déclarent la dermatite dans un délai de 12 à 24 heures.
- 2% des sujets déclarent la dermatite plus de 24 heures après la baignade.

Nous constatons ainsi qu'après un délai de 24 heures, il y a très peu de chance de déclarer une DC.

C'est donc immédiatement ou durant les 12 premières heures qui suivent la baignade que se déclare une dermatite cercarienne, et ce de façon progressive.

**Graphique 10** : Délai d'apparition des lésions après la baignade



❖ D'après le *graphique 11*, la distribution des lésions sur le corps peut être localisée ou généralisée.

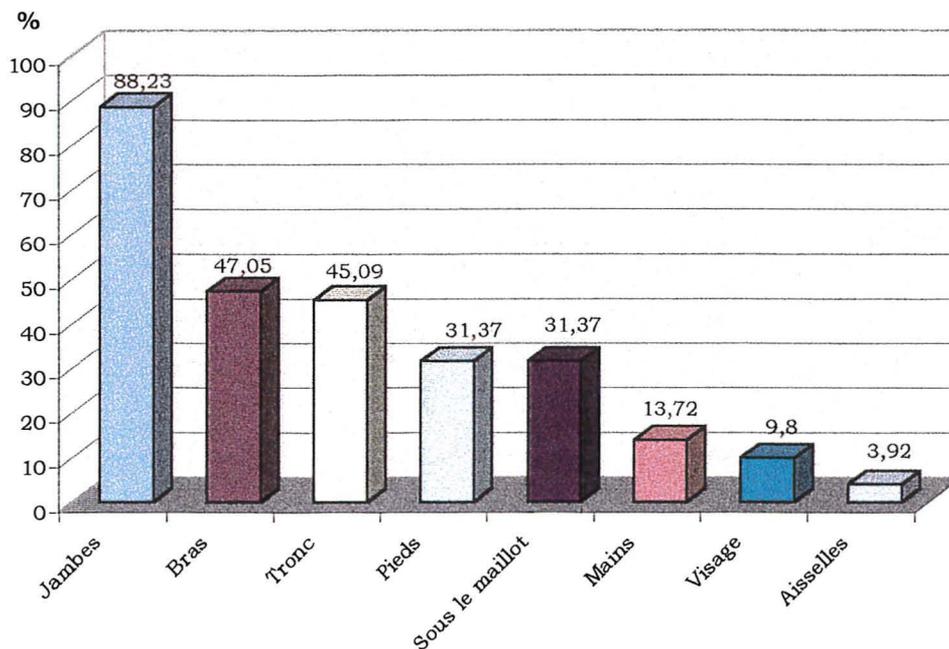
Les jambes apparaissent comme le site de prédilection des lésions (88.2% des cas), viennent ensuite les bras (47% des cas), le tronc (45% des cas) et les pieds (31% des cas). Ce sont donc les parties les plus fréquemment en contact avec l'eau qui sont les plus touchées.

Les maillots de bains ne protègent pas les sujets contre les cercaires : dans 31% des cas, les lésions apparaissent sous le maillot.

Les mains et le visage (13.7% et 9.8% des cas) semblent moins touchés, ces parties sont en général moins en contact avec l'eau.

D'une manière générale, aucune partie du corps ne semble être épargnée. La fréquence des lésions sur telle ou telle partie du corps semble plutôt être fonction de la fréquence d'exposition à l'eau, donc aux cercaires de cette dernière.

**Graphique 11: Localisation des lésions**

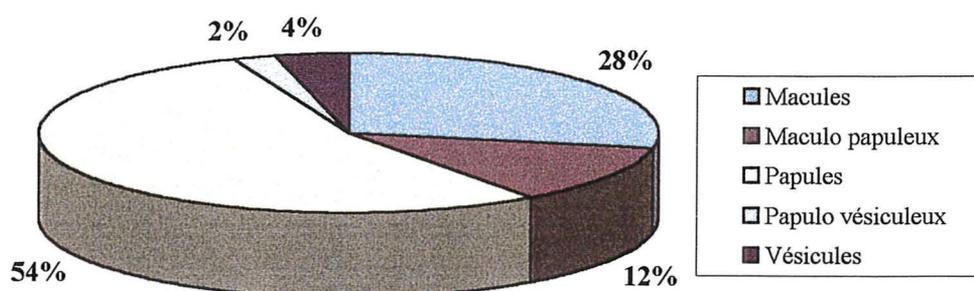


❖ D'après le *graphique 12*, les papules sont les lésions les plus fréquemment rencontrées (**54%** des cas).

On décrit également des lésions maculeuses (**28%** des cas) ou plus rarement vésiculeuses (**4%** des cas).

Ces lésions peuvent présenter simultanément deux caractères, elles seront décrites comme étant maculo-papuleuses ou encore vésiculo-papuleuses.

**Graphique 12** : Types de lésions (%)



❖ D'après le *tableau XV*, les personnes touchées par la dermatite semblent avoir plus de 10 lésions à la fois (**76%** des cas)

**Tableau XV**: question n°9

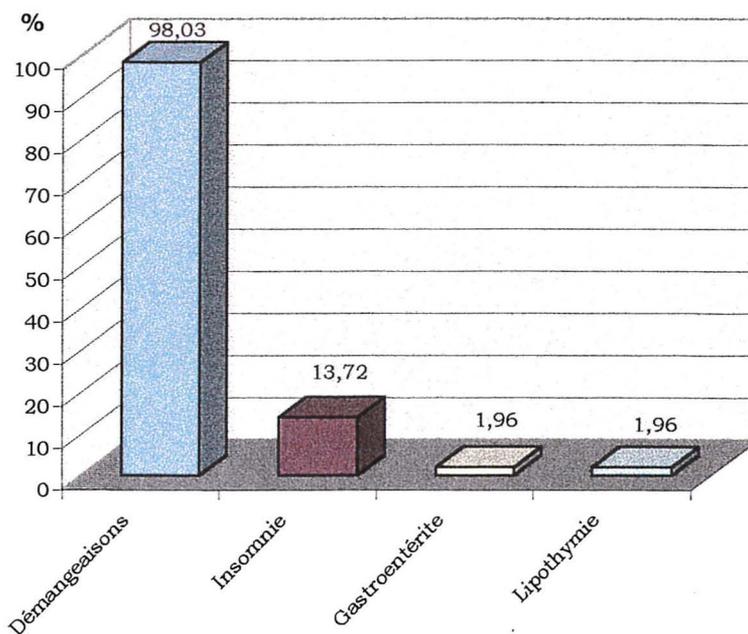
Nombre de lésions	Pourcentages
Moins de 5	8%
De 5 à 10	16%
Plus de 10	76%

❖ D'après le *graphique 13*, Le prurit est le principal symptôme engendré par la dermatite cercarienne (**98%** des cas).

Dans **13.7%** des cas la dermatite occasionne également une insomnie. En effet, chez certains sujets, l'intensité du prurit est telle que ceux-ci se réveillent au cours de la nuit suivant la baignade.

Des cas de gastro-entérite ont été signalés, ainsi que des cas de lipothymie. Ces cas restent exceptionnels (**1.96%** des cas), mais sont cependant important à souligner, s'ils sont imputables à la dermatite.

**Graphique 13 : Symptômes**



❖ La durée des symptômes s'arrête à la fin du prurit et à la disparition des papules. Les papules peuvent laisser des taches pigmentées, qui ne sont pas prises en compte dans la durée.

Au niveau des démangeaisons, le prurit intense persiste **plus de 1 heure** et peut durer **plusieurs jours**, surtout en cas de grattage intense par le sujet (*tableau XVI*).

**Tableau XVI** : question n°11

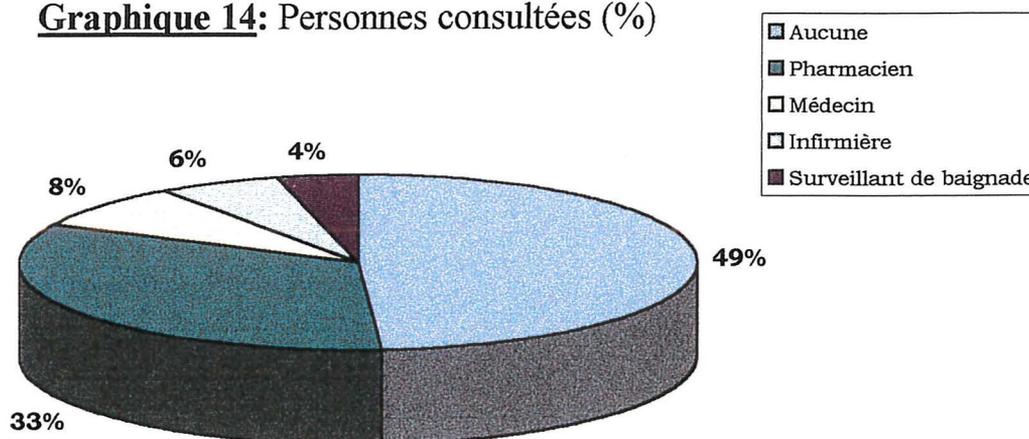
Durée des démangeaisons	Pourcentages
Moins de 1 heure	8%
De 1 heure à 1 jour	48%
Plus de 1 jour	44%

❖ D'après le *graphique 14*, **49%** des sujets atteints de dermatite cercarienne ne consultent personne. Ces résultats nous laissent penser que devant des symptômes de démangeaisons, l'automédication peut être suffisante.

Cependant, **33%** des sujets atteints vont consulter le pharmacien. **8%** d'entre eux auront recours à un médecin. Ce faible pourcentage montre qu'il n'y a pas ou peu d'aggravations nécessitant un recours immédiat du médecin.

Des infirmières et des surveillants de baignade sont aussi mis à contribution.

**Graphique 14:** Personnes consultées (%)



❖ Sur le plan médical, d'après notre étude (*tableau XVII*), **82%** des personnes ayant contracté la dermatite cercarienne ont eu recours à un traitement médicamenteux.

**Tableau XVII** : question n°13

Prise de médicaments	Pourcentages
OUI	82%
NON	18%

❖ D'après les résultats obtenus (Annexe 6), de nombreux traitements antiprurigineux peuvent être proposés. Les antihistaminiques topiques restent le traitement principal de la dermatite.

**Tableau XVIII**: question n°13bis

Traitements utilisés	Voies d'administration	Pourcentages (parmi les gens traités)
Antihistaminiques	Cutanée	52.4%
	Orale	21.4%
Corticoïdes	Cutanée	26.2%

❖ *Tableau XIX*, chez une personne déjà sensibilisée (ayant déjà eu des lésions cutanées), la récurrence semble assez courante (40% des cas).

Il est important de noter que la dermatite cercarienne va engendrer un arrêt complet des baignades chez 27% des sujets touchés.

**Tableau XIX** : questions n°14 et n°15

Arrêt de la baignade après lésions	Récidive (nouvelles lésions)	Pourcentages
NON	OUI	40%
	NON	33%
OUI	NON	27%

#### **4.3. Corrélations entre les données environnementales et épidémiologiques.**

Il semble intéressant de rapprocher nos résultats environnementaux à nos résultats épidémiologiques.

Afin de simplifier ces résultats assez complexes, nous allons les présenter sous forme de tableaux. Nous nous intéresserons uniquement aux jours présentant au moins quatre cas de DC.

**Tableau XX** : Rapprochement des pics de dermatite observés aux conditions climatiques.

Date	Nombre de cas de DC	Etat de l'eau	Météo	Présence de vase	T°C air	T°C eau	Période de refroidissement(*)
1 juillet	4	Calme Claire	Beau	-	20	22	
10 juillet	8	Calme Claire	Nuageux	+	21	20	+
12 juillet	4		Nuageux	-	24	22	
13 juillet	4		Nuageux	+	24	21	
18 juillet	4	Calme Claire	Beau	-	25	22	
25 août	4	Calme Claire	Beau	-	21	18	+

(\*) : période de refroidissement (T°C de l'air  $\leq$  20) durant les 3 jours qui précède le pic de DC.

L'étude des données climatiques des jours présentant plus de quatre cas de DC ne montre pas de corrélation directe entre les données climatiques et épidémiologiques. Les écarts climatiques sont peu importants pour justifier une modification dans le cycle parasitaire.

Il nous faudrait plus de cas pour pouvoir préciser l'influence des conditions climatiques.

# **TROISIEME PARTIE :**

## **Discussion.**

# **1. Discussion et analyse critique des résultats obtenus.**

## **1.1. Enquête environnementale.**

### **1.1.1. Conditions climatiques de l'été 1999.**

Les données climatiques ont été relevées manuellement par les différents surveillants de baignade de la plage. L'installation d'un système fixe et automatique de relevé des températures, dans le cadre de l'étude, aurait été préférable afin de standardiser les relevés.

### **1.1.2. Taux de parasitisme.**

Le taux de parasitisme du site d'Excenevex est de 2.49%, cette valeur moyenne n'est pas forcément très représentative de ce que l'on retrouve sur le terrain.

Le taux de parasitisme varie en fonction de l'espèce et de la taille des limnées récoltées et en fonction du lieu de ramassage et du jour de la récolte. Il est donc plus intéressant de détailler ce qui se passe sur le site.

Lors de la réalisation du taux de parasitisme, nous avons récupéré des données sur l'écologie de la population d'hôtes intermédiaires, constituée ici de *Lymnaea peregra*.

Nous avons vu que les limnées se répartissent préférentiellement sur un substrat rocheux (plutôt que sur des sédiments fins) et qu'elles se concentrent dans des zones peu profondes (moins de 2 mètres).

Si l'on s'intéresse à la taille, on constate que l'on obtient le taux de parasitisme élevé pour la classe 1.25-1.5. On peut donc dire :

- soit, que les parasites provoquent, un gigantisme de leur hôte, comme il est décrit dans la littérature (DE JONG BRINK *et al.*, 1990);
- soit, que les limnées les plus grosses étant les plus vieilles, se sont elles qui ont été exposées le plus longtemps au parasite ; donc, que se sont elles les plus parasitées.

Pour avoir une meilleure vision de la situation d'Excenevex, il serait intéressant de renouveler ces campagnes de ramassage. En comparant les résultats d'une année sur l'autre, on pourrait voire l'évolution du taux de parasitisme et des populations de limnées.

Après notre étude, nous pouvons toutefois envisager des mesures prophylactiques adaptées au site d'Excenevex, comme par exemple :

- une campagne de ramassage des mollusques dans les zones où ils prolifèrent, afin d'en réduire les populations
- Un remaniement des fonds caillouteux, zone de prédilection des limnées, dans les zones 1, 2 et 3.

## **1.2. Enquête épidémiologique.**

Lors de la réalisation et de l'analyse de nos enquêtes, nous avons été confrontés à de nombreux problèmes.

Notons tout d'abord les biais qui nous ont empêchés de faire une analyse complète et exacte des données, mais qui sont difficiles à éliminer dans ce type d'enquêtes :

- Les personnes questionnées répondent aux questionnaires en fonction de leurs propres critères ;
- La population étudiée est hétéroclite et très variable.
- La dermatite décrite n'était pas forcément dû à une baignade à Excenevex, étant donné le délai plus ou moins long d'apparition des lésions et la plus ou moins bonne situation du site par les touristes.
- Tous les cas de DC ne sont pas répertoriés. Les personnes atteintes plusieurs fois, n'ont pas répondu à chaque fois qu'elles étaient à nouveau victimes de dermatite, estimant que les renseignements étaient identiques, donc inintéressants.
- Il est difficile de savoir si les macules ou les papules existent déjà avant ou si elles sont dues à un nouveau contact.
- Il est difficile de maintenir un haut pourcentage de participation pendant toute la durée des enquêtes.

Tous ces facteurs limitant, sont dans l'ensemble inhérent à ce type d'étude et nécessite une grande prudence dans l'interprétation des résultats.

Ce travail nous a montré qu'une enquête épidémiologique nécessite du temps et des moyens assez important pour minimiser les biais.

En effet, il est préférable :

- d'être présent sur le site pendant toute la période de l'enquête, afin de superviser correctement l'étude ;
- de distribuer les deux types de questionnaires à toutes les personnes fréquentant la plage (des centaines de questionnaires).

Pour améliorer la qualité de recueil des données, il faudrait par exemple employer des personnes à plein temps sur une période donnée

- afin de couvrir toute la zone de baignade ;
- afin de récolter les questionnaires remplis ;

➤ répondre aux questions des baigneurs à propos du questionnaire et du parasite.

### **1.2.1. Questionnaire n°1**

Ce questionnaire contient une imprécision qu'il est important de noter.

La formulation de la question n°6, a pu induire de nombreuses personnes en erreur. Il aurait fallu être plus explicite, en demandant directement par exemple : Avez vous déjà été victime de la dermatite cercarienne après un bain dans le lac ?

Ce type de question aurait limité les nombreux biais causés par la question. Mais les questions de ce genre sont difficiles à poser sur la plage, sans inquiéter les baigneurs qui la fréquentent. Le but de cette enquête n'ayant pas pour but de créer un état de panique, nous avons préféré poser des questions plus générales sur le sujet.

Le taux d'attaque n'a donc pas pu être réalisé, car il aurait nécessité un autre type d'enquête de cohortes impossible à mettre en place.

Il nous a été impossible à notre échelle, d'établir un fichier sur toutes les personnes qui fréquentent la plage, afin de mieux connaître les habitudes et les antécédents de chacun. Pour cela il aurait fallu déployer de plus grands moyens et être plus nombreux, chose difficilement réalisable dans le cadre de notre étude.

Toutefois, des constatations intéressantes peuvent être faites sur certains de nos résultats.

Les personnes qui se baignent fréquemment dans le lac ont toutes été touchées par la DC. Plus on se baigne et plus on augmente les chances de contracter une DC.

On peut noter aussi que plus le bain est long (> 30 minutes) plus on augmente le risque de contracter la DC et que toutes les activités aquatiques exposent à la DC.

Il apparaît aussi, qu'appliquer une huile solaire sur la peau avant un bain, protège de la DC. Notons aussi que le résultat le plus significatif de cette enquête est

l'efficacité de prendre une douche immédiatement après s'être baigné, pour réduire le risque de contracter la DC.

### **1.2.2. Questionnaire n°2**

Globalement, cette enquête présente aussi quelques limites. La stratégie d'identification des cas n'est ni sensible, ni spécifique.

N'ayant pas connaissance du nombre exact de cas de dermatite, il a donc été impossible d'établir l'existence d'une journée à épidémie avec certitude.

Les différentes caractéristiques des données peuvent être à l'origine de biais dans l'interprétation :

- Au niveau des maîtres nageurs, du camping et de l'office du tourisme, le diagnostic de la dermatite cercarienne est difficile à établir avec certitude, des incertitudes de diagnostic se posent.
- Au niveau de la pharmacie et du cabinet médical, ils sont fermés le dimanche, ceci entraîne donc une sous-estimation des cas.

Certains résultats sont à nuancer. Il semblerait par exemple que la majorité des personnes touchées présentent plus de 10 lésions (macule ou papule). Etant donné que notre enquête ne tient pas compte de tous les cas de DC contractés des réserves sont à émettre. Il est aussi, tout à fait probable que des personnes ayant eu moins de 10 lésions, ne se soit pas affolées et n'aient pas eu recours à aucun des sites du réseau..

Cependant, quelques résultats importants ont été confirmés :

- La DC est une maladie très commune et répandue à Excenevex.
- Les résultats sont en accord avec ce qui est décrit dans la littérature.

Pour certains résultats, comme les tranches d'âge les plus touchées, des hypothèses peuvent être avancées.

Les enfants entre 5 et 9 ans sont les plus touchés. L'explication paraît simple, ce sont eux qui restent le plus longtemps dans l'eau pour jouer. Le plus souvent, ils ne savent pas encore bien nager, ils se contentent donc de patauger et de s'amuser près du bord. Or nous savons que cette zone, qui est moins profonde et nettement plus chaude, constitue la zone de prédilection des cercaires. Les enfants sont aussi plus susceptibles de s'amuser avec les algues et les mollusques, ils augmentent ainsi le risque de contracter une dermatite cercarienne.

Pour la tranche d'âge de 20 à 39 ans (deuxième tranche la plus touchée), l'explication est moins aisée. En effet, ces personnes savent en général nager et peuvent s'éloigner plus facilement du bord. L'hypothèse que cette tranche d'âge est la plus susceptible d'avoir des enfants en bas âge, pourrait expliquer leur présence dans la même zone de baignade, afin de pouvoir surveiller ces derniers.

Aucun cas de bébés n'a été signalé. La présence des panneaux de signalisation et d'explication sur le risque de dermatite semble être efficace, car les parents conscients du problème, évitent de les baigner à cet endroit.

Pour d'autres résultats, des constatations intéressantes peuvent être notées. Le traitement symptomatique de la DC semble être bien maîtrisé. Le prurit est le seul symptôme traité. En effet, tous les traitements décrits dans cette enquête sont des antiprurigineux ou des anti-inflammatoires. Toutefois, certaines personnes n'hésitent pas à consulter un médecin lorsque les symptômes sont très importants.

### **1.3. Rapprochement des données environnementales et épidémiologiques.**

Le rapprochement des résultats des deux enquêtes et du taux de parasitisme, n'est pas aisé. Le rôle des conditions météorologiques locales sur la DC reste flou.

Cette association que l'on a observée est certainement due à une confusion entre les effets de un ou plusieurs facteurs non mesurés (ou mesurables) étant en relation directe avec les conditions météorologiques. Ces facteurs inconnus semblent favoriser la DC.

Afin de compléter notre étude il aurait été intéressant de connaître le sens des courants et leurs variations en fonction du temps. Cette connaissance pourrait expliquer la dissémination des parasites sur toute la zone de baignade, y compris sur la plage où la dermatite est présente sans qu'il y ait de mollusques.

D'après la littérature, il semblerait que les cercaires puissent migrer assez loin de leur zone d'émission, grâce aux différents courants de l'eau. Il serait intéressant d'étudier ces courants afin de connaître le déplacement possible des furcocercaires d'un site à l'autre.

De même, une question supplémentaire sur le questionnaire n°2 aurait été nécessaire, afin de connaître le lieu exact de la baignade responsable de la DC. Cette partie pourrait être présentée sous forme de carte, où le sujet n'aurait qu'à indiquer par une croix le lieu exact de la baignade incriminée.

## **2. Comparaisons entre les résultats obtenus et les données de la littérature.**

### **2.1. Données environnementales**

La collecte de limnées, réalisée afin de connaître le taux de parasitisme à Excenevex, nous a permis de confirmer l'écobiologie sur le site et de confronter nos résultats à ceux de la littérature.

La préférence d'habitat des mollusques varie selon l'espèce (35), et d'après ESTHER B. *et al.* (1998), *L. peregra* est trouvé dans les zones peu profondes, dans une eau plutôt froide et avec une forte végétation, comme c'est le cas dans les zones n°1, n°2 et n°3.

Nous avons récolté deux espèces de mollusques : *Lymnaea peregra* (décrites à Excenevex par FOURNIER en 1998) et *L. auricularia*. D'après ADAM M.E. (1992), les deux espèces ne sont jamais rencontrées dans un même lieu, ou lorsque les deux espèces coexistent, il y a un remplacement progressif de l'une des populations par l'autre. Etant donné la spécificité d'espèce entre les parasites et leurs hôtes, il serait donc intéressant d'étudier les populations de limnées sur plusieurs années pour voir l'évolution hôte/parasite.

Comme dans la littérature, les petits escargots ne sont pas parasités (§ 2.4). Les gros escargots non plus, peut être parce qu'ils ont développé une certaine résistance vis à vis du parasite. La population de *L. peregra* parasitées en fonction de leur taille suit une loi normale gaussienne.

Les taux de parasitisme trouvés à Excenevex (entre 0 et 5.2% en fonction de site et du jour de prélèvement) sont identiques à ceux de la littérature sur les sites épidémiques. En effet, d'après CUSIN. (1986) le taux de parasitisme à Thonon les Bains est de 0.5%. Selon les études, il varie entre 0.6% et 6% (SZIDAT, 1929 ; MAC FARLANE, 1949 ; EKLUNATEY *et al.*, 1985 ; WILLS *et al.*, 1976 ; VAN DEN BROEK, 1965 ; BASCH, 1966 ; GRAEFE *et al.*, 1973).

Notons que ce faible taux de parasitisme peut être dû au choix des périodes d'émission forcées dans les piluliers. Ces périodes peuvent ne pas être bien choisies, l'émission peut en effet avoir lieu à un autre moment de la journée. Il serait donc intéressant de suivre l'émission des cercaires sur 24 h et de la provoquer artificiellement par des flashes de lumière à intervalles réguliers. On trouverait alors

peut être que les cercaires s'adaptent au rythme de vie circadien de l'hôte définitif, et qu'elles sont plutôt émises à l'aube ou au crépuscule.

Notons aussi que nos propres recherches sur les cercaires du Léman ont permis de trouver différentes espèces de furcocercaires et de cercaires à queues simples déjà décrites par EKLUNATEY *et al.* (1985). La possibilité de rencontrer plusieurs espèces de parasite au sein d'un même escargot, peut rendre difficile l'identification et donc la mise en évidence de la « puce du canard ». En effet, il est possible que les furcocercaires ocellées soient peu importantes par rapport aux autres espèces, la détection peut alors être en défaut. Il y a donc un biais à ce niveau de l'étude.

## **2.2. Données épidémiologiques.**

Mis à part quelques différences liées aux conditions des enquêtes, les résultats de notre travail sur l'épidémiologie, sont en accord dans les grandes lignes avec ceux de EKLUNATEY *et al.* 1985, I. CUSIN 1986 et CHAMOT *et al.* 1996.

La majeure partie des personnes touchées par la DC va avoir recourt à un traitement médicamenteux, ceci avait déjà été décrit par CHAMOT *et al.* en 1996.

Les lésions causées par le parasites sont maculo-papuleuses, elles sont en général nombreuses (> à 10) et entraînent dans la majorité des cas un prurit intense qui se déclare dans les 12 heures suivant la baignade et qui peut persister pendant plusieurs heures voire quelques jours.

Nous pouvons toutefois, noter quelques différences. D'après nos résultats, au niveau de la localisation des lésions, les pieds et les mains semblent être touchés, ce qui n'est pas décrit dans la littérature.

### **3. Intérêts de l'étude.**

- ❖ L'ensemble de notre étude a tout d'abord permis de confirmer la présence de la dermatite cercarienne à Excenevex.
- ❖ Les campagnes de ramassage des limnées, ont été le point de départ d'une autre étude. Certains escargots parasités récoltés à Excenevex avec Monsieur DUBOIS et ses collaborateurs, ont été envoyés à Madame BAYSSADE-DUFOUR, afin d'identifier les espèces incriminées dans la DC.

Les résultats ont été traités par Carlos MARTINS dans le cadre de son DEA de systémique Animale et Végétale. A ce niveau de l'étude, il semblerait que plusieurs parasites soient incriminés, comme *Trichobilharzia sp.* et *Ornithobilharzia sp.* L'hypothèse de l'existence de quatre ou cinq espèces d'agents responsables de DC à Excenevex est actuellement la plus probable, tout en tenant compte des difficultés pour identifier les parasites.

- ❖ Nous avons montré que les conditions nécessaires au développement de la parasitose sont bien réunies comme :
  - Présence des deux hôtes (mollusques et canards)
  - Présence de parasites agents de la dermatite
  - Environnement favorable au développement de chacun
  - Activités aquatiques humaines très développées, donc risque de contact élevé entre le parasite et l'homme.

- ❖ Impact économique :

L'importance de l'impact économique de cette affection n'a pas pu être réellement appréciée, mais le coût en terme de consommation médicale (consultation, médicaments), n'est pas négligeable.

Rappelons que c'est le tourisme qui est le secteur le plus touché. Même si l'impact économique n'atteint pas des proportions importantes comme dans d'autres pays, certaines personnes hésitent à se baigner après avoir contracté la dermatite, d'autres ont même cessé de se baigner dans le lac, lui préférant la piscine.

Notre enquête a révélé que de nombreuses personnes ont eu leurs vacances gâchées par la parasitose. La dermatite entraîne chez les estivants une réelle désaffection des sites de baignade à haute endémicité.

Il est certain qu'une bonne information des baigneurs et des responsables des bains publics, sur les moments, lieux et impacts de l'affection est une solution à ne pas négliger, afin de réduire les nuisances de la dermatite

**Conclusion.**

## CONCLUSION

Durant cette étude, j'ai du surmonter un grand nombre de difficultés scientifiques et techniques. En cela, ma thèse a constitué une expérience très enrichissante. Elle m'a permis de mieux connaître les problèmes auxquels sont confrontés les chercheurs dans leur travail de tous les jours. Elle m'a montré qu'une étude sur un sujet de recherche comme la dermatite cercarienne est avant tout un travail d'équipe. C'est aussi un travail qui m'a permis de côtoyer des personnes passionnées et très motivées par leur recherche.

C'est en m'impliquant, même dans une très modeste part, dans un travail de recherche de cette envergure que j'ai ressentie le plus de satisfaction à réaliser cette thèse.

Par cette étude réalisée durant l'été 1999, nous avons confirmé l'existence des schistosomes aviaires sur le site d'Excenevex (Lac Léman, Haute Savoie).

Les agents pathogènes mis en évidence sont des furcocercaires ocellées du genre *Trichobilharzia sp.* et *Ornithobilharzia sp.*, les hôtes intermédiaires sont du genre *Lymaea peregra.*, les hôtes définitifs quant à eux, reste à préciser.

Les principales conclusions de nos enquêtes épidémiologiques, sont en accord avec les données de la littérature. La dermatite cercarienne à travers notre étude apparaît comme une affection bénigne, qui touche essentiellement les enfants qui se baignent au bord de la plage. La clinique type est une éruption maculo-papuleuse très prurigineuse, dont le traitement symptomatologique semble assez bien maîtrisé.

A l'heure actuelle, cette affection considérée comme bénigne, soulève encore de nombreuses questions. Nous pouvons nous demander quel est le devenir du parasite chez l'Homme ? Existe-t-il un risque de franchissement de barrière d'espèce ? L'épidémie de « puce du canard » ne peut plus être considérée comme un problème anodin. Cette parasitose aviaire qui a des conséquences sur le bien être

des baigneurs, inquiète aussi, quand on connaît l'importance du développement de l'incidence des pathologies allergiques et des maladies émergentes dont personnes ne peut prévoir ce qu'elles seront. A ceci s'ajoute le problème des mesures prophylactiques dont aucune n'a vraiment été validée, tant au niveau individuel qu'au niveau de la lutte contre les acteurs du cycle parasitaire.

Dans cette région, où le tourisme tient une place prépondérante, l'impact économique de cette affection est loin d'être négligeable. Les efforts de communication doivent être poursuivis, afin de faciliter l'accès à l'information, notamment pour les populations touristiques. Comment informer et conseiller sans être alarmiste ?

A ce jour, la dermatite cercarienne est un problème de santé publique qu'il convient de contrôler dans les régions où l'attrait de la baignade soutient le tissu économique local.

# **Bibliographie.**

## BIBLIOGRAPHIE.

1. **ADAM ME, LEWIS JW.** The lack of co-existence between *Lymnaea peregra* and *Lymnaea auricularia* (Gastropoda : Pulmonata). *J. Moll. Stud.* 1992 ; **58** : 227-231.
2. **AHMED AH, RAMZY RMR.** Laboratory assesment of the molluscicidal and cercaricidal activities of the Egyptian weed, *Solanum nigrum* L. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1997.
3. **ALLEBERGER F, WÖTZER G, DIERICH MP, MORTIZ C, FRITSCH P, HAAS W.** Occurrence of swimmer's itch in Tyrol. *Immunität und Infektion.* 1994 ; **22** : 30-32.
4. **APPLETON CC, BROCK K.** The penetration of mammalian skin by cercariae of *Trichobilharzia* sp. (Trematoda : Schistosomatidae) from South Africa. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 1986 ; **53** : 209-211.
5. **APPLETON CC.** Studies on *Australobilharzia terrigalensis* (Trematoda : Schistosomatidae) in the Swan Estuary, Western Australia : observations on the biology of the cercaria. *Int. J. Parasitol.*, 1984 ; **65**: 467-469.
6. **BASCH P.** The life of *Trichobilharzia brevis*, n. sp., an avian schistosome from Malaya. *Z. Parasitenkd.*, 1996 ; **27** : 242-251.
7. **BASTERT J, SING A, WOLLENBERG A, KORTING HC.** Aquarium dermatitis : cercarial dermatitis in a aquarist. *Dermatol.*, 1998 ; **197** : 84-86.
8. **BEER S. A. et BULAT S. A.** A polymorphism study of the genomic DNA of trematodes at different phases of development. *Parazitologija.* 1998 ; **32** : 213-220.
9. **BERG K, REITER FH.** Observations on schistosome dermatitis in Denmark. *Acta dermatol. Venereol. (Stockholm).* 1960, **40** : 369-380.
10. **BLAIR D, COPEMAN DB.** Schistosome dermatitis in North Queensland (letter). *Med. J. Aust.*, 1977 ; **1** : 40.
11. **BRACKETT S.** Pathology of schistosome dermatitis. *Arch. Dermatol. Syphilol.*, 1940 ; **42** : 410-418.

12. **BRUMPT E.** Prurit et dermatites produits chez les nageurs par des cercaires de mollusques d'eau douce. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. 1931 ; **193** : 253-255.
13. **BUCKLEY JJC.** Dermatitis in Malaya caused by the cercariae of *Schistosoma spindale* Montgomery, 1906. *J. Helminthol.*, 1938 ; **16**: 117-120.
14. **BUET Astrid.** Etude de la dermatite cercarienne sur les rives françaises du lac Léman. *Rapport de stage*, INRA, Thonon-les-bains, 1996.
15. **CHAMOT E, TOSCANI MD, ROUGEMONT MD.** Public health importance and risk factors for cercarial dermatitis associated with swimming in Lake Lemman at Geneva, Switzerland. *Epidemiol. Infect.* 1998 Jun ; **120** : 305-14.
16. **CHU GW.** Pacific area distribution of fresh water and marine cercarial dermatitis. *Pacific Sci* 1958 ; **12** : 299.
17. **CORT WW.** Schistosome dermatitis in the United States (Michigan). *J. A. M. A.* 1928 ; **90** : 1027-1029.
18. **CORT WW.** Studies on schistosome dermatitis. *Am. J. Hyg.*, 1950 : **52** : 251-307.
19. **COUDERT J, RIVOIRE J, BATTESTI MR.** Un cas de Trichobilharzirose traité avec succès au thiabendazole. Réunion de Lyon. *Bull. Soc. Dermatol. Syphiligr.*, 1965 : 788-789.
20. **COULOMBIER DM, SULLIVAN JJ, WOLFE D.** Une épidémie de dermatite cercarienne dans un parc du Delaware. *Santé*. 1993 ; **3** : 163-167.
21. **CURTIS LA.** *Ilyanessa obsoleta* as a host for trematodes in Delaware Estuaries. *J. of parasitol.*, 1997.
22. **CUSIN I.** Baigneurs ça vous gratte ? Une larve vous a pris pour un oiseau ! *Thèse d'Etat de Docteur en Pharmacie*. Université Claude Bernard, Lyon I, U.E.R. Faculté de pharmacie 1986.
23. **DAVID NE.** Population dynamics of an larval trematode interactions with *Lymnaea tomentosa* and the potential for biological control of schistosome dermatitis in Bremner Bay, Lake Wanaka, New Zealand. *J. Helminthol.* 1998 ; **72** : 319-324.
24. **DDASS 74.** La dermatite du nageur autour du lac d'Annecy. CIREI. 1997.

25. **DE GENTILE L, GRANDIERE-PEREZ L et CHABASSE D.** Urticaire et parasites. *Allergie et Immunologie*. 1999 ; **31** : 288-291.
26. **DE GENTILE L, PICOT H, BOURDEAU P, BARDET R, KERJAN A, PIRIOU M, LE GUENNIC A, BAYSSADE-DUFOUR C, CHABASSE D, MOTT KE.** La dermatite cercarienne en Europe : un problème de santé publique nouveau ? *Bull World Health Organ* 1996 ; **74** : 159-163.
27. **DE JONG BRINK M, HOEK R, SMIT A et al.** Schistosomes parasites evoke stress responses in their snail host by cytokine like factor interfering with neuro endocrine mechanism.
28. **DE JONG BRINK.** How trematode parasites interfere with reproduction of their intermediate hosts, freshwater snails. *J. Med. Appl. Malacol.* 1990.
29. **DEGRANGE C, CHAMBELLANT P.** La dermatite parasitaire estivale des baigneurs. *Lac et reflet*. 1995 ; **46** : 13-17.
30. **DENNIS F, HOFFER, MD, MPH.** Cercarial dermatitis. Its Etiology, Epidemiology, and Clinical Aspects. *Arch Environ Health*. Oct 1974 ; **29** : 225-9.
31. **DESORTES C.** La dermatite des nageurs. *Ann. Parasitol.*, 1944-1945 ; **20** : 263-278.
32. **EKLU-NATEY D.T., AL-KHUDRI M., GAUTHEY D., WÜEST J., VAUCHER C., HUGGEL H.** Contribution à l'étude des cercaires du lac Léman. II. Les cercaires à queue simple. *Revue Suisse Zool.* 1985 ; **92** : 927-938.
33. **EKLU-NATEY DT, AL-KHUDRI M, GAUTHEY D, DUBOIS JP, WÜEST J, VAUCHER C, HUGGEL H.** Epidémiologie de la dermatite des baigneurs et morphologie de *Trichobilharzia cf. ocellata* dans le lac Léman. *Revue suisse Zool.* 1985 ; **92** : 939-953.
34. **EKLU-NATEY DT, GAUTHEY D, AL-KHUDRI M, WUEST J, VAUCHER C, HUGGEL H.** Contribution à l'étude des cercaires du lac léman. I. Les furcocercaires. *Revue suisse Zool.* 1985 ; **92** : 915-926.
35. **ESTHER B, WULLSCHLEGER, PAUL I WARD.** Shell form and habitat choice in *Lymnaea*. *J. Moll. Stud.* 1998 ; **64** : 402-404.
36. **FEILER W, HAAS W.** Host finding in *Trichobilharzia ocellata* cercariae : swimming and attachment to the host. *Parasitology*. 1988 ; **96** : 493-505.

37. **FEILER W, HAAS W.** *Trichobilharzia ocellata* : chemical stimuli of duck for cercarial attachment. *Parasitology*. 1998 ; **96** : 505-517.
38. **FOURNIER F.** La dermatite cercarienne au travers de l'étude de limnées du Léman et du lac d'Annecy. *Mémoire de stage, INRA, Thonon-les-bains*, 1998.
39. **FRIPP PJ, ARMSTRONG F.** The efficacy of a hexachlorophene skin cleanser as a cercaria repellent. *S. Afr. Med. J.*, 1974 ; **47** ; 526.
40. **GASHEN H, MATHEY G, JOMINI P.** Un cas de dermatite des nageurs sur les rives du lac Léman. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 1956 ; **42** : 1172-1177.
41. **GAUTHIER D. Laboratoire Départemental d'Analyses Vétérinaires de la Savoie.** Etude épidémiologique et environnementale sur la dermatite des baigneurs dans les lacs d'Annecy et du Bourget : La « puce du canard » en Rhône-Alpes. 1999.
42. **GAY P.** La dermatite cercarienne en Franche-Comté (1994-1996) *Thèse d'Etat de Docteur en Médecine n°119.* Université de Franche-Comté, faculté de médecine et de pharmacie de Besançon.
43. **HOEFFLER DF.** Cercarial dermatitis : it's etiology, epidemiology and clinical aspects. *Arch. Environ. Health*, 1974 ; **9** : 225-229.
44. **HOEFFLER DF.** Cercarial dermatitis. *STEELE JH Ed.* Boca Raton : CRC Press. 1982 (C.R.C Handbook. Series in Zoonoses. Section C. Parasitic Zoonoses. **Vol 3**, 1982 : 7-15.)
45. **HOEFFLER DF.** Swimmer's itch (cercarial dermatitis). *Cutis*. 1977 ; **19** : 461-465.
46. **HORAK P, DVORAK J, KOLAROVA L et TREFIL L.** *Trichobilharzia regenti*, a pathogen of the avian and mammalian central nervous systems *Parasitology*. 1999 ; **119** : 577-581.
47. **HORAK P, KOLAROVA L, DVORAK J.** *Trichobilharzia regenti* n. sp. (Schistosomatidea, Bilharziellinae), a new nasal schistosome from Europe. *Parasite* 1998; **5** : 349-57.
48. **HORAK P, KOLAROVA L, FAJFRLIK K.** Cercariae of *Trichobilharzia szidati* Neuhaus 1952 (Trematoda, Schistosomatidae) : the causative agent of cercarial dermatitis in Bohemia and Moravia. *Folia parasitologia Praha*. 1992 ; **39** : 399-400.

49. **HORAK P, KOLAROVA L, SITKO J.** Cercarial dermatitis in focus : schistosomes in the Czech Republic. *Helminthologia*. 1997 ; **34** : 124-139.
50. **HORAK P, KORLAKOVA L et al.** Morphology and chaetotaxy of *Trichobilharzia szidati* Neuhaus 1952. *Helminthologia*. 1996.
51. **ISLAM K S.** Development of *Trichobilharzia australis* Blair & Islam, 1983 in the snail, *Lymnaea lessona* Deshayes and in an experimental definitive host, the Muscovy duck. *J. Helminthology*. 1986 b; **60** : 301-306.
52. **KOLAROVA L, GOTTWALDOVA V, CECHOVA D, SEVCOVA M.** Occurrence of cercarial dermatitis in Central Bohemia. *Zentralbl. Hyg. Umweltmed*. 1989 ; **189** : 1-13.
53. **KOLAROVA L, SKIRNISSON K, HORAK P.** Schistosome cercariae as the causative agent of swimmer's itch in Iceland. *J. Helminthology*. 1999 ; **73** : 215-220.
54. **KRAMPITZ HE, PIEKARSKI G, SAATHOFF M, WEBER A.** Zerkarien Dermatits. *Mûnsch. Med. Wschr*. 1974 ; **116** : 1491-1496.
55. **KULLAVANIJAYA P, WONGWAISAYAWAN H.** Outbreak of cercarial dermatitis in Thailand. *Int. J. Dermatol.*, 1993 ; **32** : 113-115.
56. **KUO-LIANG Y, TCH'ONG-K'ONG T, CHUNG-CHANG T, T'ING-KUEI H, HAN-CH'AO L.** A study on dermatitis in rice farmers. *Chin. Med. J.*, 1965 : **84** ; 143-159.
57. **LOKEN BR, SPENCER CN, GRANATH WO.** Prevalence and transmission of cercariae causing schistosome dermatitis in Flathead Lake, Montana. *J Parasitol* 1995 ; **81** : 646-9.
58. **LEVY DA, BENS MS, CRAUN GF, CALDERON RL, HERWALDT BL.** Surveillance for waterborne-disease outbreaks. United States, 1995-1996. *Mortality, Wkly Rep CDC Surveill Summ*. 1998 ; **47** : 1-34.
59. **LINDBLADE KA.** The epidemiology of cercarial dermatitis and its association with limnological characteristics of a northern Michigan lake. *J. Parasitol*. 1998 ; **84** : 19-23.
60. **LOEHR C.** Epidémiologie de la dermatite cercarienne dans le territoire de Belfort et les régions limitrophes. *Thèse d'Etat de Docteur en Pharmacie*, Université de Reims Champagne Ardenne. 1999.

61. **MAC FARLANE WV.** Schistosome dermatitis in New Zeland. Part I. The Parasite. *Am. J. Hyg.*, 1949 ; **50** : 143-151.
62. **MAC LEOD JA, LITTLE GE.** Continued studies on cercarial dermatitis and the Trematode family Schistosomatidae in Manitoba. *Can. Jour. Res.*, 1942 ; **20** : 170-81.
63. **MAC MULLEN DB.** Methods used in the control of schistosome dermatitis in Michigan. In « A symposium on Hydrobiology ». *Univ. Of Wisconsin Press*, Madison (USA), 1941 : 379-88.
64. **MAURIN G.** La baignade en eau douce et la dermatite des nageurs, l'exemple du lac d'Annecy. *Mémoire de fin d'études*, formation des ingénieurs du génie sanitaire, 1996-1997. Stage à la DDASS de Haute Savoie, Annecy, en collaboration avec Bernard MERCIER et M. DI PALMA.
65. **MEYER P, DUBOIS G.** Dermatite humaine causée par des furcocercaires ocellées dans les bains publics de Zurich. *Bull. Soc. Neuchatel. Sci. Nat.*, 1954 ; **77** : 81-110.
66. **MULLER V, KIMMING P, FRANK W.** Die Wirkung von Praziquantel auf *Trichobilharzia* (Digenea, Schistosomatidae), einen Verursacher von Badedermatitiden beim Menschen. *Appl. Parasitol.*, 1993 ; **34** ; 187-201.
67. **MULLER V, KIMMING P.** *Trichobilharzia franki* n. sp. –die Ursache für Badedermatitiden in südwestdeutschen Baggerseen. *Appl. Parasitol.* 1994 ; **35** : 12-31.
68. **NAEGELI O.** Über einen beim Baden entstehenden Hautausschlag, die sog, Hundsblattein (exanthema caniculare). *Schweiz Med. Wochenschr.* 1923 ; **4** : 1121-1122.
69. **NARAIN K, RAJGURU SK, MAHANTA J.** Incrimination of *Schistosoma spindale* as a causative agent of farmer's dermatitis in Assam with a note on liver pathology in mice. *J. Commun Dis.* 1998 ; **30** : 1-6.
70. **NEUHAUS W.** Biologie und entwicklung von *Trichobilharzia szidati* n. sp. (Trematoda, Schistosomatidae), einem erreger von dermatitis beim menschen. *Z. f. Parasitenkunde.* 1952 ; **15** : 203-266
71. **ODA T.** Schistosome dermatitis in Japan. *Prog. Med. Parasitol.*, 1973 ; **5** : 1-63.
72. **ODENING K.** What *Cercaria ocellata* is ? *Acta. Parasitol. Turcica.* 1996 ; **20** : 387-397.

73. **OLIVIER L.** The penetration of dermatitis-producing schistosome cercariae. *Am. J. Hyg.*, 1949 ; **49** ; 134-139.
74. **PICARD D.** Systématique et diversité génétique des cercaires de Schistosomatidae (Trematoda : Digenea) des lacs alpins. DEA de systématique animale et végétale. 2000.
75. **RAMASWAMY K. SALAFSKY B. POTLURI S. HE Y.X., LI J.W. et SHIBUYA T.** Secretion of an anti-inflammatory, immunomodulatory factor by Schistosomulae of *Schistosoma mansoni*. *J. Inflamm.* 1995 ; **46** : 13-22
76. **REIMINK RL, DE GOEDE JA, BLANKESPOOR HD.** Efficacy of praziquantel in natural populations of mallards infected with avian schistosomes. *J Parasitol*, 1995 ; **81** : 1027-9.
77. **ROJO VASQUEZ FA, SIMON MARTIN F.** Algunos aspectos de la biología de las cercarias de *Trichobilharzia sp.* del Rio Canedo (provincia del Salamanca España). *Rev. Iber. Parasito.* 1985 ; **45** : 141-148.
78. **SAHBA G, MALED E.** Dermatitis caused by cercariae of *Orientobilharzia turkestanicum* in the Caspian sea area of Iran. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1979 ; **28** : 912-913.
79. **SCHALLIG HD, SCHUT A, VAN DER KNAAP WP, DE JONG BRINK M.** A simplified medium for the in vitro culture of mother sporocysts of the schistosome *Trichobilharzia ocellata*. *Parasitol. Res.* 1990 ; **76** : 278-279.
80. **SCHAUENBERG P.** Le Léman vivant.
81. **SIMMONDS WL, MARTIN WE, WAGNER ED.** Fresh water cercarial dermatitis from Southern California. *Am J Trop Med Hyg* 1951 ; **31** : 611-613.
82. **SPAKULOVA M, HORAK P, MÜLLER V.** The karyotype of *Trichobilharzia franki* Müller et Kimming, 1994 (Digenea : Schistosomatidae) a new European schistosome agent of swimmer's itch. *Parasite.* 1997 ; **4** : 63-66.
83. **THUNE P.** Cercarial dermatitis or swimmer's itch – a little known but frequently occurring disease in Norway. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 1994 ; **114** : 1694-1695.
84. **VINCENTE SF.** Dermatitis de los banistas en ecosistemas acuáticos de salamanca. *Revista Iberica de Parasitología.* 1983 ; **43** : 423-424.

85. **VINCENTE SF.** Trematodos larvarios y sus moluscos hospedadores en Salamanca. *Revista Iberica de Parasitologia*. 1979 ; **39** : 241-250.
86. **YAMAGUTI S.** A synoptical review of life histories of Digenetic Trematodes of Vertebrates. *Tokyo : Keigaku publishing Co Ltd*, 1975 : 590p.
87. **YAMAGUTI S.** Synopsis of digenic trematodes of vertebrates I et II. *Tokyo : Keigaku Publishing Co.* 1971 : 1047.

**Récapitulatif des tableaux,  
figures et graphiques.**

# RECAPITULATIF DES TABLEAUX, FIGURES ET GRAPHIQUES

**Tableau I** : Agents de la dermatite cercarienne en Europe (page 19).

**Figure 1** : **A** : *Trichobilharzia regenti* n. sp. : extrémités antérieure et postérieure du mâle d'après Horak *et al.*, 1998. **B** : mâle de *T. szidati* d'après Neuhaus, 1952 (page 22).

**Figure 2** : **A** : *Trichobilharzia regenti* n. sp. : extrémités antérieure et postérieure de la femelle d'après Horak *et al.*, 1998 (47). **B** : schéma d'une femelle de *T. szidati* d'après Neuhaus, 1952.(70) (page 24).

**Figure 3** : Œuf de *Trichobilharzia regenti* n. sp. d'après Horak *et al.*, 1998 (47) (page 25).

**Figure 4** : **A** : miracidium de *Trichobilharzia regenti* n. sp. **B** : miracidium de *T. szidati* (d'après Horak *et al.*, 1998 ; Neuhaus, 1952) (page 26).

**Figure 5** : **A** : cercaire de *Trichobilharzia regenti* n. sp. d'après Horak *et al.*, 1998 (47) ; (Echelle en  $\mu\text{m}$ )

**B** : cercaire de *T. szidati* d'après Neuhaus, 1952. (70) (page 27).

**Figure 6** : Cycle parasitaire de *Trichobilharzia regenti*, d'après HORAK *et al.* (1998) (page 29).

**Figure 7** : Photographie de Schistosomule (I.N.R.A. 1999) (page 32).

**Figure 8** : Attachement de la furcocercaire à son substrat (page 38).

**Tableau II** : Diverses appellations de la dermatite des nageurs (page 48).

**Figure 9** : Répartition mondiale de la dermatite cercarienne (page 50).

**Figure 10** : La dermatite cercarienne en France en 2000 (page 57).

**Figure 11** : Endroits où ont été signalés des cas de dermatite dans le lac Léman (33) (page 58)

**Figures 12 et 13** : Lésions cutanées provoquées par la DC chez un enfant (GERDIL, 1999) (page 61)

**Figures 14 et 15** : Lésions provoquées par la « puce des canards » (10/08/98) chez Florent FOURNIER (page 62).

**Figure 16** : Le site d'Excenevex, vu par satellite (DUBOIS, 1998.) (page 82).

**Figure 17** : Délimitation des zones de ramassage des mollusques à Excenevex (page 84).

**Figure n°18** : Laboratoire de l'I.N.R.A. de Thonon-les bains (GERDIL, 1999) (page 87).

**Figure 19** : Observation des cercaires au microscope (GERDIL, 1999) (page 88).

**Tableau III** : Etat de l'eau durant l'été 1999 (pages 91-92).

**Graphique 1** : Courbes des températures (page 92a).

**Graphique 2** : Force des vents (page 92b).

**Graphique 3** : Météo (page 92b).

**Graphique 4** : Taux de parasitisme moyen journalier (page 95).

**Graphique 5** : Taux de parasitisme en fonction de la taille des limnées (page 96).

**Graphique 6** : Taux de parasitisme en fonction de la zone de ramassage (page 97).

**Figures 20**: Limnées récoltées dans le lac Léman (BLANC, 1998) (page 98).

**Figure 21** : Limnées rencontrées dans notre étude (BLANC, 1998) (page 98)

**Figure 22**: Agent de la dermatite cercarienne, furcocercaire ocellée (1). (DUBOIS, 1999) (page 99).

**Figure 23**: Agent de la dermatite cercarienne, furcocercaire ocellée (2). (DUBOIS, 1999) (page 99).

**Figure 24**: Agent de la dermatite cercarienne, furcocercaire ocellée (3). (DUBOIS, 1999) (page 100)

**Figure 25**: Agent de la dermatite cercarienne, furcocercaire ocellée (4). (DUBOIS, 1999) (page 100)

**Graphique 6** : Taux de parasitisme en fonction du lieu de récolte (page 99).

**Tableau IV**: question n°1 (page 102).

**Tableau V** : question n°2 (page 102).

# **Annexes.**

**Enquête sur la "puce des canards" durant l'été 1999 à  
EXCENEVEX.  
Questionnaire plage.**

Date : ... / ...

Nom : ... .. Prénom : ... ..  
( 3 premières lettres)

Sexe ?     *masculin*         *féminin*

Année de naissance ? ... ..

1. Existence d'un terrain allergique ? (asthme, rhume des foins...)

*oui*                       *non*

2. Fumez vous ?

*oui*                       *non*

3. Type de peau ?

- blanche*
- bronzée*
- érythème solaire (coup de soleil)*

4. Nombre de baignades dans le lac Léman durant l'été 1998 ? ... ..

5. Vous êtes vous baignés dans le lac Léman durant les 7 derniers jours ?

*oui*                       *non*

6. Vous souvenez vous avoir eu des boutons faisant penser à des piqûres d'insectes après vous être baignés dans le lac Léman ?

*non*

*oui*

Si oui combien de fois ?

*1 à 5 fois*

*6 à 20 fois*

*plus de 20 fois*

A propos d'aujourd'hui :

7. Durée approximative de la baignade ?

- < 10 minutes
- 10 à 30 minutes
- > 30 minutes

8. Quelles sont vos heures de baignade ?

- avant 11 heures
- de 11 heures à 15 heures
- après 15 heures.

9. Quels genres d'activités avez vous eu dans l'eau ?

- marché, barboté, joué dans moins d'un mètre d'eau.
- séjourné, nagé dans un à deux mètres d'eau.
- nagé dans plus de deux mètres d'eau.
- bronzé à la surface de l'eau (matelas pneumatique).
- autre : .....

10. Avez vous appliqué une crème solaire avant la baignade ?

- oui
- non

11. Avez vous pris une douche immédiatement après le bain ?

- oui
- non

# Enquête sur la "puce des canards" durant l'été 1999 à EXCENEVEX. Questionnaire médecin.

Date : ... / ...

Nom : ... Prénom : ...

Sexe ?  *féminin*  *masculin*

Année de naissance ? ...

1. Avez vous déjà répondu au questionnaire plage ?  
 *oui*  *non*
  
2. Existence d'un terrain allergique ? (asthme, rhume des foins...)  
 *oui*  *non*
  
3. Fumez vous ?  
 *oui*  *non*
  
4. Type de peau ?  
 *blanche*  
 *érythème solaire*  
 *bronzée*
  
5. Jour de baignade après lequel sont apparus les premiers symptômes ?  
... / ...
  
6. Délai d'apparition des lésions après la baignade ?  
... .. heure(s) ou ... .. jour(s).
  
7. Localisation(s) des lésions ?  
 *mains*  *jambes*  
 *tronc*  *pieds*  
 *bras*  *visage*  
 *sous le maillot de bain.*
  
8. Type(s) de lésions ?  
 *macules*  
 *papules*  
 *vésicules*  
 *autres : .....*

9. Nombre de lésions ?

- moins de 5*
- 5 à 10*
- plus de 10*

10. Symptôme(s) ?

- démangeaison*
- insomnie*
- fièvre*
- autre : .....*

11. Durée des démangeaisons ?

- moins de 1 heure*
- 1 heure à 1 jour*
- plus de 1 jour*

12. Avez vous consulté ?

- un médecin*
- un pharmacien*
- autre : .....*

13. Avez vous utilisé un(plusieurs) médicament(s) (crème, comprimé...)?

- oui*                       *non*

Si oui le(s)quel(s) ? .....  
.....

14. Ces lésions vous ont elles empêchées de vous baigner ?

- oui*                       *non*

15. Après une nouvelle baignade avez vous eu de nouvelles lésions ?

- oui*                       *non*

Si oui, ces lésions ont elles été :

- atténuées*
- identiques*
- plus importantes*

## RELEVES CLIMATIQUES

mois	jour	temps	t°C eau	t°C air	vent	état de l'eau	
juillet	1	beau	22	20	faible	calme claire	
juillet	2	beau	21	19	faible	calme claire	
juillet	3	beau	21	19	nul	calme claire	
juillet	4	beau	22	23	nul	calme claire	
juillet	5	beau	22	21	faible	calme claire	
juillet	6	pluie	18	16	faible	calme claire	
juillet	7	nuageux	20	18	faible	trouble	
juillet	8	beau	16	19	force 5	boueuse	
juillet	9	beau	17	19	force 6	boueuse	
juillet	10	nuageux	20		faible	calme claire	vase
juillet	11	nuageux			faible	trouble	
juillet	12	nuageux	22	24	nul	trouble	
juillet	13	nuageux	21	24	faible	trouble	vase
juillet	14	beau	20	24	faible	calme claire	
juillet	15	nuageux	21	20	faible	calme claire	
juillet	16	beau	21	23	faible	calme claire	
juillet	17	beau	22	24	nul	calme claire	
juillet	18	beau	22	25	faible	calme claire	
juillet	19	beau	21	23	faible	calme claire	
juillet	20	nuageux	21	24	nul	calme claire	
juillet	21	beau	21	24	faible	calme claire	
juillet	22	nuageux	21	22	faible	calme claire	
juillet	23	nuageux	19	20	force 3	vague claire	
juillet	24	beau	19	17	force 4	vague trouble	
juillet	25	beau	19	23	faible	trouble	vase
juillet	26	beau	20	24	faible	calme claire	vase
juillet	27	beau	22	23	nul	calme claire	
juillet	28	couvert	21	22	faible	calme claire	
juillet	29	couvert	19	21	force 3	vague claire	
juillet	30	beau	21	23	nul	trouble	vase
juillet	31	beau	21	23	nul	trouble	
août	1	beau	21	24	nul	calme claire	
août	2	beau	21	24	nul	calme claire	
août	3	beau	22	24	nul	calme claire	
août	4	couvert	20	24	nul	trouble	
août	5	nuageux	21	23	nul	calme claire	
août	6	couvert	21	25	nul	trouble	
août	7	beau	20	24	faible	calme claire	
août	8	pluie	21	23	nul	calme claire	vase
août	9	beau	21	25	nul	calme claire	
août	10	nuageux	19	20	faible	calme claire	
août	11	nuageux	19	21	faible	calme claire	
août	12	nuageux	19	19	force 4	vague trouble	
août	13	nuageux	18	21	faible	calme claire	
août	14	nuageux	19	20	faible	calme claire	
août	15	pluie	21	23	nul	calme claire	
août	16	pluie	20	24	nul	calme claire	
août	17	nuageux	19	21	faible	calme claire	

## RELEVES CLIMATIQUES

mois	jour	temps	t°C eau	t°C air	vent	état de l'eau	
août	19	nuageux	20	21	faible	calme claire	
août	20	pluie	18	18	nul	calme claire	
août	21	beau	18	20	faible	calme claire	
août	22	beau	18	20	force 3	vague claire	
août	23	nuageux	19	20	nul	calme claire	
août	24	beau	19	21	faible	calme claire	
août	25	beau	18	21	nul	calme claire	
août	26	pluie	19	21	nul	calme claire	
août	27	beau	19	23	nul	calme claire	
août	28	nuageux	19	22	nul	calme claire	
août	29	couvert	19	20	force 4	vague claire	
août	30	beau	19	20	faible	calme claire	
août	31	beau	19	20	nul	calme claire	



## RESULTATS DU QUESTIONNAIRE N°1 ("PLAGE")

date	nom	prénom	sexe	age	allergie	tabac	peau	nb bains 98	7 der jours	piqûres	nb de fois	durée bain	heures de b	activités	crème	douche
9. 07	coi	lud	f	24	non	non	bronzée	60	oui	oui	6 à 20	10 à 30min	<11heure	nagé	oui	oui
11. 07	sob	geo	m	10	non	non	blanche	60	oui	oui	> 20	10 à 30min	>15heure	séjourné	oui	oui
11. 07	ger	son	f	25	non	oui	bronzée	20	oui	oui	>20	10 à 30min	>15heure	séjourné	oui	non
11. 07	dou	fio	f	8	non	non	bronzée	60	oui	oui	6 à 20	>30min	>11heure	marché	oui	oui
11. 07	dou	mar	m	6	non	non	bronzée	50	oui	oui	6 à 20	>30min	>11heure	marché	oui	oui
12. 07	auf	mar	f	25	non	non	blanche	10	oui	oui	>20	<10min	<11h >15h	marché, séjourné, nagé, pédalo	non	non
12. 07	sch	dor	f	41	oui	oui	bronzée	10	oui	non		<10min	>11heure	séjourné	oui	non
12. 07	leg	arn	m	17	non	non	bronzée	100	oui	oui	6 à 20	10 à 30min	journée	marché	non	non
12. 07	ant	ser	m	20	non	oui	bronzée	100	oui	oui	>20	10 à 30min	journée	marché	non	non
12. 07	meg	ade	f	16	non	non	blanche	20	non	oui	6 à 20	>30min	>11heure	séjourné	non	non
12. 07	meg	elo	f	12	non	non	blanche	20	non	oui	>20	>30min	>11heure	séjourné	non	non
12. 07	bas	rom	m	16	non	non	bronzée	0	oui	non		>30min	>15heure	séjourné, nagé	non	non
12. 07	gui	ced	m	12	oui	non	bronzée	80	oui	oui	>20	>30min	>11heure	séjourné, nagé	non	non
14. 07	ghi	bra	m	6	non	non	bronzée	60	oui	oui	6 à 20	>30min	>11heure	marché	oui	non
14. 07	bae	val	f	31	non	non	bronzée	60	oui	oui	1 à 5	10 à 30min	>11heure	marché, bronzé	oui	non
14. 07	gro	jen	f	19	non	non	bronzée	40	oui	non		<10min	>11heure	marché	oui	non
14. 07	szr	mic	m	66	non	non	bronzée	60	oui	non		>30min	>15heure	nagé	non	non
14. 07	szr	hel	f	62	oui	non	bronzée	60	oui	non		>30min	>15heure	nagé	non	non
16. 07	che	van	f	11	non	non	blanche	5	oui	oui	1 à 5	>30min	11h à 15h	marché, séjour	non	oui
18. 07	dey	nic	f	45	oui	oui	bronzée	24	oui	oui	>20	>30min	>11heure	marché	non	non
18. 07	jar	jea	m	48	non	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché, nagé	oui	non
18. 07	pel	mar	f	51	non	oui	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché, nagé	oui	non
18. 07	ger	flo	m	16	non	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	non	non
18. 07	dub	mat	m	11	non	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	oui	non
18. 07	mar	fan	m	9	non	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	oui	non

## RESULTATS DU QUESTIONNAIRE N°2

10. Symptômes	11. Durée	12. Consultation	13. Médicaments	14. Arrêt baignade	15. Nouvelles lésions	16. Type	17. Médicaments utilisés	18. Type de questionnaire
démangeaison	1h à 1 jour	Pharmacien	oui	non	oui	identique	locoïd, clarithyne cp	camping
démange.	1h à 1 jour	Pharmacien	oui	oui				pharmacie
démange.	1h à 1 jour	Pharmacien	oui	non	non		apaisyl	pharmacie
démange.	>1 jour	Pharmacien	oui	non	non		apaisyl crème, phagopyrum 9CH	pharmacie
			oui	oui				pharmacie
démange.	<1 h	Pharmacien	oui	non	oui	identique	apaisyl cp, onctose crème	pharmacie
démange.	>1 jour	Medecin	oui	oui			clarithyne cp, hydracort	pharmacie
démange.	1h à 1 jour		oui	non	oui	identique	gel d'apis	colonie
démange.	1h à 1 jour	Pharmacien	oui	oui			polaramine sirop, apaisyl crème	pharmacie
démange.	1h à 1 jour	Pharmacien	oui	oui			polaramine sirop, apaisyl crème	pharmacie
démange.	1h à 1 jour		oui	non	non		eurax	camping
démange.	>1 jour		oui	oui			eurax, vinaigre	plage
démange.	1h à 1 jour		oui	oui			eurax, vinaigre	plage
démange.	>1 jour	Pharmacien	oui	non	non		derm hydralin	plage
démange.	>1 jour		oui	non	oui	identique	apis mellifica	plage
démange.	1h à 1 jour		oui	non	non		apaisyl	plage
démange. insomnie	>1 jour		non	non	non			plage
démange.	>1 jour	Pharmacien	non	oui	oui	plus importante		pharmacie
démange.	1h à 1 jour	Pharmacien	non	non	non	moins		pharmacie
démange. insomnie gastro	>1 jour		oui	oui			locoïd crème	pharmacie
démange.	>1 jour	Pharmacien	oui	oui			dermaspray hydrocortisone, polaramine	pharmacie
démange.	>1 jour	Medecin	oui	oui	oui	identique	virlix gtt, diprosone	pharmacie
démange.	>1 jour		non	non	non			colonie
démange.	>1 jour	Infirmiere	oui	non	oui	identique	gel d'apis	colonie
démange.	<1 h		non	non	non			colonie

RESULTATS DU QUESTIONNAIRE N°2

Date	Nom	Prénom	Sexe	Age	1. Questionnaire plage	2. Allergie	3. Tabac	4. Peau	5. Jour de baignade	6. Apparition des lésions	7. Localisation tronçon	8. Type	9. Nombre
14. 07	CLE	DEL	M	11	non	non	non	bronzée	12. 07	1 jour	tronc bras jambe pied	papules	>10
14. 07	BAZ	SYL	F	26	non	non	non	bronzée	10. 07	2h00min	maillot jambe	papules	>10
14. 07	VAQ	CEL	F	13	non	non	non	bronzée	10. 07	1 jour	main bras maillot jambe pied	macules	>10
15. 07			F	10	non	non	non	bronzée	12. 07	1 jour	bras maillot jambe	macules	>10
15. 07	SZE	HEL	F	64	oui	oui	non	blanche	13. 07	1 jour	tronc bras maillot jambe pied	macules	>10
15. 07	MOL	KEL	M		non	non	non	blanche	13. 07	2 jours	tronc bras jambe visage	macules	>10
15. 07	BUL	ISA	F	47	non	oui	non	erythème	04. 07	1 jour	tronc jambe	macules	5 à 10
29. 07	GER	SON	F	26	oui	non	oui	bronzée	27. 07	12h00min	jambe	macules papules	5 à 10
30. 07	LOI	MAX	M	21	oui	non	non	bronzée	21. 07	1 jour	tronc aisselles	papules	<5
22. 08	GEN	STE	M	5	oui	oui	non	blanche	22. 08	1 jour	jambe	papules	>10
23. 08	GEN	YAN	M	8	oui	non	non	blanche	19. 08	1 jour	jambe	papules	>10
26. 08	WAT	PAS	M	45	oui	non	non	bronzée	26. 08	0h00min	main tronc bras jambe pied visage	papules	>10
28. 08	GRA	VAL	F	22	oui	non	non	bronzée	28. 08	5min	tronc bras jambe	papules	>10
29. 08	GRA	VAL	F	22	oui	non	non	bronzée	18. 07	15min	tronc bras jambe	papules	>10
29. 08	FRA	CHR	F	17	non	non	non	bronzée	29. 08	1h00min	jambe	papules	5 à 10
29. 08	FRA	BEA	F	42	non	non	non	bronzée	29. 08	1h00min	jambe	papules	5 à 10
19. 07	ROU	MAR	F	20	non	non	non	blanche	17. 07	0h00min	maillot jambe pied	papules	>10
06. 08	MAS	ARM	M	53	non	non	non	bronzée	10. 07	18h00min	tronc pied	vésicules	<5
25. 08	GEN	YAN	M	7	oui	non	non	bronzée	25. 08	1 jour	jambe	papules	>10
25. 08	BER	EMM	F	8	oui	non	non	bronzée	25. 08	1 jour	maillot jambe	macules papules	5 à 10
25. 08	BER	HUG	M	6	oui	non	non	bronzée	25. 08	1 jour	maillot jambe	macules papules	5 à 10
25. 08	GEN	STE	M	4	oui	oui	non	blanche	25. 08	1 jour	jambe	papules	>10
11. 09	GEN	STE	M	4	oui	oui	non	blanche	11. 09	1 jour	tronc bras jambe	papules	>10
11. 09	SOB	GUI	M	6	non	non	non	blanche	11. 09	1 jour	jambe	papules	>10

## RESULTATS DU QUESTIONNAIRE N°2

10. Symptômes	11. Durée	12. Consultation	13. Médicaments		14. Arrêt baignade	15. Nouvelles lésions	16. Type	17. Médicaments utilisés	18. Type de questionnaire
démange.	>1 jour	Pharmacien	oui	non	oui	identique		gel d'apis	colonie
démange.	>1 jour	Infirmiere	oui	non	oui	identique		betneval creme	colonie
démange.	>1 jour	Infirmiere	oui	non	oui	identique		gel d'apis	colonie
démange.	<1 h	Pharmacien	non	non	oui	identique			pharmacie
démange. insomnie	1h à 1 jour	Pharmacien	oui	non	oui	identique		parfenac, apaisyl cp, onctose hydrocortisone	pharmacie
démange. insomnie	>1 jour	Pharmacien	oui	non	non				camping
démange.	>1 jour		oui	oui	oui	identique		sedermyl	camping
démange.	1h à 1 jour		non	non	oui	identique			pharmacie
démange.	<1 h		oui	non	non			synthol	camping
démange.	1h à 1 jour		oui	non	oui	identique		onctose	médecin
démange.	1h à 1 jour		oui	non	oui	identique		onctose	médecin
démange.	>1 jour	Pharmacien	oui	non	non				office tourisme
démange.	>1 jour		non	non	non				colonie
démange.	>1 jour		non	non	non				camping
démange.	1h à 1 jour	surveillant b	oui	non	non			apaisyl	camping
démange.	1h à 1 jour	surveillant b	oui	non	non			apaisyl	camping
démange.	1h à 1 jour	Pharmacien	oui	non	oui	identique		locoid, clarithyne	pharmacie
démange.	>1 jour		oui	non	oui	atténuée			camping
démange.	1h à 1 jour		oui	non	oui	identique		onctose	camping
démange.	1h à 1 jour		oui	non	oui	identique		onctose	camping
démange.	1h à 1 jour		oui	non	oui	identique		onctose	camping
démange.	>1 jour		oui	non	oui	identique		onctose	camping
démange.	1h à 1 jour		oui	non	non			onctose	camping
démange. insomnie	1h à 1 jour		oui	non	oui	plus importante		parfenac	camping

## RESULTATS DU QUESTIONNAIRE N°2

Date	Nom	Prénom	Sexe	Age	1. Questionnaire plage	2. Allergie	3. Tabac	4. Peau	5. Jour de baignade	6. Apparition des lésions	7. Localisation tronçon	8. Type	9. Nombre
11. 07	ROU	MAR	F	12	non	non	non	blanche	17. 07	0h00min	maillot jambe pied	papules	>10
12. 08			M	70	non	non	non	blanche	12. 08	1h00min	jambe pied	macules	>10
12. 08			M	7	non	oui	non	bronzée	12. 08	1h00min	bras jambe pied	macules	>10
18. 07	CAR	BAS	M	10	non	non	non	bronzée	18. 07	1h00min	main tronc bras maillot jambe pied visage	vésicules	>10
21. 07	COL	ISA	F	33	non	oui	non	blanche					
22. 07	DEN	MIR	F	29	non	non	oui	blanche	22. 07	1 jour	maillot jambe	papules	>10
08. 07			F	7	non	oui	non	blanche	08. 07	1h00min	bras jambe	macules	>10
07. 07	MAR	JUL	F	19	non	non	oui	blanche	12. 07	5h00min	bras jambe	papules	5 à 10
10. 07			M	9	non	non	non	blanche	10. 07	1h00min	tronc bras jambe	macules	>10
10. 07			M	7	non	non	non	blanche	10. 07	1 jour	tronc bras jambe	macules	>10
11. 07			F	8	non	oui	non	blanche	10. 07	1 jour	bras jambe	macules papules	5 à 10
11. 07	DOU	MAR	M	6	oui	non	non	bronzée	01. 07	0h15min	tronc bras jambe	papules	>10
11. 07	DOU	FIO	F	8	oui	non	non	bronzée	01. 07	0h15min	tronc maillot jambe	papules	>10
12. 07	BAS	ROM	M	16	oui	non	non	bronzée	02. 07	12h00min	tronc bras maillot jambe	papules	>10
12. 07	SCH	CED	M	8	non	oui	non	blanche	09. 07	2h00min	tronc bras maillot jambe	papules	>10
12. 07	GUI	CED	M	12	oui	oui	non	blanche	07. 07	10min	tronc maillot jambe	papules	>10
12. 07	ANT	SER	M	20	oui	non	oui	bronzée	01. 07	3h00min	jambe pied	papules	>10
13. 07	MAR	CHA	F	9	oui	oui	non	blanche	11. 07	8h00min	bras maillot jambe visage	papules vésicules	>10
13. 07	SIM	CAS	F	3	non	non	non	blanche	10. 07		tronc	papules	<5
13. 07			M	54	non	non	non	blanche	12. 07	12h00min	jambe	macules	>10
13. 07			F	14	non	non	non	bronzée	13. 07	15min	aisselles	macules	>10
13. 07			M	9	non	non	non	blanche	13. 07	30min	main tronc bras jambe pied	macules	>10
13. 07	WAT	PAS	M	45	non	non	non	bronzée	01. 07	30min	main tronc bras jambe pied visage	papules	>10
14. 07	CAP	JUS	F	12	non	non	non	erythème	10. 07	1 jour	jambe	macules	>10
14. 07	NOY	MAX	M	13	non	non	non	blanche	14. 07	1 jour	pied	papules	<5

## RESULTATS DU QUESTIONNAIRE N°1 ("PLAGE")

date	nom	prénom	sexe	age	allergie	tabac	peau	nb baignades	7 der jours	piqûres	nb de fois	durée bain	heures de b	activités	crème	douche
18. 07	gom	mar	m	13	oui	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	oui	non
18. 07	ram	arn	m	13	non	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	oui	non
18. 07	cur	lud	m	12	non	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	oui	non
18. 07	mah	jer	m	12	non	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	oui	non
18. 07	cec	eri	m	11	non	non	blanche	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	oui	non
18. 07	des	jon	m	11	non	non	bronzée	24	oui	oui	1 à 5	>30min	>11heure	marché	oui	non
19. 07	koz	syl	m	8	non	non	blanche	0	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	non	non
19. 07	koz	dom	f	36	non	non	blanche	0	oui	oui	6 à 20	10 à 30min	>15heure	marché	non	non
19. 07	koz	cam	f	10	non	non	blanche	0	oui	oui	>20	10 à 30min	>15heure	marché	non	non
19. 07	aru	sac	m	24	non	non	blanche	10	oui	oui	1 à 5	>30min	11h à 15h	autre	oui	oui
19. 07	cha	ali	f	18	non	non	blanche	8	non	oui	1 à 5	10 à 30min	journée	marché, séjourné, nagé, pédalo	oui	oui
06. 08	mas	cha	f	50	non	oui	bronzée	65	oui	oui	6 à 20	10 à 30min	<11h >15h	marché, séjourné, bronzé	oui	oui
21. 08	gab	jer	m	7	non	non	blanche	30	non	oui	6 à 20	10 à 30min	<11heure	marché	non	non
29. 07	vin	eri	m	12	non	non	bronzée	0	oui	oui	1 à 5	>30min	11h à 15h	marché	oui	oui
29. 08	gra	val	f	22	non	non	bronzée	10	non	oui	>20	<10min	>11heure	nagé	non	non
29. 08	cat	kev	m	10	non	non	bronzée	0	oui	non		<10min	>15heure	marché	oui	oui
29. 08	mia	mar	f	9	non	non	bronzée	0	non	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui
29. 08	pel	ale	m	7	non	non	bronzée	0	oui	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui
29. 08	pel	emi	f	10	non	non	blanche	0	oui	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui
29. 08	bou	nic	m	13	non	non	bronzée	0	non	non		>30min	11h à 15h	marché	non	oui
29. 08	cat	yoh	f	11	non	non	bronzée	0	oui	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui
29. 08	rim	alb	f	9	non	non	blanche	0	non	non		>30min	>15heure	marché	oui	non
29. 08	lef	aur	m	12	non	non	bronzée	0	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29. 08	cal	bar	f	10	non	non	bronzée	0	oui	non		<10min	>15heure	marché	oui	oui

## RESULTATS DU QUESTIONNAIRE N°1 ("PLAGE")

date	nom	prénom	sexe	age	allergie	tabac	peau	nb bains 98	7 der jours	piqûres	nb de fois	durée bain	heures de b	activités	crème	douche
29.08	fou	seb	m	10	oui	non	blanche	0	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	que	noe	f	9	non	non	blanche	0	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	bau	mat	m	10	non	non	bronzée	7	non	oui	1 à 5	>30min	>15heure	nagé	oui	oui
29.08	lef	emi	f	13	oui	non	blanche	1	non	oui	1 à 5	10 à 30min	11h à 15h	marché	oui	oui
29.08	den	aur	m	13	non	non	bronzée	0	oui	non		<10min	>15heure	marché	oui	non
29.08	gui	cal	m	10	non	non	bronzée	0	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	non
29.08	beu	ste	f	23	non	oui	bronzée	0	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	non	oui
29.08	leu	est	f	10	non	non	bronzée	0	oui	non		10 à 30min	11h à 15h	marché	oui	oui
29.08	all	ade	f	9	non	non	érythème	2	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	mad	loi	m	12	non	non	bronzée	0	non	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	jou	lod	m	14	non	oui	érythème	0	non	non		<10min	11h à 15h	marché	oui	non
29.08	pra	jea	m	9	non	non	blanche	0	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	heb	max	m	13	non	non	blanche	1	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	pon	cin	f	12	non	non	blanche	0	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	fay	sop	f	9	non	non	blanche	1	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	lar	cle	m	8	non	non	blanche	0	oui	non		10 à 30min	11h à 15h	marché	oui	oui
29.08	car	ama	f	9	non	non	blanche	0	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	lar	pie	m	12	non	oui	bronzée	0	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	lba	ars	m	18	non	non	bronzée	0	oui	non		>30min	11h à 15h	marché	non	oui
29.08	lef	yoa	m	17	non	non	blanche	0	oui	non		>30min	>11heure	marché, séjour	oui	oui
29.08	zar	cha	f	11	non	non	bronzée	2	oui	non		10 à 30min	11h à 15h	marché	oui	oui
29.08	huc	cha	f	12	non	non	bronzée	0	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	aur	fay	f	13	non	non	bronzée	1	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	dus	ben	m	7	non	non	blanche	0	non	non		>30min	>11heure	marché	oui	oui
29.08	huc	rom	m	7	non	non	bronzée	0	oui	non		>30min	>11heure	marché	oui	oui
29.08	tou	sev	f	12	non	non	bronzée	0	non	oui	1 à 5	10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui

## RESULTATS DU QUESTIONNAIRE N°1 ("PLAGE")

date	nom	prénom	sexe	age	allergie	tabac	peau	nb bains 98	7 der jours	piqûres	nb de fois	durée bain	heures de b	activités	crème	douche
29.08	ant	chr	m	10	non	non	bronzée	0	oui	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	huc	ing	f	8	non	non	bronzée	0	oui	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	ben	lef	m	72	non	non	bronzée	0	oui	oui	1 à 5	>30min	>15heure	marché, bronzé	oui	oui
29.08	spe	sev	f	22	non	non	blanche	1	non	non		10 à 30min	>15heure	marché	non	oui
29.08	mou	ari	f	9	non	non	bronzée	0	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	pio	emm	f	9	non	non	blanche	0	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	sob	gre	m	12	non	non	blanche	60	oui	oui	6 à 20	10 à 30min	>15heure	séjourné	oui	oui
29.08	lav	gae	f	8	non	non	blanche	1	oui	non		10 à 30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	hor	emi	f	19	non	non	blanche	1	non	non		>30min	>11heure	marché, séjour	oui	oui
29.08	lam	ant	m	11	non	non	bronzée	2	oui	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	gra	gui	m	12	non	non	bronzée	1	non	oui	1 à 5	>30min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	alc	mik	m	12	non	non	érythème	0	non	non		<10min	>15heure	marché	oui	oui
29.08	rim	amb	f	12	non	non	bronzée	1	oui	non		>30min	>15heure	marché	oui	oui

**Test de X<sup>2</sup> appliqué aux comparaisons de pourcentage.**

Condition d'application : échantillon est > 5.

Durée de la baignade	Nombre de cas	Cas avec piqûre	
< 30 minutes	49 (45)	16 (20)	65
> 30 minutes	52 (56)	29 (25)	81
Total	101	45	146

Calcul du nombre théorique pour chaque cas :

$$\text{Ex : } (65 \times 101) \div 146 = 45$$

$$\begin{aligned} \text{Test de X}^2 &= (49 - 45)^2 + (16 - 20)^2 + (52 - 56)^2 + (29 - 25)^2 \\ &= 0.35 + 0.8 + 0.3 + 0.64 = 2.09 \end{aligned}$$

pour un degré de liberté de 1.

$$P > 0.1$$

Pas de différence réellement importante et significative au plan statistique en fonction de la durée de la baignade.



# Serment des Apothicaire

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.



**NOM :** GERDIL  
**Prénom :** Sonia

**THESE SOUTENUE LE :** 15 décembre 2000

**TITRE :** La dermatite cercarienne à Excenevex (lac Léman).  
Approches environnementale et épidémiologique réalisées durant l'été 1999.

**RESUME :** La dermatite cercarienne ou dermatite des baigneurs, est une affection cutanée maculo-papuleuse prurigineuse, résultant de la pénétration sous la peau de cercaires parasites d'animaux (larves de *Schistosomatidae*), notamment de furcocercaires ocellées de *Trichobilharzia*.

Cette maladie cosmopolite, à prévalence estivale dans les régions tempérées, sévit dans plusieurs régions françaises, tout particulièrement sur les rives des lacs alpins. Malgré sa fréquence sur les rives du lac Léman, elle est à l'heure actuelle, toujours très mal connue du public.

Après quelques rappels sur la dermatite cercarienne, nous rapportons notre campagne de ramassage de limnées (mollusques, hôtes intermédiaires) sur le site d'Excenevex. Elle nous a permis d'établir un taux de parasitisme et d'identifier les mollusques et les parasites incriminés.

Nous rapportons également les deux enquêtes épidémiologiques réalisées sur la plage d'Excenevex durant l'été 1999. La première enquête, nous renseigne sur les facteurs de risques de la dermatite cercarienne. La deuxième enquête, nous présente les symptômes et les conséquences de cette maladie parasitaire chez les baigneurs. D'une manière générale, les résultats obtenus sont en accord avec les données de la littérature.

Dans cette région, où le tourisme tient une place prépondérante, l'impact économique de cette affection est loin d'être négligeable. Les efforts de communication doivent être poursuivis, afin de faciliter l'accès à l'information, notamment pour les populations touristiques. L'épidémie de «puce du canard» ne peut plus être considérée comme un problème anodin. Cette parasitose aviaire qui a des conséquences sur le bien être des baigneurs, inquiète aussi, quand on connaît l'importance du développement de l'incidence des pathologies allergiques et des maladies émergentes dont personne ne peut prévoir ce qu'elles seront.

A ce jour, la dermatite cercarienne est un problème de santé publique qu'il convient de contrôler dans les régions où l'attrait de la baignade soutient le tissu économique local.

**MOTS CLES :** Dermatite cercarienne, enquêtes épidémiologiques, puce du canard, *Trichobilharzia*, *Lymnaea*, lac Léman