



**HAL**  
open science

# Intoxication volontaire par indigestion d'huile essentielle de géranium bourbon (*Pelargonium graveolens*): à propos d'un cas réunionnais

Julien Janin

## ► To cite this version:

Julien Janin. Intoxication volontaire par indigestion d'huile essentielle de géranium bourbon (*Pelargonium graveolens*): à propos d'un cas réunionnais. Sciences du Vivant [q-bio]. 2006. hal-01732650

**HAL Id: hal-01732650**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732650>**

Submitted on 14 Mar 2018

**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 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 : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.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/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

## THÈSE

Pour obtenir le grade de,

**DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de médecine générale



par

**Julien JANIN**

**Le 24 novembre 2006**

# **INTOXICATION VOLONTAIRE PAR INGESTION D'HUILE ESSENTIELLE DE GÉRANIUM BOURBON (*PELARGONIUM GRAVEOLENS*).**

## **A PROPOS D'UN CAS RÉUNIONNAIS**

Examineurs de la thèse :

Mr le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT  
Mr le Professeur Henry LAMBERT  
Mr le Professeur Pierre KAMINSKY  
Mr le Docteur Michaël SEGONDY

Président du jury  
Juge  
Juge  
Juge

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

-----  
Président de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Patrick NETTER

Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

Assesseurs :

du 1<sup>er</sup> Cycle :

du 2<sup>ème</sup> Cycle :

du 3<sup>ème</sup> Cycle :

de la Vie Facultaire :

M. le Docteur François ALLA

M. le Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

M. le Professeur Marc BRAUN

M. le Professeur Bruno LEHEUP

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Jacques ROLAND

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Louis PIERQUIN – Jean LOCHARD – René HERBEUVAL – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET

Guy RAUBER – Paul SADOUL – Raoul SENAULT

Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN – Emile de LAVERGNE

Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT

Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE – Jean-Pierre GRILLIAT

Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ

Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Michel PIERSON – Jacques ROBERT

Gérard DEBRY – Pierre TRIDON – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI

Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PRÉVOT – Jean FLOQUET

Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE – Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES

Alain LARCAN – Gérard VAILLANT – Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER

Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Francine NABET – Jacques BORRELLY

Michel RENARD – Jean-Pierre DESCHAMPS – Pierre NABET – Marie-Claire LAXENAIRE – Adrien DUPREZ – Paul VERT

Philippe CANTON – Bernard LEGRAS – Pierre MATHIEU – Jean-Marie POLU – Antoine RASPILLER – Gilbert THIBAUT

Michel WEBER – Gérard FIEVE – Daniel SCHMITT – Colette VIDAILHET – Alain BERTRAND – Hubert GERARD

Jean-Pierre NICOLAS – Francis PENIN – Michel STRICKER – Daniel BURNEL – Michel VIDAILHET – Claude BURLET –

Jean-Pierre DELAGOUTTE – Jean-Pierre MALLIÉ – Danièle SOMMELET

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS  
PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Jacques ROLAND – Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Professeur Bernard FOLIGUET

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

-----

43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur Luc PICARD – Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER

Professeur René ANXIONNAT

-----

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Professeur Jean-Pierre CRANCE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Nutrition)**

Professeur Olivier ZIEGLER

-----

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)**

Professeur Alain LOZNIEWSKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Professeur Bernard FORTIER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)**

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

-----

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON

Professeur Francis GUILLEMIN – Professeur Denis ZMIROU-NAVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine et santé au travail)**

Professeur Guy PETIET – Professeur Christophe PARIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine légale et droit de la santé)**

Professeur Henry COUDANE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

-----

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Professeur Christian JANOT – Professeur Thomas LECOMTE – Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN – Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

-----

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)**

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS – Professeur Hervé BOUAZIZ

Professeur Paul-Michel MERTES

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation médicale)**

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT – Professeur Bruno LÉVY

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique)**

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

-----

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI  
Professeur Xavier DUCROCQ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE  
Professeur Thierry CIVIT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie)**

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean-Marie ANDRE

-----

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE  
**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel MOLE

Professeur Didier MAINARD – Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique)**

Professeur François DAP

-----

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie)**

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

Professeur Christian de CHILLOU

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

-----

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie)**

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie digestive)**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme) – Professeur Luc FRIMAT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT – Professeur Luc CORMIER

-----

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne)**

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY – Professeur Abdelouahab BELLOU

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

Professeur Laurent BRUNAUD

-----

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pierre MONIN

Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER – Professeur François FEILLET –

Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Gilles DAUTEL – Professeur Pierre JOURNEAU

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO – Professeur Bruno DEVAL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie et maladies métaboliques)**

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

-----

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeur Jean-François CHASSAGNE

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Docteur Edouard BARRAT

Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Docteur Béatrice MARIE

Docteur Laurent ANTUNES

-----

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

-----

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT

Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Bernard NAMOUR – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteur Gérard ETHEVENOT – Docteur Nicole LEMAU de TALANCE – Docteur Christian BEYAERT

Docteur Bruno CHENUÉL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Nutrition)**

Docteur Didier QUILLIOT – Docteur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

-----

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteur Francine MORY – Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX – Docteur Véronique VENARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteur Marie-France BIAVA – Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Docteur Marie MACHOUART

-----

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur François ALLA – Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**

Docteur Pierre GILLOIS

-----

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteur François SCHOONEMAN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Docteur Anne KENNEL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteur Christophe PHILIPPE

-----

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)**

Docteur Jacqueline HELMER – Docteur Gérard AUDIBERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**

Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER

-----

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET  
RÉÉDUCATION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Docteur Jean PAYSANT

-----

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction)**

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5<sup>ème</sup> section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE**

Monsieur Vincent LHUILLIER

-----

**40<sup>ème</sup> section : SCIENCES DU MÉDICAMENT**

Monsieur Jean-François COLLIN

-----

**60<sup>ème</sup> section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE**

Monsieur Alain DURAND

-----

**61<sup>ème</sup> section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL

-----



**64<sup>ème</sup> section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

Monsieur Franck DALIGAULT

-----

**65<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY

Madame Ketsia HESS – Monsieur Pierre TANKOSIC – Monsieur Hervé MEMBRE

-----

**67<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE**

Madame Nadine MUSSE

-----

**68<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE DES ORGANISMES**

Madame Tao XU-JIANG

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS**

**Médecine Générale**

Docteur Alain AUBREGE

Docteur Francis RAPHAEL

Docteur Jean-Marc BOIVIN

=====

**PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Professeur Michel BOULANGE – Professeur Alain LARCAN – Professeur Michel WAYOFF – Professeur Daniel ANTHOINE

Professeur Hubert UFFHOLTZ – Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Paul VERT

Professeur Jean PREVOT – Professeur Jean-Pierre GRILLIAT - Professeur Philippe CANTON – Professeur Pierre MATHIEU

Professeur Gilbert THIBAUT – Professeur Daniel SCHMITT – Mme le Professeur Colette VIDAILHET

Professeur Jean FLOQUET – Professeur Claude CHARDOT – Professeur Michel PIERSON – Professeur Alain BERTRAND

Professeur Daniel BURNEL – Professeur Jean-Pierre NICOLAS – Professeur Michel VIDAILHET –

Professeur Marie-Claire LAXENAIRE – Professeur Claude PERRIN – Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ –

Mme le Professeur Simone GILGENKRANTZ – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Norman SHUMWAY (1972)

*Université de Stanford, Californie (U.S.A)*

Professeur Paul MICHIELSEN (1979)

*Université Catholique, Louvain (Belgique)*

Professeur Charles A. BERRY (1982)

*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)

*Brown University, Providence (U.S.A)*

Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)

*Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)*

Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)

*Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)*

Harry J. BUNCKE (1989)

*Université de Californie, San Francisco (U.S.A)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)

*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*

Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)

*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)

*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)

*Université d'Helsinki (FINLANDE)*

Professeur James STEICHEN (1997)

*Université d'Indianapolis (U.S.A)*

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)

*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des  
Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*

## SERMENT

"Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque".

**A notre Maître et Président de thèse,**

**Monsieur le Professeur P.E. BOLLAERT**

Professeur de Réanimation Médicale.

Vous m'avez fait le grand honneur de présider notre Jury.

Nous avons bénéficié au cours de nos études de la compétence et de la rigueur de votre enseignement.

Que cet ouvrage soit l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

**A notre Maître et Juge,**

**Monsieur le Professeur H. LAMBERT**

Professeur de Réanimation Médicale.

Vous nous faites le grand honneur d'accepter de juger notre travail.

Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à cette étude.

Soyez assuré de notre sincère gratitude.

**A notre Maître et Juge,**

**Monsieur le Professeur P. KAMINSKY**

Professeur de Médecine Interne.

Très spontanément, vous avez accepté de juger notre travail.

Nous avons eu l'occasion au cours de nos études d'apprécier la grande qualité de votre enseignement.

Nous vous assurons de notre admiration et de notre profond respect.

**A notre Juge,**

**Monsieur le docteur M. SEGONDY**

Praticien hospitalier urgentiste.

Vous avez suivi avec bienveillance et patience la réalisation de ce travail.

Nous garderons le souvenir de votre gentillesse, votre compétence et votre disponibilité.

Soyez assuré de notre gratitude et notre respectueuse estime.

**Au Dr J.L. CARRE,**

Médecin Généraliste et Maître à penser, lieu dit « Le Guillaume »  
Saint-Paul île de La Réunion.

**Au Dr M. BEURRIER,**

Praticien Hospitalier urgentiste et médecin chef des sapeurs pompiers  
au centre hospitalier Gabriel MARTIN, Saint Paul île de La Réunion.

Vous avez inspiré le sujet de cette thèse.

Soyez assurés de notre gratitude et de notre respectueuse estime.

**Au Dr B.A. GAUZERE,**

Chef de service de Réanimation Polyvalente du centre hospitalier Félix  
GUYON, Saint Denis de La Réunion.

Très spontanément, vous avez encouragé et fait prendre corps à ce  
travail.

Soyez assuré de notre gratitude et de notre respectueuse estime.

**Au Dr P. MORBIDELLI,**

Chef de service de l'UPATOU du centre hospitalier Gabriel MARTIN  
de Saint Paul île de La Réunion.

Vous avez soutenu et permis ce travail.

Soyez assuré de notre gratitude et de notre respectueuse estime.

**Au Dr D. VITRAC,**

Praticien Hospitalier Biologiste Groupe Hospitalier Sud Réunion, Saint  
Pierre île de La Réunion.

Vous avez soutenu et permis ce travail.

Soyez assuré de notre gratitude et de notre respectueuse estime.

**A monsieur J.P. HALUK,**

Maître de Conférences E.N.S.A.I.A. – INPL, Université Henri  
POINCARÉ NANCY I.

Vous nous avez aidé dans nos recherches bibliographiques.

Soyez assuré de notre gratitude et de notre respectueuse estime.

**A mes parents,**

Auteurs de mes jours, artisans de mon bonheur et soutiens de toujours.  
Vous m'avez permis de réaliser ses études et tant d'autres choses.  
Que ce travail soit le témoignage de ma reconnaissance et de mon amour pour vous.

**A mon frère Jérôme,**

Pour ton aide dans ce travail et ton soutien dans la vie, merci.

**A mes grands-parents,**

A ma grand-mère toujours bienveillante pour les siens.

A la mémoire de ma grand-mère Alice et à Irène B. à qui j'adresse de tendres pensées.

A la mémoire de mes grands-pères.

**A ma cousine Anne Sophie,**

Avec toute mon affection.

**A l'ensemble de ma famille,**

Mes remerciements pour votre soutien et votre affection.

**A toutes celles qui ont fait, font ce que j'étais, suis et serai.**

**A mes amis d'enfance, d'études et d'ailleurs,**

Boris, Jean Do, Steph, Pete, Sébi, Le Tom, Marie, Malie, Milou, Jayce, Marc-Ed, Séb, Alain, Fred, Christophe, Marc, Alexandre, Sylvère, Fabrice, Antoine, Amandine, Pierre, Mathilde, Rom, Cathy, Clem, François, Greg, Hervé, Jean, Julie, Math, Nico, Sam, Patrick, Marion et Aurélie.

Remerciements particuliers pour leurs soutiens techniques et conseils avisés à Le Thomas, Pierre et Mathilde.

**A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de cette thèse.**



# SOMMAIRE

<b>I. <u>PRÉSENTATION DE L'ÎLE DE LA RÉUNION</u></b> .....	4
A. Géographie .....	4
B. Climat .....	6
1. Caractéristiques du climat réunionnais .....	6
2. Étude pluviométrique .....	8
3. Les cyclones .....	9
C. Population.....	10
1. Un mélange culturel et racial .....	10
2. Un tissu urbain développé .....	11
3. Une démographie en constante progression.....	12
D. Histoire.....	14
E. Économie.....	16
F. Santé.....	17
<b>II. <u>MORTALITÉ ET INCIDENCE DU SUICIDE SUR L'ÎLE DE LA RÉUNION</u></b> ....	19
A. Les différentes causes de mortalité à La Réunion.....	19
B. Incidence du suicide à La Réunion .....	23
C. Comparaison de l'incidence du suicide entre la Réunion et la métropole .....	24
<b>III. <u>L'HUILE ESSENTIELLE DE GÉRANIUM BOURBON</u></b> .....	26
A. Le géranium Bourbon.....	26
1. Caractéristiques botaniques du géranium Bourbon:.....	26
2. Histoire .....	27
3. Mode de culture.....	29
4. Aspect économique .....	31
B. L'huile essentielle de géranium Bourbon ( <i>pélargonium graveolens</i> ) .....	32
1. Définitions.....	32
2. Méthode de production de l'huile essentielle de géranium Bourbon.....	33
3. Composition chimique de l'huile essentielle de géranium Bourbon: .....	36
a) Méthode d'analyse .....	36
b) Généralités sur la composition chimique des huiles essentielles .....	37
c) Les terpénoïdes.....	37
d) Les composés aromatiques.....	38
e) Fonction des essences végétales dans le milieu biologique .....	43
f) Composition moyenne de l'huile essentielle de géranium bourbon après analyse en chromatographie en phase gazeuse : .....	44
4. Propriétés physiques.....	48
5. Conservation : .....	48
6. Utilisation de l'huile essentielle de géranium Bourbon : .....	48
a) Utilisation industrielle :.....	48
b) Utilisation traditionnelle à la Réunion: .....	49
c) Utilisation en aromathérapie : .....	50
d) Notion de doses physiologiques.....	51
7. Études scientifiques et intérêt médical démontré de l'huile essentielle de géranium Bourbon .....	52
a) Propriété anti-oxydante : .....	52
b) Propriété anti-fongique :.....	52
c) Propriété anti-bactérienne : .....	53
d) Propriété répulsive vis-à-vis des insectes :.....	54

C.	Revue de la littérature sur la toxicité de l'huile essentielle de géranium Bourbon ( <i>pelargonium graveolens</i> ) .....	55
1.	Généralité sur la toxicité des huiles essentielles .....	55
2.	Métabolisme et cinétique des huiles essentielles .....	56
a)	Absorption.....	56
b)	Métabolisme.....	56
c)	Excrétion .....	56
3.	Caractéristiques toxiques communes. ....	56
a)	Pouvoir irritant .....	56
b)	Pouvoir allergisant.....	57
c)	Toxicité digestive .....	57
d)	Toxicité cardio vasculaire .....	57
e)	Toxicité pulmonaire .....	57
f)	Toxicité rénale.....	58
g)	Toxicité neurologique .....	58
4.	Toxicité spécifique .....	59
a)	Toxicité dermatologique .....	59
b)	Toxicité cardio vasculaire .....	59
c)	Toxicité pulmonaire .....	59
d)	Toxicité rénale.....	60
e)	Déséquilibre acido-basique .....	60
f)	Toxicité neurologique .....	61
D.	Toxicité du géranium Bourbon ( <i>pelargonium graveolens</i> ).....	64
1.	Toxicité de la plante .....	64
2.	Toxicité de l'huile essentielle de géranium Bourbon ( <i>pelargonium graveolens</i> ).....	65
<b>IV.</b>	<b><u>ÉTUDE DU CAS CLINIQUE D'INTOXICATION VOLONTAIRE PAR</u></b>	
	<b><u>INGESTION D'HUILE ESSENTIELLE DE GÉRANIUM BOURBON</u></b>	
	<b><u>(PELARGONIUM GRAVEOLENS).</u></b> .....	<b>67</b>
A.	Présentation du cas clinique : .....	67
1.	Histoire de la maladie .....	67
2.	Antécédents et habitus.....	67
3.	Prise en charge pré-hospitalière : .....	68
4.	Prise en charge au service d'accueil des urgences : .....	69
5.	Prise en charge en milieu de réanimation : .....	72
6.	Évolution à moyen terme : .....	74
7.	Evolution à long terme .....	76
<b>V.</b>	<b>DISCUSSION ET APPORT DE L'ETUDE DU CAS CLINIQUE .....</b>	<b>83</b>
A.	Rappel de physiopathologie sur l'acidose métabolique .....	83
1.	Définition d'une acidose métabolique.....	83
2.	Classification des acidoses .....	84
3.	Étiogénie des acidoses métaboliques .....	86
4.	Conséquences physiopathologiques d'une acidose métabolique:.....	89
5.	Prise en charge des acidoses métaboliques .....	90
B.	Rappel de physiopathologie du syndrome de détresse respiratoire et de l'œdème pulmonaire lésionnel .....	92
1.	Définition du syndrome de détresse respiratoire aigüe .....	92
2.	Diagnostic positif du syndrome de détresse respiratoire aigüe .....	93
3.	Physiopathologie du syndrome de détresse respiratoire aigüe .....	94
4.	Étiologie du syndrome de détresse respiratoire aigüe .....	94
5.	Incidence et pronostic du syndrome de détresse respiratoire aigüe .....	96

6.	Prise en charge du syndrome de détresse respiratoire aigüe .....	96
a)	Intérêt de l'oxygénothérapie : .....	96
b)	Place des diurétiques : .....	96
c)	La corticothérapie :.....	97
d)	L'héparinothérapie : .....	97
e)	La ventilation assistée avec pression télé-expiratoire positive (PEEP).....	97
f)	Place de l'antibiothérapie: .....	98
C.	Recommandations d'usage des huiles essentielles.....	99
D.	Proposition de prise en charge d'une intoxication au géranium Bourbon ( <i>pelargonium graveolens</i> ) .....	101
1.	Intoxication par la plante de géranium Bourbon ( <i>pelargonium graveolens</i> ).....	101
a)	En cas de réactions cutanées au contact de la plante.....	101
b)	En cas d'ingestion de la plante .....	102
2.	Intoxication par l'huile essentielle de géranium bourbon ( <i>pelargonium graveolens</i> )	
	103	
a)	Notion de dose toxique.....	103
b)	Symptômes et complications à rechercher .....	103
c)	Proposition de prise en charge médicalisée d'une intoxication par une huile essentielle. ....	104
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>107</b>
<b>VII.</b>	<b><u>BIBLIOGRAPHIE</u> :.....</b>	<b>108</b>
<b>VIII.</b>	<b><u>ANNEXE</u> .....</b>	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>

# PREMIÈRE PARTIE

## I. PRÉSENTATION DE L'ÎLE DE LA RÉUNION

### A. Géographie

L'île de La Réunion est située dans l'Océan Indien par 21 degrés Sud et 55.3 degrés Est, à environ 9 200 km de Paris, 800 km à l'Est de Madagascar, 220 Km au Sud-ouest de l'île Maurice et à plus de 2 000 km des côtes africaines. Elle est la plus grande des îles de l'archipel des Mascareignes. (Carte 1)



Carte 1: La Réunion et l'Océan Indien

Sa superficie est de 2 512 km<sup>2</sup>, sa circonférence de 207 km, avec 72 km de long et 51 km de large. C'est une véritable montagne dans la mer dont les côtes peu découpées plongent directement à 4 000 mètres de profondeur.

Depuis le plancher océanique, La Réunion constitue un système volcanique de 7 km de haut et de 220 km de diamètre. Seule, une petite partie est émergée de l'ordre de 1/30<sup>ème</sup> du volume.

Département français d'outre-mer depuis 1946, région depuis 1973, son chef lieu est Saint-Denis situé au Nord de l'île. L'île comporte 24 communes avec une population dénombrée à 728 400 habitants, lors du recensement de 2001.

L'île compte deux grandes zones montagneuses volcaniques.

La première couvre les deux tiers du Nord, avec comme point culminant le piton des Neiges 3 069 mètres (dernière mesure effectuée le 14 Mai 2003). L'effondrement de ses contreforts et l'érosion ont formé trois cirques au relief impressionnant: Salazie, Mafate et Cilaos. Leurs parois forment par endroit des falaises de plus de 1 000 mètres de hauteur. Ces cirques sont entaillés par un important réseau hydrographique dont les eaux rejoignent la mer en creusant de profondes gorges prolongées par des cônes de déjection.

La seconde moins élevée, occupe la partie Sud-Est de l'île, avec pour point culminant le Piton de la Fournaise (2 631 m), volcan de type hawaïen. Ce massif est formé de trois caldeiras emboîtées. Le volcanisme du piton de la Fournaise est de type effusif, s'exprimant sous forme de coulées qui se déversent le plus souvent par des fissures latérales et qui peuvent s'étendre jusqu'à la mer provoquant un agrandissement régulier de l'île au niveau de la côte Sud.

Les hautes plaines s'étendent entre ces deux zones montagneuses: la plaine des Cafres, des Palmistes, des Remparts. L'île est bordée par une frange côtière de largeur variable.



La carte 2 représente les reliefs accidentés de l'île de La Réunion.



Carte 2: Carte géographique de La Réunion.

## B. Climat

### 1. Caractéristiques du climat réunionnais

Située à 200 km au Nord du Tropique du Capricorne, La Réunion jouit d'un climat tropical chaud et humide.

- Ce climat est caractérisé par deux saisons: l'hiver austral de Mai à Octobre représente la saison fraîche et sèche, les températures sont douces et les pluies peu abondantes et l'été austral, de novembre à avril représente la saison chaude ou «saison des pluies», les températures sont élevées, l'humidité est importante et les

précipitations sont abondantes notamment lors de phénomènes naturels tels que les cyclones. (1)

Cependant, l'influence dominante de l'anticyclone des Mascareignes et le relief montagneux de l'île font que le climat connaît des spécificités notables. Les alizés, nés de l'anticyclone, se chargent d'humidité au cours de leur parcours océanique. Rencontrant l'imposant massif montagneux, ils déclenchent la formation de nuages apportant des pluies irrégulières sur le versant Est. Par ailleurs, ces alizés adoucissent les températures sur le littoral.

De ces différentes influences, il résulte une division de l'île en trois zones climatiques.

- **La région Est**, dite «côte au vent», est marquée par un climat tropical océanique: alizés constants, pluies abondantes toute l'année, températures modérées et régulières. La végétation y est verte et exubérante.
- **La région Ouest**, «côte sous le vent», à l'abri des alizés, connaît un climat tropical sec: les températures généralement supérieures à celles de la région Est de un à deux degrés, pluies nettement moins abondantes. Les régions basses de la côte Ouest sont essentiellement constituées de savanes.
- **Les hauts de l'île**, souvent sous les nuages, sont marqués par des températures fraîches, souvent basses. Les pluies y sont plus fréquentes que dans les zones littorales.

Le relief compartimenté de l'île explique ainsi l'existence de très nombreux microclimats: sur le littoral les températures sont assez chaudes (21°C l'hiver et 26°C l'été), mais elles sont beaucoup plus fraîches dans les hauteurs de l'île (à 100 m d'altitude: 12°C l'hiver et 17°C l'été).

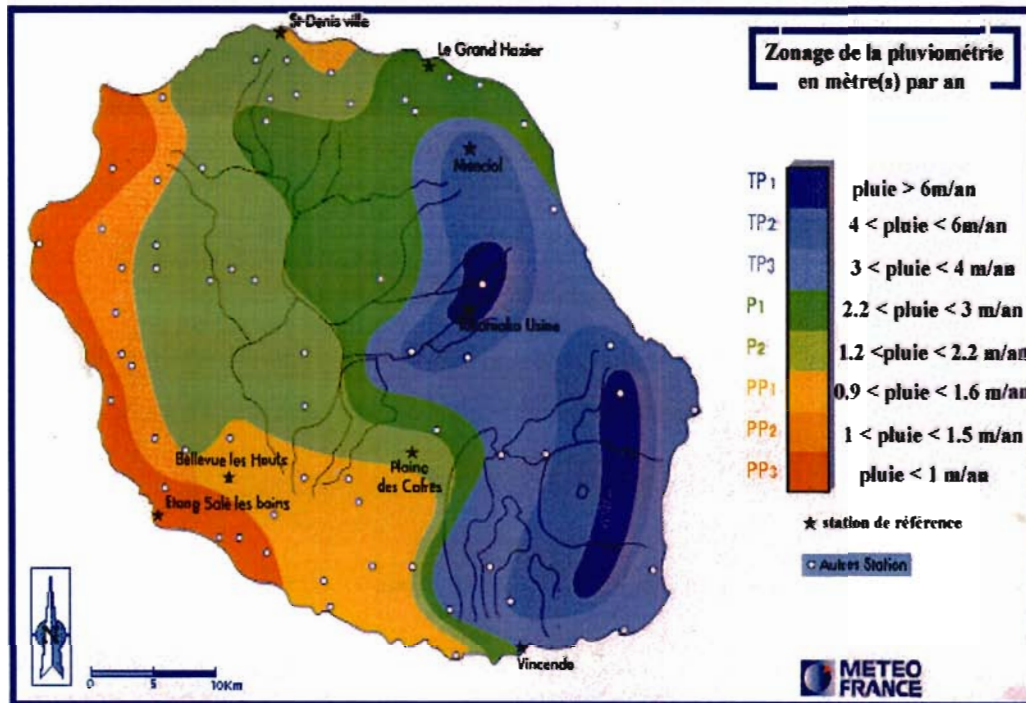
## **2. Étude pluviométrique**

Les précipitations sont à La Réunion le phénomène météorologique le plus remarquable, et l'île possède tous les records mondiaux de pluies pour des durées ininterrompues de précipitations allant de 12 heures jusqu'à 15 jours. Le fait essentiel de la pluviométrie est sa variation spatio-temporelle. Plusieurs mètres d'eau peuvent tomber sur la côte Est sans qu'une goutte ne tombe sur la côte Ouest. Et en un point précis de l'île, la pluie peut être absente pendant plusieurs mois puis très abondante pendant quelques jours lors du passage d'un cyclone ou d'une tempête tropicale. Cette variation spatio-temporelle de la pluviométrie pose de gros problèmes en matière de gestion d'eau pour la consommation.

La carte 3 de la pluviométrie moyenne annuelle illustre également la dissymétrie Est-Ouest. On distingue une zone très pluvieuse de l'Est au Sud-Est de l'île, dans la région de Takamaka la moyenne est d'environ de 7 m par an et elle est maximale sur les pentes Est du Piton de la Fournaise où elle atteint plus de 10 mètres par an (station des Hauts de Sainte Roses). La zone la moins pluvieuse est la côte Nord-Ouest en particulier autour de Saint Gilles-lés-Bains où la moyenne annuelle n'est que de 525 mm par an.



Le relief de l'île tend à concentrer les précipitations sur les régions directement exposées à l'humidité océane, c'est à dire la côte au vent.



Carte 3: Pluviométrie annuelle et relief de La Réunion

Ainsi, on voit que la particularité du relief de l'île engendre une irrégularité pluviométrique déconcertante. Mais à cela s'ajoute des phénomènes naturels difficilement prévisibles tels que les cyclones ou les tempêtes tropicales qui rendent la gestion de l'eau et notamment son assainissement très compliqué.

### 3. Les cyclones

Les cyclones tropicaux, gigantesques tourbillons de 200 à 900 km de diamètre, naissent dans les mers chaudes. Ils résultent de la mise en mouvement d'une masse d'air chaud par l'arrivée d'une masse d'air froid. Les cyclones se déplacent d'Est en Ouest mais leurs trajectoires peuvent s'avérer complexes et capricieuses.

Les cyclones ont deux vitesses: celle du déplacement même du tourbillon (10 à 25 km/h) et celle des vents intérieurs qui les composent, ceux-ci peuvent atteindre des vitesses de 200 à 300 km/h et sont accompagnés de pluies diluviennes. Le passage de ces météores sur l'île provoque des dégâts considérables.

Aujourd'hui, grâce à l'observation satellite, ces phénomènes peuvent être repérés longtemps à l'avance. Des mesures sont alors prises avec différents niveaux d'alertes, des informations sont annoncées à la population qui peut se préparer et se mettre à l'abri en cas de risque élevé.

### **C. Population**

La population de La Réunion s'élève à 728 400 habitants au recensement du premier janvier 2001.

La Réunion est le département d'outre-mer le plus peuplé; sa densité est de 282 habitants / km<sup>2</sup>. Cependant du fait que 80 % de la population habite sur le littoral, la densité de ces lieux atteint 1000 habitants au km<sup>2</sup>, soit autant que la région parisienne.

Les grandes villes de la côte regroupent ainsi la majorité des Réunionnais, qui sont très urbains. L'intérieur de l'île est à dominante rurale et faiblement habité. (2)

#### **1. Un mélange culturel et racial**

Trois siècles et demi d'histoire ont transformé l'île déserte. Arrivés au fil du temps de tous les horizons, les Réunionnais ont constitué une société métissée, au sein duquel six groupes ethniques peuvent néanmoins être distingués:

- **La population d'origine africaine et malgache**, appelée communément « cafre », pour l'essentiel issue de la période esclavagiste trouve ses origines au Mozambique, en Guinée et au Sénégal. Elle est très fortement métissée avec la souche européenne et s'élève à 35% du total.
- **La population blanche**, d'origine européenne représente 25% de l'ensemble. Il convient d'y ajouter environ 5% de métropolitains, les «zoreils» vivant sur l'île.
- **La population d'origine indienne et de religion hindouiste**, les «Malabars», est constituée des descendants des travailleurs «engagés» arrivés, de 1848 à 1882, par dizaines de milliers de la côte orientale de l'Inde (Coromandel) et de la côte de Malabar. Elle représente 25% des habitants actuels.
- **Les Chinois**, ayant quitté sensiblement à la même époque la région de Canton, se sont dispersés dans tout l'océan Indien. Ils sont estimés aujourd'hui à 4% du total des Réunionnais.
- **Les Indo-musulmans du Gujerat** (Nord de Bombay), venus plus tardivement, à la fin du XIXème et au début du XXème siècle, ont également fait souche. Leurs descendants, les « **Zarabs** », constituent environ 3% de la population.
- **Les originaires de Mayotte et des Comores**, mais aussi les descendants des engagés d'autres contrées du pourtour de l'océan indien, que l'on est allé chercher au siècle dernier, complètent cette palette humaine.

## ***2. Un tissu urbain développé***

La Réunion bénéficie d'un tissu urbain développé avec 8 villes de plus de 30.000 habitants: Saint-Denis, le chef-lieu (131.557 habitants), Saint-Paul (87.712 habitants), Saint-Pierre (68.915 habitants), Le Tampon (60.323 habitants), Saint-Louis (43 500 hab.), Saint-André (43 000 hab.), Saint-Benoît

(31 560 hab.) et Saint-Joseph (30 293 hab.). Ces chiffres sont extraits des données du recensement de la population de mars 1999.

Le taux d'urbanisation, nombre d'habitants vivant dans une ville de plus de 2.000 habitants pour 100 habitants est de 98,2 % contre 75 % en métropole.

### ***3. Une démographie en constante progression***

La publication du recensement de 1999 montre que la démographie réunionnaise est en hausse de 1,72 % par an depuis 1990. La croissance est due au flux migratoire mais surtout à l'accroissement naturel -excédent des naissances sur les décès- le taux de natalité atteint 20‰ (le taux de natalité s'établit autour de 13 ‰ en métropole) alors que le taux de mortalité s'établit à 5 ‰. Le solde migratoire 1990-1999 est également positif.

Si ce rythme se maintient, La Réunion pourrait compter entre 900 000 et un million d'habitants en 2025.

Les chiffres soulignent un vieillissement certain de la population, en 1990 le nombre de personnes âgées de plus de 60 ans s'élevait à 51.400, alors qu'en 1999 il était de 70.700. Parallèlement le nombre des moins de 20 ans a diminué pour atteindre 36 % de la population contre 40 % en 1990.

Le nombre des jeunes adultes âgés de 20 à 29 ans est descendu depuis 1990 à 15 % de la population, alors que les 30 à 39 ans deviennent la tranche d'âge la plus nombreuse (17%).

L'un des facteurs prépondérants du vieillissement est sans conteste l'augmentation de l'espérance de vie. Elle atteint 70,4 ans pour les hommes et 78,6 ans pour les femmes, ce qui représente un accroissement de 10 mois depuis 1990. (3)

Le tableau I montre les dernières estimations de l'INSEE avec le recensement de la population réunionnaise en 1999.

<b>Population</b>		
<b>population totale</b>	<b>au 1<sup>er</sup> janvier 2001</b>	<b>728 400</b>
<b>population totale</b>	<b>au recensement de 1999</b>	<b>706 300</b>
<b>part des moins de 20 ans</b>	<b>au recensement de 1999</b>	<b>36,10 %</b>
<b>part des plus de 60 ans</b>	<b>au recensement de 1999</b>	<b>10,10 %</b>

Tableau I: INSEE: Recensement de la population, mars 1999 et janvier 2001.

## D. Histoire

Déjà connue des Arabes, l'île de La Réunion fut découverte par les Européens en 1500. Le navigateur portugais Diego Dias explore alors une île vierge d'habitant. Elle devient une base de ravitaillement pour les bateaux européens engagés sur la route des Indes. Le royaume de France en prend possession en 1638 et y installe ses premiers habitants en 1646 : 12 mutins français que le gouverneur de Fort Dauphin à Madagascar a exilés sur l'île. Trois ans plus tard, les exilés sont retrouvés en excellente santé. La preuve est alors faite que l'île peut être colonisée.

C'est en 1665, sous l'impulsion de la Compagnie Française des Indes Orientales que les premiers colons s'installent sur l'île appelée Bourbon. Les mariages mixtes, avec des femmes en provenance de Madagascar ou de Goa, en Inde, se multiplient jusqu'au début de la traite des noirs qui débute avec la culture du café.

Les colons pratiquent à l'origine une culture essentiellement vivrière. Puis la Compagnie des Indes Orientales, désireuse d'augmenter ses profits, oblige chaque propriétaire terrien à planter du café à partir de 1718. L'extension de cette culture aboutit au défrichage de la côte Ouest et à l'emploi d'une main d'œuvre composée exclusivement d'esclaves en provenance de Madagascar et de la côte Est de l'Afrique. Mahé de La Bourdonnais, gouverneur général de l'île de France, aujourd'hui l'île Maurice, et de l'île Bourbon actuellement La Réunion continue à orienter cette dernière vers sa vocation agricole et contribue à son développement. Un de ses successeurs, Pierre Poivre, tente l'implantation de nouvelles cultures comme celle des épices.

En 1767, le royaume de France rachète les îles à la Compagnie des Indes car la pression de l'opinion dénonce un monopole associé à une gestion désastreuse. Plusieurs facteurs comme la concurrence du café venu des Antilles ou de l'Arabie sonnent le glas de cette culture dans l'île Bourbon. Par ailleurs la maîtrise de la mer par les anglais à la fin du XVIII ème siècle menace la suprématie sur ce territoire.

Pendant la Révolution Française, l'île Bourbon devient l'île de la Réunion en souvenir de « La Réunion des Marseillais » et des gardes nationaux pour l'assaut des Tuileries. L'esclavage est provisoirement aboli en 1794, puis rétabli en 1802 par Bonaparte alors Premier Consul. Les guerres napoléoniennes aboutissent au blocus de l'île par les Anglais.

Après la défaite des troupes napoléoniennes en 1815, la France perd Saint-Domingue et Maurice qui étaient ses deux principaux fournisseurs de sucre. L'île, redevenue l'île Bourbon, reste française. Elle doit alors suppléer à ce manque en fournissant la métropole en sucre. La canne s'étend alors au détriment des autres cultures. Les grandes plantations prennent le pas sur les petites. La main d'œuvre est en augmentation mais reste exclusivement composée d'esclaves. Le décret de Schoelcher en 1848, abolissant l'esclavage, oblige les planteurs à élargir leur recrutement. Ils conservent, certes, d'anciens esclaves sous contrat, mais recrutent par ailleurs des travailleurs temporaires d'Inde, de Madagascar, et de la côte Est de l'Afrique, les « engagés ». De 1848 à 1859, l'engagisme se généralise et apporte une main d'œuvre suffisante pour cultiver la canne à sucre.

A partir de 1860 l'île plonge dans une crise profonde et durable. Son importance stratégique diminue considérablement dans l'Océan Indien. L'apparition de la betterave sucrière et de la concurrence joue sur les prix de la canne à sucre. Celle-ci est en plus victime de parasites. La production chute de moitié. De nombreux propriétaires font faillite. L'île de La Réunion connaît également des épidémies de choléra et de paludisme.



Pour faire face à la crise, la diversification des cultures est amorcée avec la production de la vanille, du manioc et des plantes à huile essentielles : vétiver, ylang-ylang et le géranium Bourbon.

Après une légère amélioration économique dans les années 1920 et la première liaison aérienne avec la France en 1929, l'île retombe dans une phase critique pendant la seconde guerre mondiale.

Le 19 mars 1946, la Réunion devient département français d'outre-mer avec la Guyane, la Martinique et la Guadeloupe. Peu à peu le paludisme est éradiqué, la mortalité infantile diminue et les conditions d'hygiène et d'éducation s'améliorent.

L'élection de Michel Debré comme député de 1963 à 1988 facilite cette indispensable modernisation. En tant que premier ministre du Général de Gaulle, il favorise une aide massive de l'Etat au département. En trente ans, la Réunion a rattrapé une partie de son retard en terme d'infrastructures et de niveau de vie. Mais l'augmentation brutale de la population, alliée à des difficultés économiques, pèsent sur l'emploi et l'île demeure très subventionnée par la métropole. (4)

## **E. Économie**

Depuis la départementalisation, La Réunion a connu de profondes mutations économiques et sociales. L'île est passée d'une société fortement marquée par des structures rurales en 1946, à une société de services dans les années quatre-vingt. L'agriculture occupe de moins en moins de bras.

L'industrie est assez peu importante et le secteur d'emploi est surtout centré sur le tertiaire, que ce soit les administrations, les commerces ou les services.



La population active a été multipliée par 3,4 en cinquante ans. Elle s'accroît encore rapidement sous l'effet de la pression démographique et du changement des comportements. Ainsi, de 1990 à 1999, 7250 personnes supplémentaires sont arrivées chaque année sur le marché du travail. La seule augmentation du taux d'activité des femmes, qui a plus que doublé en trente ans, amène chaque année 2000 actives de plus. En moyenne annuelle le nombre d'actifs supplémentaires est supérieur d'environ 4000 au nombre d'emplois offerts.

La Réunion est, en effet, la région française qui enregistre le taux de chômage le plus élevé. En forte augmentation depuis 1982, il atteint 31% au deuxième trimestre 2002, il est trois fois plus élevé qu'en métropole alors que les autres DOM ne dépassent pas 26 % et que le taux de chômage observé en France métropolitaine n'est plus que de 8,9 %. Toutefois l'amélioration observée en 1999 se poursuit avec une nouvelle baisse de deux points du chômage en 2002.

Partout en France, les femmes, les jeunes et les non diplômés sont les plus touchés. Le chômage des jeunes est un problème particulièrement crucial à la Réunion où plus d'un jeune de moins de trente ans sur deux était au chômage en 2002. Mais à cet âge 68% d'entre eux ne sont pas encore sur le marché du travail, ce qui ramène les chiffres à un jeune sur six.

Ce chiffre équivaut à plus du double du niveau métropolitain. La proportion importante de chômeurs de longue durée, plus de 70% d'entre eux, témoigne des difficultés rencontrées pour trouver un emploi. (5)

## **F. Santé.**

Au 1<sup>er</sup> janvier 2000, on dénombre 17 établissements sanitaires. Leur diminution depuis 1996 résulte d'une restructuration créant de nouveaux centres hospitaliers regroupant les anciens. Par exemple, le Centre Hospitalier Sud-Réunion regroupe les anciens centres hospitaliers de Saint-Pierre et Saint-Joseph.

La capacité d'accueil des hôpitaux au 1<sup>er</sup> janvier 1999 est de 2 671 lits installés dont 2 029 en court séjour (médecine, chirurgie, obstétrique). Le nombre de lits a été en constante augmentation jusqu'en 1980, date à laquelle il dépassait les 4 000. Depuis, la tendance s'est inversée avec l'essor des alternatives à l'hospitalisation complète, l'amélioration des structures d'accueil pour les personnes âgées et la réorganisation de la carte sanitaire.

En 1998, on a enregistré 130.455 entrées dans les établissements hospitaliers, qu'ils soient publics ou privés. Le secteur public accueille les deux tiers des personnes concernées. Parmi ces entrées, 93 % correspondaient à des courts séjours. La durée moyenne d'hospitalisation a sensiblement baissé: de neuf jours en 1985 elle passe à six jours en 1998.

La densité du secteur libéral reste très inférieure à la Réunion à ce qu'elle est en métropole (138 médecins pour 100.000 habitants et 148 avec les remplaçants contre 199 pour la métropole). Les médecins libéraux se sont installés de préférence dans les grandes agglomérations et particulièrement dans la commune du Port, seule avec Saint-Denis à avoir une densité supérieure à la moyenne nationale. Les communes rurales et les « écarts » restent sous-médicalisés. (6)

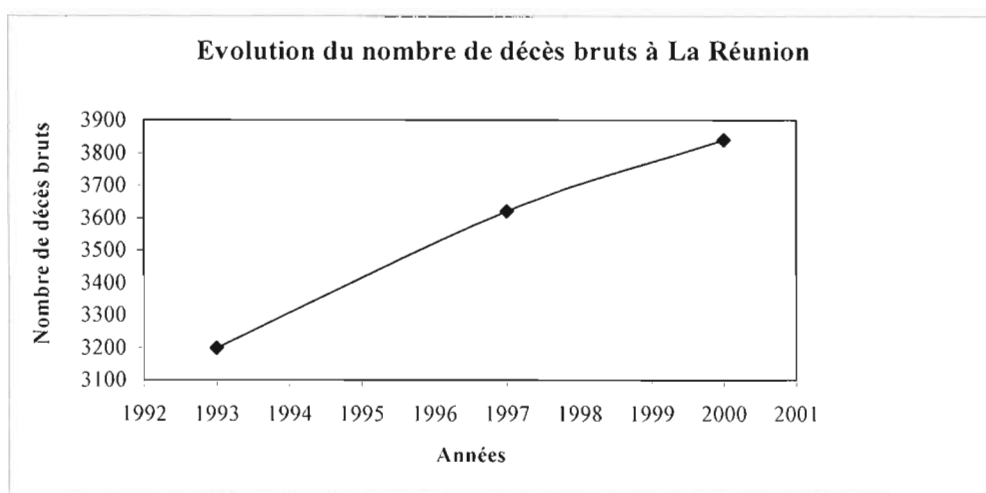
L'île de La Réunion était considérée jusqu'à la récente épidémie de chikungunya apparue en 2005 comme une destination sûre. Aucun vaccin spécifique n'est exigé. Le paludisme y est éradiqué depuis 1948.

## DEUXIÈME PARTIE

### II. MORTALITÉ ET INCIDENCE DU SUICIDE SUR L'ÎLE DE LA RÉUNION

#### A. Les différentes causes de mortalité à La Réunion

La mortalité Réunionnaise est marquée ces dernières années par une augmentation constante due au vieillissement de la population.



Le taux de mortalité est bas : 5,2 décès pour 100.000 habitants en raison de la jeunesse de la population. Les moins de 20 ans représentent encore 38,1% de la population totale. Toutefois la mortalité par âge qui élimine l'effet de structure de la pyramide des âges révèle une surmortalité insulaire par rapport à la mortalité de la métropole, quelque soit l'âge et le sexe.

On note de plus une surmortalité masculine à tous les âges. Le risque de décéder pour les hommes entre 15 et 65 ans est deux fois plus élevé que celui des

femmes. Il en résulte une espérance de vie à la naissance, en 1997, de 9 ans plus élevée chez les femmes, soit 79 ans contre 70 ans pour les hommes.

A La Réunion les pathologies infectieuses sont rarement cause de décès. Le paludisme, omniprésent dans les années cinquante, a officiellement été éradiqué depuis 1970 malgré la présence dans l'île du vecteur de la maladie, le moustique anophèle femelle. Un contrôle sanitaire strict aux frontières permet de contenir les cas importés.

L'île se trouvait épargnée jusqu'à il y a peu, de la majorité des maladies infectieuses, et du Sida en particulier, le nombre de cas, par millions d'habitants place le département au dernier rang national.

La poliomyélite, la rougeole, la diphtérie ont, soit disparu, soit fortement diminué sous l'effet des campagnes de vaccination.

On assiste néanmoins à l'apparition d'une épidémie d'importation préoccupante depuis février 2005 : le **chikungunya**, qui signifie en langue swaéli « marcher courbé ». L'infection par le virus chikungunya a touché plus de 250.000 personnes pendant l'hiver 2005-2006 à La Réunion et des formes graves ont été décrites. Une surmortalité a été observée constituée de 200 personnes.

Ce virus à ARN appartient au groupe des arboviroses type *togaviridae*. De forme ronde et d'un diamètre de 70 nm, il est constitué d'une capsidie et d'une enveloppe contenant son génome formé de 14.500 nucléotides.

Cette maladie a été isolée pour la première fois en Tanzanie et en Ouganda en 1953. Le vecteur est le moustique tigre femelle « *Aedes albopictus* », cette virose est parfois létale mais ce mécanisme est encore mal élucidé en l'état actuel des connaissances.

Après une incubation de 2 à 7 jours, la maladie débute brutalement et associe fièvre, douleurs lombaires, polyarthralgie touchant les

métacarpophalangiennes, les épaules, les genoux, les chevilles et les métatarsophalangiennes. Une éruption maculo-papuleuse est fréquemment associée. Les arthralgies sont de rythmes inflammatoires, vives et invalidantes avec un dérouillage matinal. Des rechutes sont observées et des séquelles douloureuses décrites au delà de 18 mois. La transmission materno-fœtale est vraisemblable malgré le manque de recul actuel.

Une surmortalité a été observée en général chez des personnes ayant des co-morbidités. Des formes graves ont été décrites avec des atteintes neurologiques type méningo-encéphalite et syndrome de Guillain Barré. Le diagnostic est confirmé par sérologie avec la positivité des IgM dès 4 - 8 jours après contamination. Le traitement reste symptomatique, les douleurs articulaires n'étant que partiellement soulagées par les antalgiques et les anti inflammatoires. Des vaccins sont à l'étude mais aucun n'est encore commercialisé. Les mesures de préventions sont donc essentielles et consistent en la démostication et l'utilisation de répulsifs. (7)

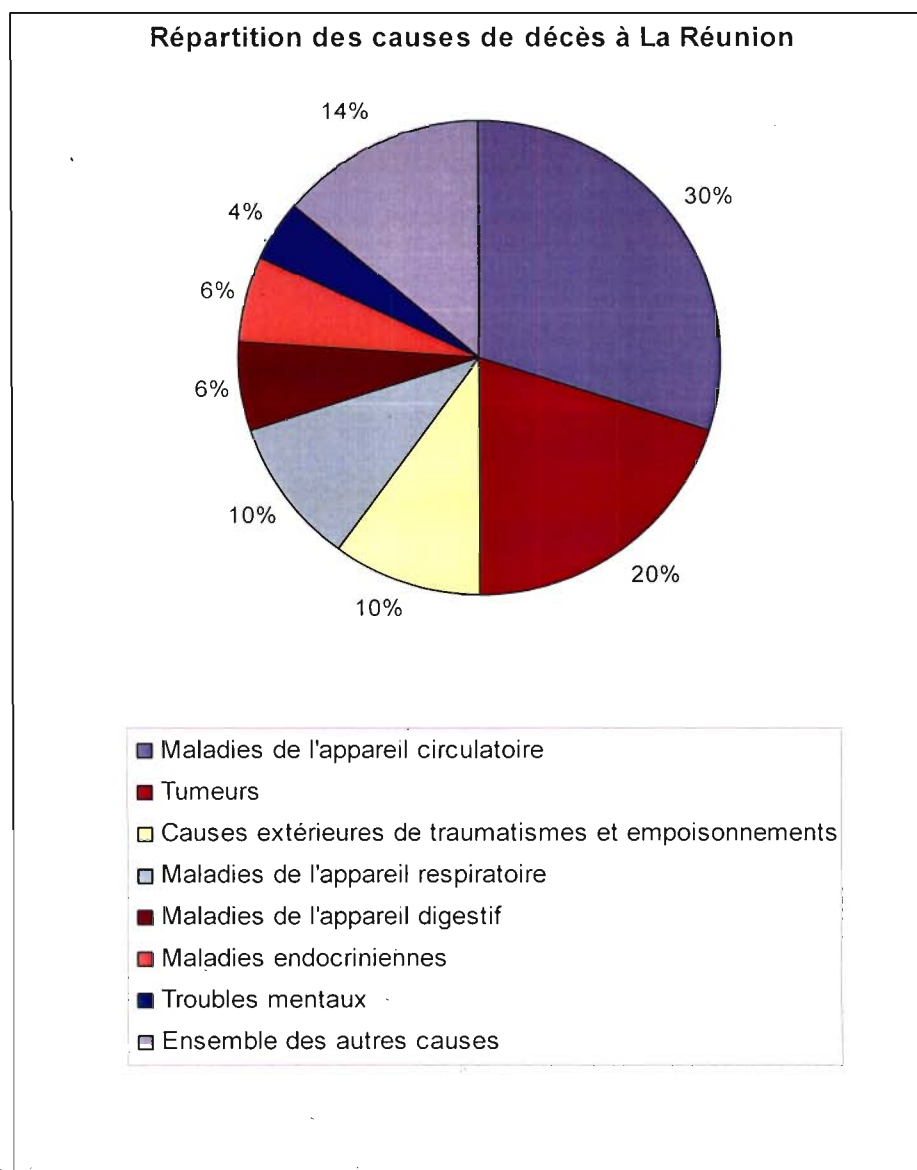
Ce sont les maladies de civilisation, diabète, obésité, maladies cardio-vasculaires, cancers et les morts violentes qui dominant. Certaines pathologies telles l'insuffisance rénale, l'hypertension artérielle et le diabète de type 2 ont une prévalence particulièrement élevée ainsi qu'une précocité de survenue dès 25 - 34 ans pour les hommes. L'impact de l'alcoolisme reste considérable, il est à l'origine de nombreux passages à l'acte (suicide, violences conjugales...) et de syndromes d'alcoolisme fœtal. On note également une prévalence de l'asthme et des maladies respiratoires en général.

Parmi les 17 chapitres que compte la classification internationale des maladies, 7 rassemblent 86 % des décès à la Réunion.

Les maladies cardio-vasculaires sont responsables de près d'un tiers de la mortalité, constituant ainsi la première cause de décès. Les tumeurs arrivent en

seconde position et représentent un décès sur cinq. Nombreux sont les accidents et autres morts violentes responsables d'un décès sur dix.

Ils sont suivis par les maladies de l'appareil respiratoire, les maladies endocriniennes et les maladies de l'appareil digestif. Les décès par troubles mentaux ont également une importance non négligeable. Aucun des autres chapitres ne comptabilise plus de 3% des décès. Seul le chapitre particulier réunissant symptômes et états morbides mal définis regroupe 5% des décès. Il recouvre des notions variables telles que sénilité, symptômes sans diagnostic précis, morts subites ou encore causes de décès non déclarées. (8), (9), (10)



## **B. Incidence du suicide à La Réunion**

Un registre des tentatives de suicide a été constitué à partir des services d'urgence de l'ensemble des centres hospitaliers de l'île de La Réunion. Sur un plan général, si le nombre de personnes qui se suicident à la Réunion n'est pas en progression ces dernières années, il reste néanmoins stable.

La fréquence des tentatives de suicide s'élève à 335 pour 100.000 habitants avec un nombre de décès effectifs aux environs de 100 cas par an.

L'incidence est variable en fonctions de deux facteurs principaux, l'âge et le sexe puis dans une moindre mesure de la localisation géographique.

On constate une surmortalité masculine nette. Le suicide représente 3,2% du total des modes de décès chez les hommes contre 1,3 % pour les femmes.

Il concerne majoritairement l'adulte jeune. La tranche d'âge des 15 à 24 ans est sévèrement touché, avec 19 % de décès par suicide, constituant ainsi la deuxième cause de décès après les accidents de la route.

Le suicide devient la première cause chez les 25 à 34 ans.

Les plus touchés par ce problème sont les hommes à hauteur de 80 % de l'ensemble des suicidés tout sexe confondu.

La moitié est âgée de 25 à 44 ans, et ces derniers choisissent des moyens plus violents que les femmes pour se donner la mort : absorption de produits agricoles (paraquat), pendaison, sauts dans le vide ou par armes à feu.

Concernant les armes à feu un renforcement récent de la législation de délivrance du permis de port d'arme devrait amoindrir cette cause notamment par le recoupement des services de préfecture et des fichiers de malades mentaux en possession de la DRASS.

On remarque un troisième facteur influençant de manière notable l'incidence du suicide, la localisation géographique. Les villes du Sud enregistrent le taux de suicide le plus élevé à la Réunion notamment à Cilaos, Saint Joseph et Petite-île.

D'après les responsables du pôle d'intégration social, les raisons en sont multifactorielles : violence, difficulté d'insertion et chômage endémique. Un renforcement des actions de préventions a été mis en place dans ces zones. (11)

On peut aussi citer les conditions de vie difficile lié à la ruralité, le manque de prise en charge ou encore l'éloignement des villes et l'inévitable retard d'accès des soins.

### **C. Comparaison de l'incidence du suicide entre La Réunion et la métropole**

L'incidence du suicide à La Réunion était plus important qu'en métropole jusqu'au début de l'année 2000. En effet depuis la fin des années 90 une diminution lente et progressive du taux de mortalité par suicide a été observée.

Actuellement la mortalité par suicide à La Réunion est de 27,6 pour 100.000 habitants tout sexe confondu contre 37,6 pour la métropole. (12), (13).



### Répartition des principales causes de décès par sexe en 2000 (% des décès)

	Femmes		Hommes		Ensemble	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Mal. de l'appareil circulatoire	572	35,0%	584	26,4%	1156	30,1%
Tumeurs	314	19,2%	491	22,2%	805	20,9%
<i>dont tumeur maligne de l'estomac</i>	22	1,3%	29	1,3%	51	1,3%
<i>dont tum. Mal. larynx, trachée, bronche et poumon</i>	23	1,4%	97	4,4%	120	3,1%
<i>dont tumeur maligne du sein</i>	35	2,1%	1	0,0%	36	0,9%
Causes externes	89	5,4%	303	13,7%	392	10,2%
<i>dont accidents de transport</i>	21	1,3%	82	3,7%	103	2,7%
<i>dont suicides</i>	21	1,3%	70	3,2%	91	2,4%
Maladies endoc., nutri. et métaboliques	168	10,3%	125	5,7%	293	7,6%
<i>dont diabète sucré</i>	136	8,3%	92	4,2%	228	5,9%
Maladies de l'appareil respiratoire	106	6,5%	131	5,9%	237	6,2%
Maladies de l'appareil digestif	81	5,0%	127	5,8%	208	5,4%
Symptômes et états morbides mal définis	87	5,3%	98	4,4%	185	4,8%
Maladies du système nerveux et des organes des sens	62	3,8%	92	4,2%	154	4,0%
Troubles mentaux	38	2,3%	109	4,9%	147	3,8%
<i>dont abus alcool (y compris psychose alc.)</i>	15	0,9%	88	4,0%	103	2,7%
Maladies infectieuses et parasitaires	32	2,0%	69	3,1%	101	2,6%
Autres causes	86	5,3%	79	3,6%	165	4,3%
<b>Total toutes causes</b>	<b>1635</b>	<b>100,0%</b>	<b>2208</b>	<b>100%</b>	<b>3843</b>	<b>100,0%</b>

Source : INSERM - DRASS

### Taux comparatifs\* de mortalité Réunion et Métropole en 2000

	pour 100 000 hab.			
	Réunion		métropole	
	femmes	hommes	femmes	hommes
Maladies infectieuses et parasitaires	13,8	36,1	12,7	22,4
<i>dont SIDA</i>	0	2	0,7	2,7
Tumeurs	144,2	302,9	162	352,6
Maladies du sang et des organes hématopoïétiques	0,4	3,4	3,1	4,2
Maladies endoc., nutri. et métaboliques	85,9	82,1	26,5	34,3
<i>dont diabète sucré</i>	69,5	62,5	14,7	21
Troubles mentaux	19	52,8	23,3	30,4
<i>dont alcoolisme</i>	6,4	33,6	1,8	7,7
Maladie du système nerveux et des organes des sens	25,8	38,2	28,2	37,7
Maladies de l'appareil circulatoire	299,5	411,8	201,8	332,4
Maladies de l'appareil respiratoire	57,2	103,5	39,5	84,5
Maladies de l'appareil digestif	36,5	62,5	27,8	49,6
Maladies de la peau et du tissu cell. sous-cutané	2	2,5	3,4	3
Maladies du système ostéo-articulaire	6,6	5,2	6,3	5,5
Complications de grossesse, accouchement	0	0	0,2	0
Affections périnatales	3,3	3,9	0,4	0,5
Anomalies congénitales	2,9	3,6	1,6	2
Symptômes et états morbides mal définis	44,7	68,4	40,7	59,4
Causes externes	33,3	114,5	43,5	95,4
<i>dont suicides</i>	6	21,6	8,8	28,8
<i>dont accidents de transport</i>	6,1	27	6,5	20,6

Source: INSERM CépiDC DRASS

\* Utiliser les taux comparatifs permet de gommer l'effet de la structure par âge de la population

## TROISIÈME PARTIE

### III. L'HUILE ESSENTIELLE DE GÉRANIUM BOURBON



*Pelargonium Graveolens* ou « *Géranium Bourbon* »

#### A. Le géranium Bourbon

##### 1. *Caractéristiques botaniques du géranium Bourbon*

Le géranium Bourbon appartient à la famille des Geraniaceae. Il porte différents noms dont géranium rosat, géranium odorant, pélargonium x asperum Ehrh. Ex Willd ou pélargonium graveolens. Son nom vient du grec « Pelargos » littéralement cigogne puisque son fruit ressemble à un bec de cigogne.

Les Pélargoniums ont une répartition géographique variée. Ils sont originaires d'Afrique australe, naturalisés dans les régions de l'est de la Méditerranée, en Inde, en Chine et en Australie.

La description botanique du Géranium bourbon peut se résumer comme suit. C'est une plante vivace, de 40 à 50 cm de haut, pleine de suc en début de végétation, puis ligneuse, à écorce brun clair. Le genre Pélargonium compte plus de 200 espèces dont plusieurs dizaines sont odorantes. Le *pelargonium graveolens* a des feuilles persistantes, rondes à marges festonnées. Ses fleurs roses, à cinq pétales sont souvent veinées d'une coloration plus foncée. (14), (15)

## **2. Histoire**

Les traces d'utilisation de l'huile essentielle dans l'histoire des civilisations humaines remontent à plus de 7000 ans, preuve en est cet alambic en terre cuite retrouvé au Pakistan. Il a été découvert des inscriptions Mésopotamiennes vieilles de 4000 ans ainsi que des écrits égyptiens datant de 3500 ans les mentionnant dans la pharmacopée et dans les rituels d'embaumements.

Elles étaient utilisées également durant les empires gréco-romains et semblent avoir été oubliées à l'effondrement de ces civilisations. Le renouveau de leurs utilisations débute au XV<sup>ème</sup> siècle dans les cours royales européennes, où poudres et eaux parfumées embaument visages, perruques et gants. Leur emploi s'est poursuivi jusqu'au XIX<sup>ème</sup> siècle. Après s'est ouvert l'ère des produits de synthèse industrielle qui les relégua en arrière plan devant leur coût inévitablement plus élevé.

L'introduction du Géranium Bourbon sur l'île de La Réunion où il s'acclimata parfaitement remonte aux années 1870, les premiers plants végétaux provenant de l'île de Madagascar.

La production de cette espèce ainsi que celles du vétiver et de l'ylang-ylang, connurent un formidable essor de par les vertus odoriférantes de leurs huiles essentielles. Celles-ci étant très prisées en Europe pour leurs qualités dans les milieux de la parfumerie et notamment à l'institut de Grasse dans le Midi de la France.

La culture des plantes à huiles essentielles que forme à La Réunion ces trois espèces apparut comme un apport économique substantiel pour les petits paysans des hauts de l'île. Ils étaient localisés principalement aux alentours de la ville du Tampon dans le sud et du lieu-dit Petite France sur la pente Ouest du Mado. Ces lieux restent d'actuels sites résiduels de production. (Carte 4)

Les cultivateurs des Hauts appelés « petits blancs » par opposition aux grands propriétaires dit « gros blancs » se tournèrent vers la production de plante à huile essentielle. Ils ne possédaient pas les ressources et infrastructures nécessaires à la culture du produit phare : la canne à sucre.

La canne nécessite des terrains favorablement exposés et une main d'œuvre nombreuse et à moindre coût : les esclaves. Cette culture nouvelle et des plus rentable à l'époque est le monopole des grands propriétaires capables d'investissements importants pour fournir la métropole très demandeuse.

Ces petits blancs relégués dans les hauts de l'île vivaient de manière humble et pour la plupart de la culture des plantes à huile essentielle pour les sortir de la misère.

Il est à noter que la production n'était pas entièrement dédiée à l'exportation. En effet un emploi local en était et en est encore largement réalisé à l'heure actuelle par les réunionnais.

Les **tisaneurs**, personnages appartenant à la culture traditionnelle réunionnaise étaient considérés comme experts dans les traitements empiriques



par les plantes de divers maux. Ils utilisaient leurs connaissances des vertus végétales pour soigner la population très respectueuse de cette forme de savoir ancien et fort utile surtout lorsque l'accès aux soins n'était pas garanti. Cette médecine par les plantes persiste de nos jours. Il n'est pas rare de croiser sur les divers marchés qui jalonnent l'île encore une de ces singulières personnes, souvent âgée, haute en couleurs et aux connaissances venant du fond des âges. Bien souvent la connaissance des plantes est transmise au sein d'une même famille, de génération en génération.

À l'âge d'or de la production au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, on ne pouvait dit-on faire un kilomètre sans croiser dans les hauts du Tampon, un alambic de distillation.

L'émergence des pays à faible coût de main-d'œuvre tels que la Chine, l'Égypte, le Maroc, l'Algérie et l'île de Madagascar est venu ternir cette économie insulaire spécifique.

De plus le recours croissant aux produits de synthèse pour la fabrication des cosmétiques aboutit à une minimisation progressive de la production à dater de 1960.

### **3. Mode de culture**

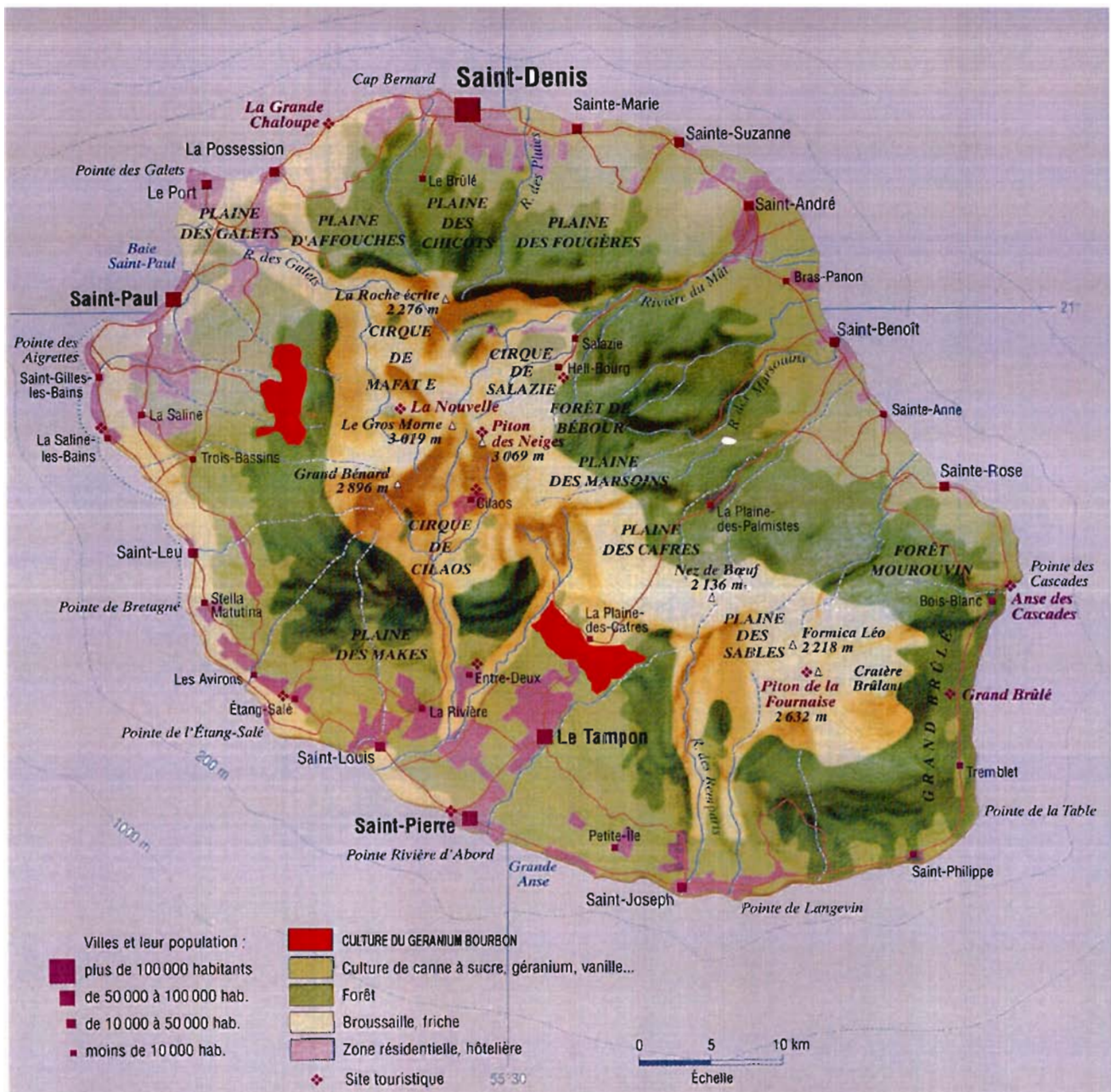
La culture du géranium se pratique à une altitude comprise entre 600 et 1400 mètres sur un sol riche, fumé et largement irrigué. Le nombre de récoltes varie de trois à quatre par an en fonction de la qualité des terrains, de leurs expositions et des conditions climatiques qui précèdent la récolte.

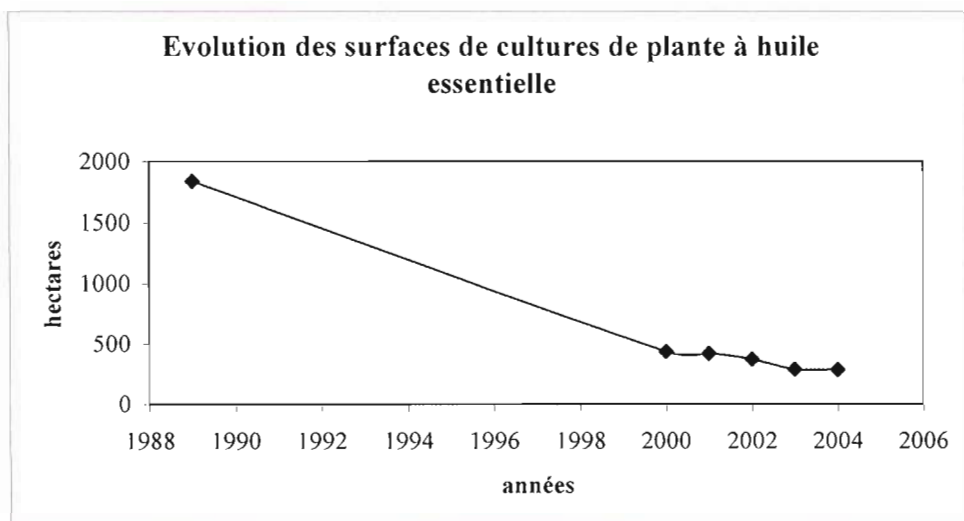
Le rendement varie autour de 40 kg de plantes à l'hectare.

Un plan de relance et de valorisation des filières de production des plantes à huile essentielle est actuellement en cours en partenariat entre l'association

d'agriculteurs et le département, d'autant que ces produits bénéficient d'une grande notoriété quant à leurs qualités et à leurs origines. (16), (17).

Carte 4 : zones de culture du geranium Bourbon sur l'île de la Réunion

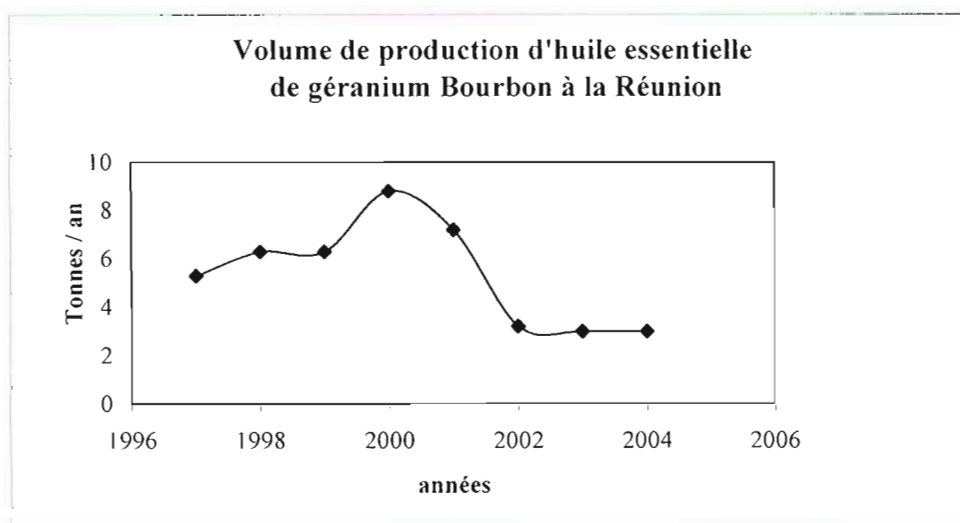




#### **4. Aspect économique**

Le prix moyen de vente est de 122 euros au kilo pour l'huile essentielle de Géranium Bourbon produite à La Réunion. En comparaison il est de 52 euros pour la Chine.

Le volume de production s'est stabilisé aux environs de 3 tonnes par an alors qu'il atteignait 165 tonnes en 1962. Le passage et les dégâts important infligés par deux cyclones DINA et HARRY en 2002 n'ont fait qu'accélérer ce déclin. (18)



## **B. L'huile essentielle de géranium Bourbon (*pélargonium graveolens*)**

### **1. Définitions**

L'**huile essentielle** est le produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur d'eau pour le géranium Bourbon notamment, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe pour les citrus, soit par distillation à sec. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques. C'est un mélange varié de composants aromatiques ayant des propriétés communes.

Liquides à température ambiante, les huiles essentielles sont volatiles ce qui les différencie des huiles fixes. Elles ne sont que très rarement colorées la gamme de couleur s'étalant le plus souvent du jaune au vert. Leur densité est en général inférieure à celle de l'eau. Elles ont un indice de réfraction élevé et la plupart dévient la lumière polarisée. Solubles dans les solvants organiques usuels, elles sont liposolubles. Bien qu'entraînable par la vapeur, elles sont très peu solubles dans l'eau. Toutefois elles le sont suffisamment pour communiquer à celle-ci une odeur nette, on parle alors d'eau aromatique.

Une **essence** est une substance aromatique naturelle que sécrète un végétal dans un ou plusieurs de ses organes producteurs : racine, écorce, tige, feuille, fleur, fruit, graines...

Ces deux substances sont différentes tant en nature qu'en composition en raison des modifications chimiques survenues lors de la distillation.

La **distillation** est une opération consistant à extraire d'un corps solide ses composants gazeux ou liquides.



Un **hydrolat** est une vapeur d'eau condensée que l'on sépare de l'huile essentielle après distillation. Il est plus ou moins riche en composés aromatiques avec une teneur maximale de 5 %.

## **2. Méthode de production de l'huile essentielle de géranium Bourbon**

L'ensemble de la plante hors sol est utilisé et ce directement après la récolte. Les tiges, feuilles et fleurs des plantes sont placées dans l'**alambic** et plus particulièrement dans un **tamis** suspendu dans une **cuve** en métal nommée communément « **cucurbite** ». D'un volume de 900 litres elle est généralement en cuivre étamé, plus résistant que le fer aux hautes températures et meilleur conducteur de chaleur.

La masse végétale de géranium, entre 300 et 400 kilos est disposée dans le tamis pour éviter le contact direct avec l'eau. En effet la méthode de production est une distillation par extraction à la vapeur et non une décoction. Un volume moyen de 250 litres d'eau est ajouté dans la cuve. Le **chapiteau** pièce de métal conique coiffe et clôt de manière hermétique la cuve de chauffe. L'ensemble est alors placé durant environ 4 heures temps nécessaire à la distillation sur un foyer en pierre parfois au bord même du champ de géraniums.

Les distillateurs utilisent du bois d'acacia, environ 60-70 kilos sont nécessaires par production. L'essence d'Acacia est plantée à proximité des cultures en raison de leur capacité d'enrichissement en nitrate des sols outre son rôle de combustible.

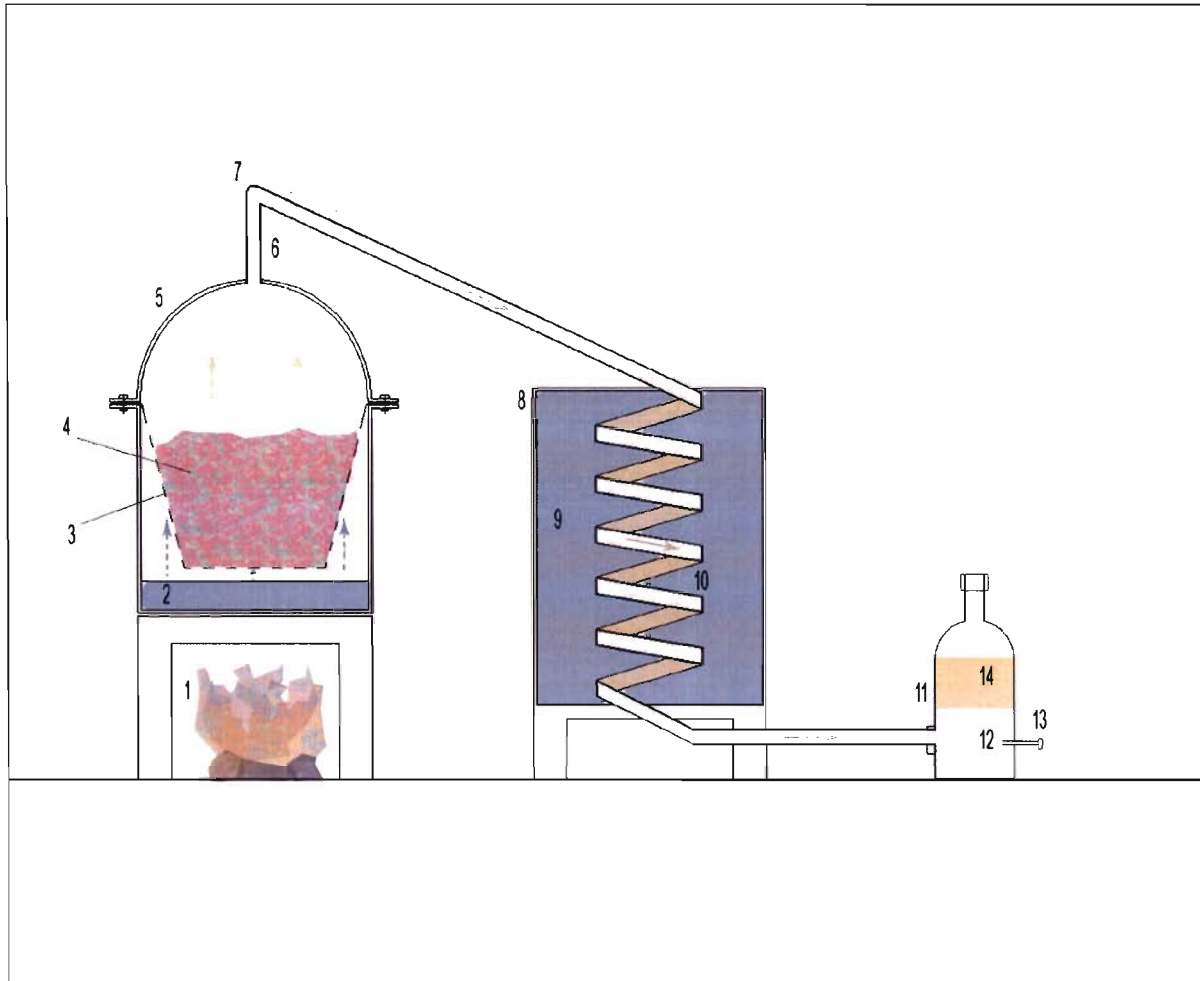
La vapeur d'eau entraîne par extraction l'essence contenue dans les géraniums. Elle monte vers le chapiteau qui collecte les extraits végétaux et les dirige vers un conduit métallique en forme de « **col de cygne** » d'où son nom. Celui-ci amène au **serpentin de condensation**, tube de cuivre ou d'étain spiralé qui de par sa surface de refroidissement maximum placée au contact d'un

réfrigérant, une cuve emplie d'eau permet la condensation des produits de distillations. Ces derniers sont au nombre de deux : l'**hydrolat** et l'**huile essentielle**.

La méthode de séparation est simple et astucieuse. Elle utilise le principe physique de différence de phases par décantation au travers du « **vase florentin** » encore appeler « **essencier** ». Les restes organiques végétaux, appelés « **cuite** » sont employés comme engrais et comme substrat pour la culture de champignons comestibles.

Le rendement est d'environ 700 grammes d'huile essentielle pour 300 kg de plantes.

Schéma d'un alambic traditionnel réunionnais de distillation d'huile essentielle



1. Foyer 2. Eau 3. Tamis cucurbite 4. Géraniums 5. Chapiteau 6. Conduit de métal 7. Col de cygne 8. Cuve réfrigérante 9. Eau  
10. Serpentin ou spire de condensation 11. Essencier ou vase florentin 12. Hydrolat 13. Robinet de purge 14. Huile essentielle

### **3. Composition chimique de l'huile essentielle de géranium Bourbon**

#### **a) Méthode d'analyse**

Elle est obtenue par la technique de chromatographie en phase gazeuse couplée à un analyseur de type spectroscope. La facilité de la mise en œuvre, le temps d'analyse assez court, la fiabilité des résultats et les possibilités d'automatisation du processus en font une méthode particulièrement bien adaptée tant pour une analyse qualitative qu'une analyse quantitative. Initialement réalisée sur des colonnes garnies, l'analyse des huiles essentielles fait maintenant couramment appel aux colonnes capillaires, plus efficaces dans un temps plus court et donnant des temps de rétention avec une plus grande précision. Pharmacopée et normes tendent à généraliser la référence à des profils chromatographiques types.

Cette technique permet également de doser, en utilisant un étalon interne, l'un des constituants de l'huile essentielle. La possibilité de coupler les chromatographes à divers spectrosopes augmente considérablement la quantité et qualité des informations obtenues. La comparaison informatique du spectre d'un pic inconnu avec une ou plusieurs bibliothèques de référence permet son identification à condition que le niveau de similitude des spectres, inconnu et référence, soit suffisant dans des conditions opératoires comparables.

L'étude des constituants volatils présents dans un végétal peut également être réalisée par une méthode développée initialement pour l'étude des arômes par analyse de la phase gazeuse par technique chromatographique avec échantillon placé en atmosphère confinée. Le principe de la méthode consiste à piéger les substances volatiles soit à très basse température, soit par adsorption sur un polymère hydrophobe puis à les libérer par chauffage ou désorption et étude chromatographique. Ce qui permet entre autres d'apprécier les modifications structurales induites par l'hydrodistillation.

## **b) Généralités sur la composition chimique des huiles essentielles**

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et éminemment variables de constituants qui appartiennent, de façon exclusive, à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : le groupe des terpénoïdes d'une part et le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane, beaucoup moins fréquent d'autre part.

## **c) Les terpénoïdes**

Le terme terpène - terpénoïde incluant les dérivés - est attribué à Kékule August, chimiste allemand (1829-1896) qui l'inventa pour décrire les hydrocarbures en  $C_{10}H_{18}$  présents dans les huiles essentielles de distillation (turpentin en allemand). Ce terme a acquis au long des années une signification générique et est utilisée pour désigner les produits secondaires de condensation des unités isoprènes.

Dans le cas des huiles essentielles seules seront rencontrés les terpènes les plus volatils, ceux dont la masse moléculaire n'est pas trop élevée : les mono et les sesquiterpènes.

### **1. Les monoterpènes**

Ils sont constitués de 10 atomes de carbones soit de 2 unités isoprènes. Ils peuvent être acycliques, monocycliques ou bicycliques. Les monoterpènes sont largement distribués dans les règnes animal et végétal. Ils constituent parfois plus de 90 % de l'huile essentielle notamment chez les citrus. La réactivité des cations intermédiaires justifie l'existence de nombreuses molécules fonctionnalisées : alcools, aldéhydes, cétones, esters, éthers et peroxydes.

Lorsque la molécule est optiquement active, les deux énantiomères sont le plus souvent présents mais dans des espèces végétales différentes.

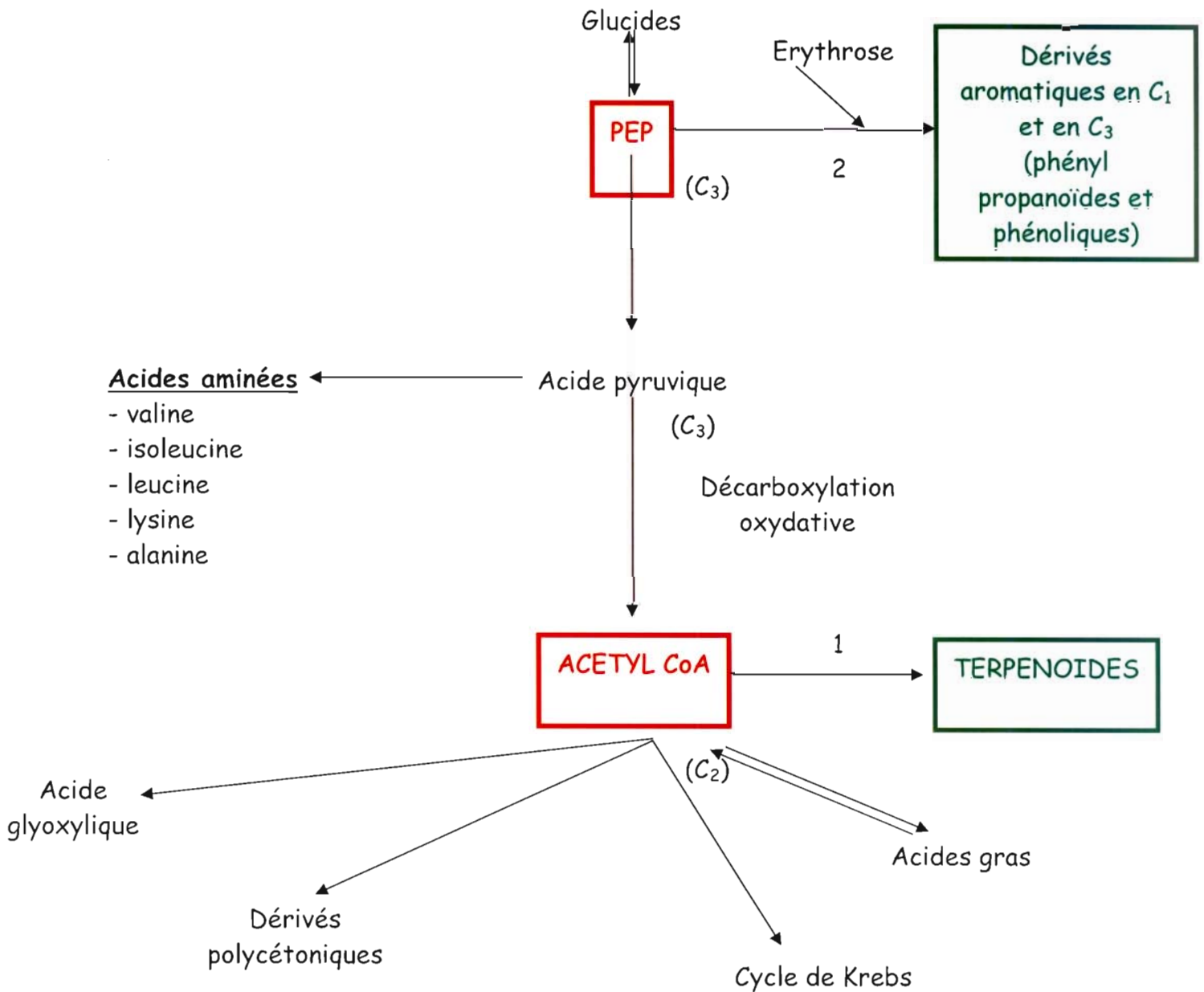
## **2. Les sesquiterpènes**

Ce sont des molécules en C15 constituées de 3 unités isoprènes. Les variations structurales dans ce groupe sont de même nature que dans le cas précédent : carbures, alcools, cétones étant les plus fréquents. Il convient de remarquer que l'allongement de la chaîne accroît le nombre de cyclisation possibles d'où la très grande variété des structures connues, ainsi plus d'une centaine de squelettes ont été décrits.

### **d) Les composés aromatiques**

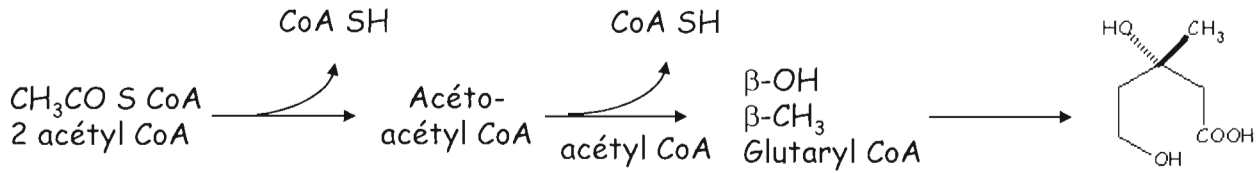
Ce sont des dérivés du phénylpropane (C6-C3) qui eux aussi existent sous différentes formes moléculaires fonctionnalisées. On peut également rencontrer dans les huiles essentielles des composés en C6-C1 comme la vanilline. (19), (20)

# Origine biochimique des terpénoïdes et des dérivés aromatiques phénoliques



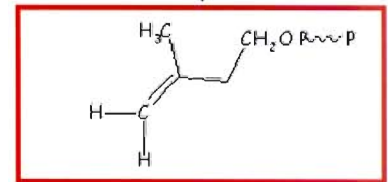
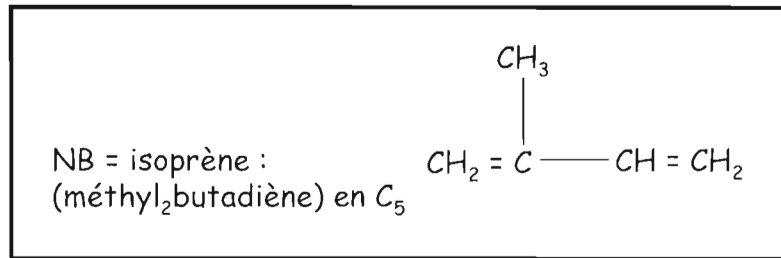
# Les terpénoïdes

## a) Synthèse de l'isopenténylpyrophosphate (IPP) (unité biologique isoprénique)



Acide mévalonique (MVA)

ATP (-CO<sub>2</sub>)

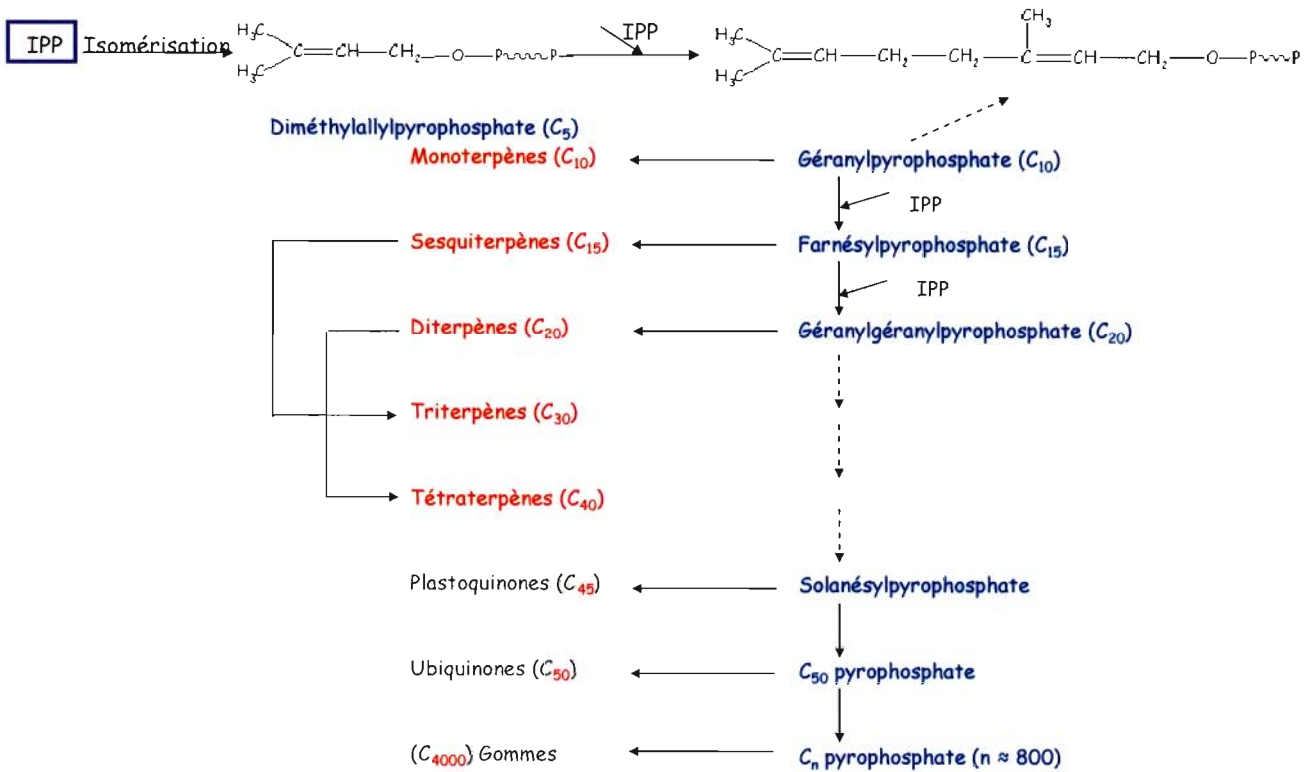


→ **Isopenténylpyrophosphate (C<sub>5</sub>)**  
(IPP) [unité isoprénique d'enchaînement]

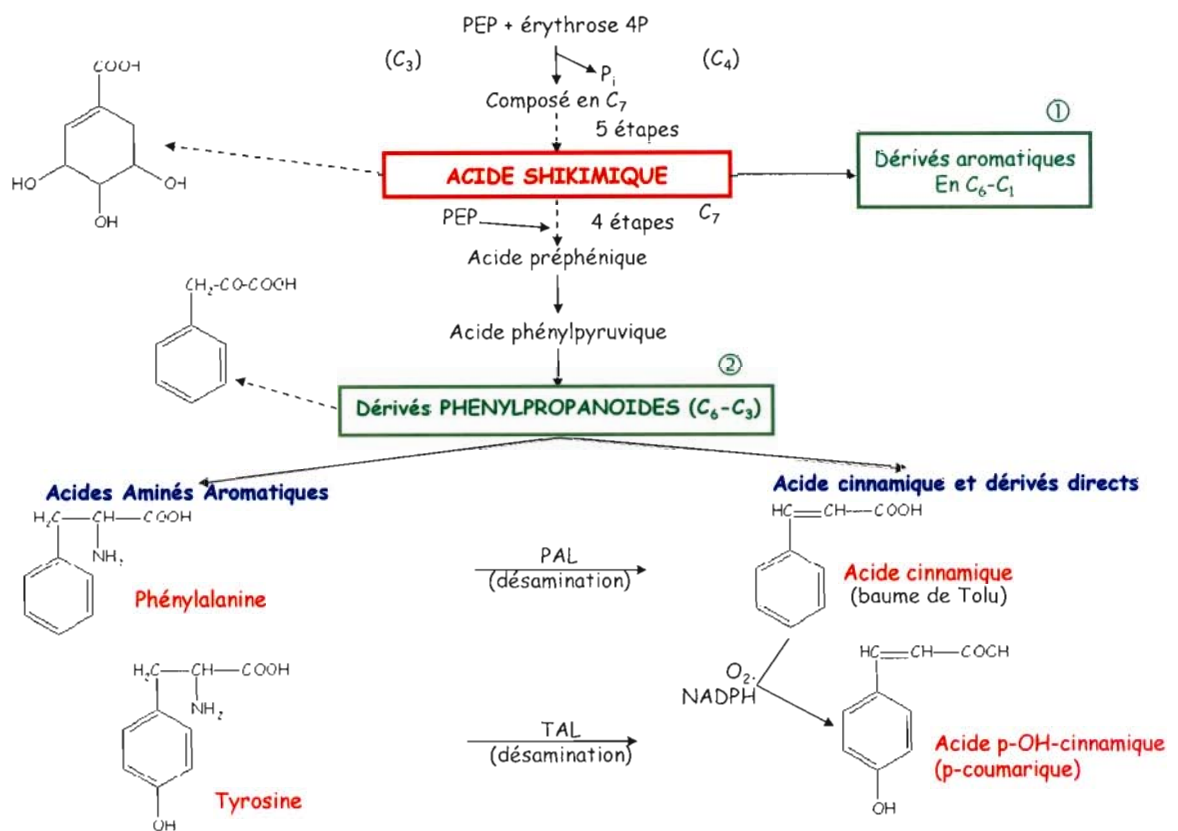


## Les terpénoïdes

### Conversion de l'IPP en terpénoïdes supérieurs



## Les composés aromatiques phénoliques (cyclogénèse)



### **e) Fonction des essences végétales dans le milieu biologique**

La synthèse et l'accumulation des essences végétales - on ne peut pas parler d'huile essentielle car elles n'ont alors pas subi les modifications chimiques dues à la distillation - sont généralement associées à la présence de structures histologiques végétales spécialisées souvent localisées sur ou à proximité de la surface de la plante.

Les essences peuvent être stockées dans tous les organes des végétaux : fleurs, feuilles, fruits et graines. De manière moins habituelle on les retrouve dans les écorces, les bois, les racines et les rhizomes.

La fonction biologique des terpénoïdes des huiles essentielles demeure à l'heure actuelle le plus souvent obscure.

Il est toutefois vraisemblable qu'ils ont un rôle écologique. L'action de certains d'entre eux a été établie expérimentalement dans le domaine des interactions végétales. Ils sont impliqués notamment en tant qu'agents alléopathiques c'est à dire agissant en tant qu'inhibiteurs de germination ou encore dans l'interaction végétale-animale.

Ainsi certains composés protègent contre les prédateurs tels que les insectes, les champignons et les bactéries d'autres favorisent la pollinisation.

Pour quelques auteurs, ils constitueraient un support de communication et ce d'autant que leurs variétés structurales autorisent le transfert de messages sélectifs. (19), (20), (21)

**f) Composition moyenne de l'huile essentielle de géranium bourbon après analyse en chromatographie en phase gazeuse**

L'huile essentielle du géranium Bourbon est très complexe et comprend plus de 250 composants différents. Parmi les plus importants nous trouvons le géraniol, le citronnellol, le formiate de géranyle dont la synergie confère une fragrance aromatique unique, rappelant celle de la rose. (22), (23)

**-monoterpènes :**

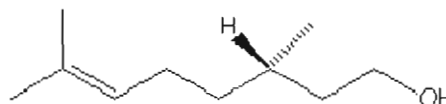
-l'alpha-pinène ( 8 %)



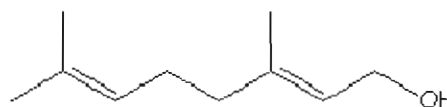
$\alpha$ -pinène

**- Alcools dérivés de monoterpènes :**

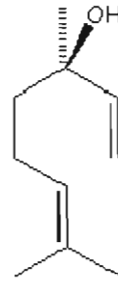
-citronnellol (22 à 33 %) :



-géraniol (17 à 25 %) :



-linalol (10 à 13 %) :



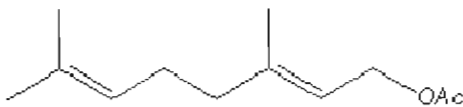
**- Esters :**

-formiate de citronnellyle ( 6 à 13 %)

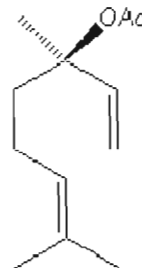
-formiate de géranyle ( 8 à 9 %)

-traces d'acétates et de propionates...

Ac =  $-\text{COCH}_3$



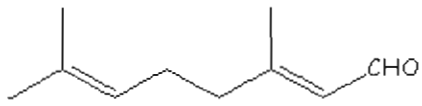
Acétate de géranyle



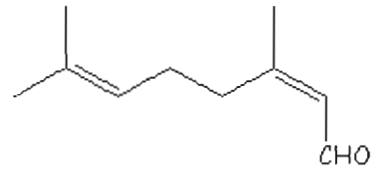
Acétate de linalyle

**- Aldéhydes :**

-néral :



Trans-citral (néral)



Cis-citral (néral)

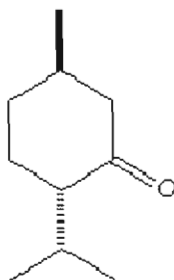
-géranial (9,8 %) :

-citronellal (1,1 %)...



Citronellal  
(+ hydroxycitronellal = odeur de muguet)

**- Cétone :**



-Isomenthone ( 7 à 10%).

**-Oxyde de rose (0.9-1.1%)**

**-Gaiadiène 6-9 (5-6.5%)**

#### **4. Propriétés physiques**

L'huile essentielle de *pelargonium graveolens* est de couleur jaune clair.

Elle est liquide à température et à pression ambiantes.

Sa densité est de 0,85.

Un litre d'huile essentielle pèse 850 grammes. ( 1ml = 0,85g)

Son parfum rappelle celui de la rose et de la citronnelle.

#### **5. Conservation**

La relative instabilité des molécules constitutives de l'huile essentielle de géranium rend sa conservation difficile. Les possibilités de dégradations sont nombreuses par photodégradation, thermolyse ou encore oxydation.

Il est possible de limiter ces dégradations par l'utilisation de flacons de faible volume en verre teinté, en aluminium ou en acier inoxydable entièrement remplis, fermés de façon étanche et en les stockant à basse température.

#### **6. Utilisation de l'huile essentielle de géranium Bourbon**

##### **a) Utilisation industrielle**

Le débouché principal de cette huile essentielle est réalisé dans la cosmétologie et l'industrie du parfum même si le coût est plus élevé pour ce produit naturel plutôt qu'un équivalent de synthèse.

Ses propriétés cutanées ainsi que son odeur suave, puissante et rappelant la rose lui valent une place non négligeable dans nombre de crèmes et produits cosmétiques tel que les savons, les dentifrices, les préparations d'huile pour le bain et les massages.



## **b) Utilisation traditionnelle à la Réunion**

Une étude réalisée en 2005 auprès des habitants de l'île montre que 30 à 35 % des familles réunionnaises utilisent régulièrement cette pharmacopée, parmi elles 80 % vivent dans les Hauts et 20 % sur le littoral de l'île de La Réunion. Le recours aux tisaneurs et à leurs diverses productions persiste et fait partie intégrante du patrimoine culturel réunionnais.

Le catalogue des différentes actions prêtées au géranium Bourbon et à son huile essentielle varie d'un promoteur à l'autre, néanmoins les plus fréquemment rapportées sont ici citées pour l'intérêt sociologique et culturel, et non comme caution médicale.

Les producteurs et les tisaneurs utilisent l'huile essentielle de géranium Bourbon dans les cas suivants :

La plante en elle même est utilisée comme hémostatique et cicatrisant par le biais de ses feuilles pilées et mises au contact direct des plaies.

Une décoction d'une poignée de feuilles par litre d'eau est employée en gargarisme contre les angines, stomatites et les glossites.

Les dermatoses tels que les brûlures, l'eczéma sec, les engelures, le prurit et autre pédiculose.

Elle est aussi indiquée de manière empirique en tant que remède à la fatigue générale, le traitement de l'ulcère d'estomac, du diabète, des lithiases urinaires, des infections génitales, des troubles digestifs, contre l'inflammation des seins, dans la névralgie faciale, en action vermifuge et en action anti-grippale... (15)

### c) Utilisation en aromathérapie

L'aromathérapie est une discipline de la phytothérapie, discipline des médecines naturelles qui utilise uniquement les huiles essentielles seules ou en les associant entre elles sous le terme de « complexe » à des fins thérapeutiques.

Les aromathérapeutes distinguent différents modes d'administration des huiles essentielles. La diffusion atmosphérique, l'usage interne, regroupant l'ingestion, l'inhalation et la voie rectale sous forme de suppositoires et enfin l'usage externe par application cutanée.

#### Cas particulier de l'utilisation de l'huile essentielle de géranium Bourbon.

Le conditionnement habituel est sous forme de flacon de verre brun de 5ml. Le prix est variable de 5 à 15 euros, le volume de commande est illimité. La disponibilité du produit est assez importante. On la trouve sur les marchés itinérants, en parapharmacie et via le commerce électronique ou on note une abondance des sites.

La production de La Réunion est réputée être la meilleure qualité.

Les aromathérapeutes prêtent les vertus suivantes à ce composé :

- Anti-infectieuse, anti-bactérienne et anti-fongique.
- Anti-inflammatoire en applications externes sur les articulations périphériques.
- Propriétés cutanées : astringente, régulateur du sébum des peaux grasses ou sèches, hémostatique, traitement de l'eczéma et du psoriasis.
- Spasmolytique : colite spasmodique
- Stimulant des fonctions hépatiques et pancréatiques.
- Tonique lymphatique en massage externe.
- Action sur la circulation veineuse, apaisant des crises hémorroïdaires.
- Répulsif aux moustiques.

#### **d) Notion de doses physiologiques**

Les doses recommandées concernant l'huile essentielle de géranium bourbon vont de I à XII gouttes quotidiennes par voie orale. On rappelle qu'on dénombre environ 50 gouttes par mL soit une goutte équivaut à 0.02 mL.

Un ml d'huile essentielle de *pelargonium graveolens* pèse 0,85g ce qui amène à une dose journalière maximale de 0,2 g/j.

Les effets secondaires sont rarement mentionnés et souvent figure concernant les contre indications la seule mention suivante : « aucune connue aux doses physiologiques ».

La notion de doses physiologiques reste obscure et imprécise. Il n'apparaît pas de corrélation entre les doses indiquées et les critères classiques entrant en compte dans une prescription allopathique tels que le poids, l'âge ou le sexe de l'utilisateur.

Certains mentionnent la possibilité d'allergie, d'irritation cutanée et de brûlure oesophagienne imposant l'arrêt de l'utilisation et avis médical.

Très peu de praticiens mettent en garde les utilisateurs de la dangerosité potentielle de ce produit notamment chez les enfants et qui plus est chez les nourrissons. En effet de part l'immaturation de leur peau le jeune enfant possède une perméabilité cutanée largement plus importante et donc un risque d'absorption et d'action systémique toxique important par simple usage externe.

L'emploi chez la femme enceinte ou allaitante des huiles essentielles doit être proscrit devant le manque d'information sur les conséquences toxiques et potentiellement tératogènes des constituants. (24)

## **7. Études scientifiques et intérêt médical démontré de l'huile essentielle de géranium Bourbon**

### **a) Propriété anti-oxydante**

Les effets antioxydants de l'huile essentielle de *pélargonium graveolens* ont été étudiés et démontrés par la méthode des radicaux libres induits et peuvent trouver un intérêt industriel. (25)

### **b) Propriété anti-fongique**

Les principaux composants de l'huile essentielle de *pélargonium graveolens* : le géraniol et le citronellol ont montré, in vitro, leurs actions anti-fongiques propres et synergiques avec combinaison de kétoconazole sur la classe des *Trichophytons* et notamment *T. soudanense* et *T. schoenleinii*.

En conclusion l'utilisation couplée de ces deux substances pourrait contribuer à réduire la dose minimum efficace de kétoconazole et ainsi d'en minimiser les effets secondaires. Cette étude ne comporte pas de test in vivo. (26)

Une seconde étude a montré l'action propre et synergique du géraniol et du citronellol en association avec de l'amphotéricine B et du kétoconazole sur deux souches d'*Aspergillus* : *A. Niger* et *A. Flavus*, conduisant à une fraction inhibitrice de concentration comprise dans l'intervalle 0.52 à 1.00. (27)

### **c) Propriété anti-bactérienne**

L'activité antibactérienne s'est avérée efficace sur les espèces suivantes : *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Proteus vulgaris* et *Bacillus cereus*.

Cette étude soulève l'intérêt de l'huile essentielle de géranium Bourbon pour des applications telles que les conservateurs alimentaires et les produits d'entretiens ménagers.

L'étude comparative des activités anti-bactériennes de l'huile essentielle de pélargonium graveolens par rapport à son hydrolat a été étudiée dans un modèle alimentaire.

Cette étude a démontré clairement l'action inhibitrice sur le développement des colonies d'*enterobacter aerogenes* et de *staphylococcus aureus* exposées à l'huile essentielle. Au contraire il a été mis en évidence l'inefficacité voir la potentialisation du développement des souches bactériennes soumises à l'hydrolat.

Ces conclusions ne s'appliquent qu'au niveau des systèmes alimentaires et non à une observation in vivo. (27)

### **d) Propriété anti-parasitaire**

L'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* (palmrosa) dont un de ses principaux constituants est le géraniol, a été testée pour son activité anti-helminthique, in vitro sur une souche de nématode : *Caenorhabditis elegans*.

Les deux substances ont montrés les mêmes activités antiparasitaires suggérant que le géraniol est le principe actif anti-parasitaire de l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii*.

La ED 50 du géraniol a été mesuré à 66,7 mcg /mL. (28), (29)

#### **e) Propriété répulsive vis-à-vis des insectes**

L'huile essentielle de pelargonium graveolens via le citronellol qu'elle contient mélangée à de l'éthanol à 43% volume à volume, peut être utilisée comme répulsif contre les insectes : tels les *Culex*, *Culicoïdes* et *Stomoxys* qui sont vecteurs de maladies et d'irritations vis à vis des animaux de ferme.

L'extraction du citronellol à partir de feuilles non écrasées peut être réalisée localement et donne des produits moins chers et plus sûrs que les insecticides classiques.

Un contrôle par chromatographie en phase gazeuse permet de connaître avec précision la concentration dans les différents extraits, celle-ci reste stable pendant une longue durée. (30)

#### **f) Propriétés spasmolytique**

L'étude in vitro des propriétés de l'huile essentielle de pélargonium graveolens sur les muscles lisses a démontré son action relaxante post-synaptique, médiée par l'AMP cyclique.(27)

## **C. Revue de la littérature sur la toxicité de l'huile essentielle de géranium Bourbon (*pelargonium graveolens*)**

### **1. Généralité sur la toxicité des huiles essentielles**

La connaissance de la toxicité des huiles essentielles est d'autant plus importante que le développement de « thérapeutique » telle que l'aromathérapie avec sa connotation faussement rassurante de « produit naturel » connaît une utilisation croissante et abusive de la part du grand public.

En outre, les précautions d'emploi concernant la posologie suivant l'âge, le poids et la gestité ne sont bien souvent pas précisées dans la majorité des divers feuillets remis lors de l'achat de ces produits.

Certains confondent plantes à huile essentielle et huiles essentielles : l'innocuité des premières est, presque toujours un fait établi ; la toxicité des secondes est assez souvent démontrée.

L'automédication, pratique dangereuse est favorisée par le fait que bon nombre de ces produits sont distribués en dehors du secteur pharmaceutique, au mépris d'une législation qui réserve la distribution de certains d'entre eux aux pharmaciens, garantissant ainsi un contrôle rigoureux d'identité et de conformité

Sur le plan juridique, l'article L 512 du code de la santé publique stipule :

« Est réservée aux pharmaciens (...) la vente au détail et toute délivrance au public des huiles essentielles dont la liste est fixée par décret ainsi que leurs dilutions et préparations ne constituant ni des produits cosmétiques ou d'hygiène corporelle ni des produits à usage ménager, ni des denrées ou boissons alimentaires »

On dispose de peu de publications concernant la toxicité des huiles essentielles.

Les effets indésirables connus portent sur les systèmes ophtalmologique, cutané, muqueux, digestif, cardiovasculaire, pulmonaire, rénal et neurologique.

La toxicité chronique des huiles essentielles est assez mal connue ; on manque aussi de données sur leurs éventuelles propriétés mutagènes, tératogènes ou cancérogènes.

On connaît mieux le risque de toxicité aiguë lié à une ingestion. (31)

## ***2. Métabolisme et cinétique des huiles essentielles***

### **a) Absorption**

La majorité des huiles essentielles sont absorbées par les muqueuses et au travers des différentes couches cutanées.

### **b) Métabolisme**

Les huiles essentielles sont excrétées soit sans modification chimique soit sous forme de métabolites hépatiques.

### **c) Excrétion**

Les voies d'excrétions des huiles essentielles sont les poumons, la peau, les urines et les selles.

## ***3. Caractéristiques toxiques communes.***

### **a) Pouvoir irritant**



Sur le plan ophtalmologique : on reconnaît un pouvoir irritant important en cas de contact mais avec rarement de complications à long terme.

Sur le plan dermatologique : les observations rapportent un pouvoir caustique avec l'apparition d'érythème voire de phlyctène.

#### **b) Pouvoir allergisant**

On rapporte une sensibilisation pour toutes les huiles essentielles plus ou moins prononcée en fonction de l'espèce et plus particulièrement pour l'eugénol, la camomille, la cannelle, la menthe poivrée, la baie de girofle et l'essence de térébenthine.

#### **c) Toxicité digestive**

Les huiles essentielles ont toutes un pouvoir irritant sur les muqueuses. Elles entraînent habituellement après ingestion une sensation de brûlure. A fortes doses des symptômes à type de pyrosis, de nausées, de vomissements, des diarrhées, brûlures épigastriques et jusqu'à la réactivation d'ulcère gastro-duodéal ont été rapportés.

#### **d) Toxicité cardio vasculaire**

Différents troubles cardio vasculaires peuvent être observés allant de trouble du rythme jusqu'au collapsus.

#### **e) Toxicité pulmonaire**

Différents troubles du système pulmonaire ont été rapportés allant jusqu'à de véritables détresses respiratoires et à l'apparition d'œdème lésionnel.

**f) Toxicité rénale**

Les huiles essentielles sont partiellement excrétées dans les urines quelques cas d'irritations des voies urinaires sont rapportées avec rarement des atteintes rénales.

**g) Toxicité neurologique**

Une hyperexcitabilité ou à l'inverse une dépression du système nerveux central sont associées à une ingestion importante.

#### **4. Toxicité spécifique**

Certaines huiles essentielles ont une toxicité spécifique propre due à leurs caractéristiques chimiques.

##### **a) Toxicité dermatologique**

Une phototoxicité est démontrée pour la classe des huiles essentielles des citrus : bergamote, orange amer, fleur d'oranger, pamplemousse, citron, limettier.

##### **b) Toxicité cardio vasculaire**

Les huiles essentielles extraites des différentes espèces de menthe entraînent des bradycardies.

L'eucalyptol, le menthol et le camphre sont incriminés dans la survenue de collapsus cardio vasculaires.

##### **c) Toxicité pulmonaire**

L'eucalyptol entraîne des dépressions respiratoires.

Un enfant masculin de 4 mois a présenté de sévères complications après instillation nasale d'un mélange d'huile essentielle de menthe poivrée, d'eucalyptus, de cumin, de clou de girofle.

Une détresse respiratoire sévère s'est installée avec hypoxie, cyanose, tachypnée avec une fréquence respiratoire mesurée allant jusqu'à 90 par minutes. L'auscultation pulmonaire retrouvait de nombreux sibilants associé à une dyspnée inspiratoire ainsi que de nombreuses sécrétions nasales. Une conjonctivite toxique avec cicatrice cornéenne dans les suites a été observé. (32)

#### **d) Toxicité rénale**

L'huile essentielle de noix de cajepout est responsable d'une néphrotoxicité avec hématurie.

#### **e) Déséquilibre acido-basique**

Un homme de 31 ans a présenté une acidose métabolique et respiratoire associée à une rhabdomyolyse et une insuffisance rénale aiguë à diurèse conservée après ingestion accidentelle de 10 mL d'huile essentielle d'absinthe (*artemisia absinthium*) soit environ 8 g. La gazométrie artérielle rapporte comme valeurs un pH à 7,27, une PCO<sub>2</sub> à 43 mmHg et une P0<sub>2</sub> à 133 mmHg des bicarbonates à 7,7mmol/L.

La rhabdomyolyse a entraîné une augmentation des CPK jusqu'à 80 000 UI/L (N : 38-174 UI/L). Une insuffisance rénale aiguë y était associée, l'élévation biologique maximale mesurée du taux de clairance de la créatinine retrouvé a été de 4,4mg/L soit 39 micromol/L. Celui-ci s'est normalisé dans les suites à partir du 17<sup>ème</sup> jours suivant l'intoxication. Le traitement comportant une hydratation simple par sérum physiologique. (33)

Un homme de 45 ans a présenté deux jours après ingestion de 3 litres de bains de bouche contenant diverses huiles essentielles une acidose métabolique à trou anionique élevé sévère accompagnée par des troubles neurologiques à type de confusion, des troubles digestifs associant nausées, vomissement et douleurs épigastriques.

La gazométrie artérielle d'entrée ramena les valeurs suivantes pH : 6,95 PaCO<sub>2</sub> : 12 mmHg, PaO<sub>2</sub> : 97mmHg, le calcul du trou anionique (TA) retrouva 38mmol/L (N 10-14 mmol/L).

La sévérité de l'acidose obligea à recourir à une hémodialyse néanmoins l'évolution se compliqua d'une détresse respiratoire associée à un collapsus cardiovasculaire ainsi qu'une défaillance hépatique. Malgré une prise en charge

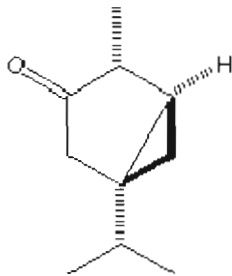
en milieu de réanimation avec assistance respiratoire mécanique et recours aux vasopresseurs évolua vers la mort environ 4 jours après ingestion.

La composition du bain de bouche était hormis de l'eau distillée, de 27 % d'éthanol, 2,76 g d'eucalyptol, 1,26g de menthol, 1,92 g de thymol. Les auteurs s'accordent à penser que la sévérité de cette intoxication et son évolution funeste sont à imputer à l'importante quantité de mélange d'huiles essentielles présentes dans la solution de bain de bouche. (34)

#### f) Toxicité neurologique

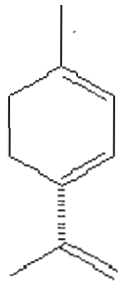
Des propriétés convulsivantes ont été imputées aux substances suivantes :

- La thuyone, cétone mise en évidence initialement dans le thuya mais présent également dans l'absinthe, la petite absinthe, la tanaïsie, la sauge officinale, l'armoise, le cèdre et l'hysope.



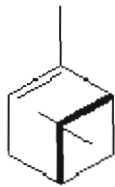
Thuyone

- Le pinocamphone, cétone présente dans l'hysope.  
- Le limonène, monoterpène retrouvé dans le carvi, la menthe, l'anis, le pin et les agrumes.



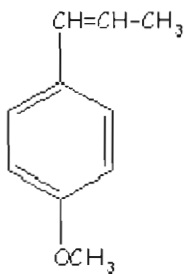
Limonène

- Le pinène monoterpène présent dans le géranium Bourbon et les conifères.



$\alpha$ -pinène

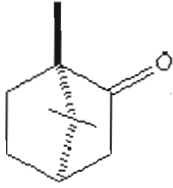
- L'anéthol, phénylpropanoïde présent dans l'anis, le fenouil, le badian.



Anéthol  
(anis)

- Le camphre, cétone de monoterpène extraite du camphrier. Il est responsable outre sa neurotoxicité, de trouble cardiovasculaire à type de

collapsus et d'hyperthermie. La dose létale pour l'enfant est de 1g et de 5 g pour l'adulte.



Camphre

- Le menthol, monoterpénol est convulsivant, susceptible d'induire un état psychotique, des troubles cardiovasculaires allant jusqu'au collapsus et une hyperthermie maligne.

Une dose létale a pu être déterminée à 2g.

Hormis les molécules précitées on arrive donc à une description symptomatique suivant l'huile concernée.

En effet devant la complexité et la richesse en composés de ces substances que sont les huiles essentielles, il n'est actuellement pas possible d'imputer une cause à une molécule propre.

Une somnolence est imputée aux dérivés du genévrier et de la coriandre.

Une excitabilité neurologique est rapportée à l'huile essentielle de lavande.

Des intoxications cyanhydriques ont été décrites avec l'huile essentielle de laurier et de cerise. (35)

## D. Toxicité du géranium Bourbon (*pelargonium graveolens*)

### 1. Toxicité de la plante

Le *pelargonium graveolens* n'est pas classé comme une plante hautement toxique.

Néanmoins l'analyse de la littérature rapporte des propriétés irritantes et allergisantes à manifestation essentiellement dermatologique.

Un érythème toxique a été observé chez une femme qui travaillait au contact direct de la plante *pelargonium graveolens*.

Les symptômes observés n'ont pas été sévères, il est mentionné un érythème associé à un œdème et quelques éléments vésiculaires. (36)

Une étude réalisée par tests cutanés a retrouvé une irritation allant d'un simple érythème à une éruption vésiculaire chez 11 des 110 sujets évalués. Bien que ces cas semblaient être des phénomènes allergiques Agrup a établi que les lésions observées étaient de nature irritative pure.(37)

Le cas d'un homme de 18 ans présentant des éruptions vésiculaires itératives initialement étiquetées eczéma, a été requalifié comme dermatose vésiculaire toxique imputée après enquête, à la manipulation avant chaque manifestation cutanée de feuillage fané de *pelargonium graveolens*.(38)

Une sensibilisation évoluant vers une véritable allergie est possible. Les réactions allergiques au *pelargonium graveolens* sont néanmoins rares. Une étude danoise réalisée sur 253 jardiniers et travailleurs exposés à la plante n'a retrouvé que 7 tests cutanés positifs témoignant de phénomènes allergiques soit moins de 3% sur une population non représentative de la population générale



puis qu'exposés à la plante régulièrement dans le cadre de leurs activités professionnelles. (39)

## **2. Toxicité de l'huile essentielle de géranium Bourbon (*pelargonium graveolens*)**

On dispose de peu d'informations concernant la toxicité de l'huile essentielle de *pelargonium graveolens*.

Les cas répertoriés avant notre travail concernent exclusivement des affections de nature dermatologique.

Une irritation cutanée comparable entre l'huile essentielle et le contact direct avec la plante de *pelargonium graveolens* est rapportée. (40)

Un cas de chéilite avec fissuration, assèchement et desquamation de la portion colorée des lèvres d'une femme ont été rapporté.

L'utilisation d'un produit cosmétique allergisant, un bâtonnet de rouge à lèvres contenant de l'huile de *pelargonium graveolens* a été incriminé. (41)

**Jusqu'au présent travail, aucun rapport de cas d'intoxication par ingestion à l'huile essentielle de géranium Bourbon (*pelargonium graveolens*) n'a été publié dans la littérature médicale. (42)**

Néanmoins nous pouvons élargir les champs des références bibliographiques au cas ayant une relation avec l'huile essentielle de citronnelle (*cymbopogon winterianus*).

En effet la composition après analyse en chromatographie en phase gazeuse révèle une composition proche de l'huile essentielle de *pelargonium graveolens* avec la présence de citronellol (10 à 35 %) et de géraniol (18 à 21 %).

Les sources d'informations pour déterminer la toxicité chez l'homme de l'huile de citronnelle et le traitement de cet empoisonnement contiennent deux cas d'ingestion fatale chez des enfants.

Un des enfants âgé de 21 mois a bu 3 cuillers à thé soit environ 9 mL d'une préparation d'huile de citronnelle (environ 7g). Il a présenté rapidement des vomissements, une cyanose, un état de choc avec une évolution vers le décès en 5 heures.

Un examen approfondi, cependant, montrait que le traitement de cet empoisonnement incluait maintenant des techniques non actualisées conduisant à des incertitudes quant à la cause de la mort de cet enfant. (43)

Un deuxième enfant dont l'âge n'est pas mentionné a consommé une quantité inconnue d'une préparation commerciale contenant une quantité importante d'huile de citronnelle avec un taux à 93 % de géraniol.

Il a présenté rapidement des vomissements, une cyanose, un état de choc accompagné de convulsions précédant le décès. L'examen post-mortem a révélé une altération importante de la muqueuse gastrique. (44)

## QUATRIÈME PARTIE

### IV. ÉTUDE DU CAS CLINIQUE D'INTOXICATION VOLONTAIRE PAR INGESTION D'HUILE ESSENTIELLE DE GÉRANIUM BOURBON (*pélargonium graveolens*).

#### A. Présentation du cas clinique :

##### 1. *Histoire de la maladie*

Mr L. Daniel âgé de 57 ans a ingéré volontairement dans le but de se suicider, le 16 octobre 2004 vers 19 heures une quantité massive estimée à 750 mL (environ 640 g) d'huile essentielle de géranium bourbon pure produite par une de ses connaissances, distillateur de métier. Quelques minutes après son geste ses proches ont appelé le SAMU qui a dépêché une équipe de sapeurs pompiers.

##### 2. *Antécédents et habitus*

Patient ancien infirmier psychiatrique.

Métropolitain d'origine, résident des Hauts de saint Paul de La Réunion.

Marié, 3 enfants.

##### Volet médical :

- Hypertension artérielle essentielle équilibrée.
- Ethylisme chronique avec échecs de multiples sevrages.
- Oesophagite peptique de stade 3 avec cicatrisation complète objectivée par contrôle endoscopique en 2001.
- Méningite à *Listéria* en 2001.
- Intoxication médicamenteuse volontaire en 2004 (benzodiazépine).

Volet chirurgical :

-Conflit sous acromial droit.

-Entorse grave du genou gauche avec rupture ligament croisé antérieur traitée par ligamentoplastie type Kenneth Jones.

-Fracture des 2 os de la jambe gauche avec ostéosynthèse.

Traitement suivi :

- périndopril (COVERSIL) 2 mg 1/j.

- oméprazol (MOPRAL) 20 mg 1/j.

- zolpidem (STILNOX) 10 mg 1/j au coucher.

- méprobamate (EQUANIL) 250 mg 2 /j.

**3. Prise en charge pré-hospitalière :**

Une demi-heure après l'ingestion d'essence de géranium le rapport des sapeurs pompiers rapporte que le patient réagit aux stimulations et qu'il est en mesure de répondre aux ordres simples.

Sur le plan somatique, la respiration est rapide, ample et régulière avec une fréquence mesurée à 20 cycles/min, sans cyanose. Les pouls aux membres sont bien perçus et la fréquence cardiaque est mesurée à 90 battements/min, un hématome en regard du flanc droit est mentionné.

Le transport, non médicalisé, du patient est décidé de son domicile au service d'accueil des urgences du centre Gabriel Martin de Saint Paul.

#### **4. *Prise en charge au service d'accueil des urgences :***

A son arrivée au service d'urgence de Saint Paul soit 1 heure et demi après ingestion du produit, la prise en charge médicale est réalisée par le médecin senior.

#### **L'examen clinique rapporte :**

Au niveau des constantes : on retrouve une apyrexie à 36,9 °, une tension artérielle à 121/71 mmHg, une fréquence cardiaque à 93 cycles /min, une saturation initiale à 90 % en air ambiant, une glycémie capillaire à 1,0 g/L.

Sur le plan neurologique : un trouble des fonctions supérieures avec confusion à type de propos incohérents est rapporté. Aucun signe de focalisation ou de déficit n'est mis en évidence. Les pupilles sont toujours réactives, intermédiaires et symétriques. Le score de Glasgow est coté à 5 avec une réponse oculaire à 1, une réponse verbale à 1 et une réponse motrice à 3.

Sur le plan respiratoire : une exhalaison de parfum rappelant la rose est marquée et persistante. La présence à l'auscultation de ronchis disséminés à l'ensemble des champs pulmonaires est mentionnée faisant suspecter une inhalation bronchique.

L'examen des divers appareils cardio vasculaire, digestif, locomoteur est sans particularité hormis la mention d'un hématome au flanc droit déjà ancien et probablement antérieur à l'intoxication.

Bilan para clinique :

L'électrocardiogramme retrouve un rythme sinusal et régulier à 93 bpm, un axe cardiaque gauche et l'absence de trouble de la repolarisation.

La radiographie pulmonaire laisse apparaître des signes de surcharge vasculaire pulmonaire, et d'une possible inhalation.

La bandelette urinaire objective une protéinurie à 3 croix, l'absence de corps cétonique, de glucose, de nitrite, de leucocyte et un pH à 5,0.

La biologie retrouve :

Une numération et une formule sanguine marquée par une hyperleucocytose à 12 700 éléments/mm<sup>3</sup> avec une polynucléose à neutrophile à 9 700 éléments/mm<sup>3</sup> et une monocytose à 1 100 éléments/mm<sup>3</sup> toutes deux aspécifiques.

L'absence de syndrome inflammatoire initial avec une protéine C réactive inférieure à 3 mg/L.

Une imprégnation alcoolique aigue à 1,15 g/L.

Un bilan hépatique perturbé avec une cytolysé chronique et une atteinte pancréatique débutante d'origine éthylique : ASAT à 105 UI/L (N : 10-50), ALAT à 40 UI/L (N : 10-50), Lipase à 64 UI /L à la limite supérieure (N : 3 – 60), Gama GT à 217 UI/L (N : 8-61).

Une légère rhabdomyolyse avec des CPK à 199 UI/L (N : 38-174) à mettre en rapport avec l'hématome d'allure ancien du flanc droit sans répercussion sur la fonction rénale.

L'urée est légèrement augmentée à 9.9 mmol /L (N : 1,7 -8 , 3) la créatinine est à 107 micromol/L (N : 30-120) la clairance calculée est à 76 mL /min pour un poids de 80 kg.

Le ionogramme plasmatique est sans particularité : Na<sup>+</sup> à 141 mmol/L (N : 133-145), K<sup>+</sup> à 4,9 mmol/ L ( N ; 3,30-5,10) et Cl<sup>-</sup> à 101 mmol/L (N : 96-108).

La troponine est normale, inférieure à 100ng/mL.

La Gazométrie artérielle en air ambiant objective les résultats suivants :

PH : 7,29 (N : 7,37-7,43)

PCO<sub>2</sub> : 37,3 mmHg (N : 37,0-43,0)

PO<sub>2</sub> : 59,3 mmHg (N : 76,0-98,0)

Bicarbonates : 17,6 mol /L (N : 21,0-28,0)

Base excès : -8 ,9

Saturation : 87, 3 % (N : 95,0-98,5)

Trou anionique : 23 (N : 8,0-16,0))

Soit les stigmates d'une acidose métabolique aigüe à trou anionique élevé témoignant d'une intoxication par acide organique externe au métabolisme devant l'abaissement des bicarbonates, du pH et la négativité de la recherche urinaire des corps cétoniques.

Une dégradation rapide de son état général sera constatée, portant initialement sur les plans neurologique et respiratoire.

Ainsi moins d'une heure après l'ingestion, un état confusionnel s'installe, évoluant vers un coma profond, coté à 5 selon le score de Glasgow. Il s'y associe à une dépression respiratoire avec suspicion d'inhalation bronchique à la deuxième heure.

La saturation mesurée en percutanée chutant à 85 % sous oxygène au masque avec une FiO<sub>2</sub> à 100 %, l'indication d'une intubation oro-trachéale est posée à 21h 40 soit moins de 3 heures après ingestion.

Il est entrepris un conditionnement du patient par la pose de deux voies veineuses périphériques avec passage d'un soluté ionique et mise en place de sondes naso-gastrique et urinaire.

Une Intubation oro-trachéale est réalisée selon la technique de Sellik sur estomac plein avec induction à séquence rapide sous hypnotique pur par midazolam 4mg, étomidate 0,3 mg/kg et curarisant type suxaméthonium 1mg/kg.

La sédation et l'analgésie sont entretenues par morphinique type fentanyl 200 gamma/h à débit continu sous seringue électrique.

L'assistance respiratoire est mécanique sous oxygénothérapie avec une FiO2 à 100%.

Il est débuté une antibiothérapie à large spectre type association amoxicilline et acide clavulanique 1g, 3 fois par jour par voie intra veineuse devant l'hypothèse d'une inhalation bronchique.

La prévention d'un ulcère gastro-duodéal de stress est réalisée par inhibiteur de la pompe à protons type oméprazol 40 mg /jour par voie intra-veineuse.

Après appel du réanimateur de garde, est décidé moins de cinq heures après intoxication le transfert de Mr L. en service de réanimation polyvalente au centre hospitalier régional de Saint Denis de La Réunion.

##### **5. *Prise en charge en milieu de réanimation :***

Les 72 premières heures suivant cette intoxication seront marquées par des complications se portant sur les systèmes neurologique, respiratoire, cardio-vasculaire et rénal.

L'acidose métabolique perdura pendant 48 heures. La valeur minimale du pH sera mesurée à 7,25 à la sixième heure post absorption de l'huile essentielle



de *pelargonium graveolens*. La valeur du trou anionique TA initialement élevée à 23 (N : 10-14mmol/L) restera la valeur maximale mesurée et régressera pour atteindre la normalité à l'issue des 48 premières heures. Il demeure difficile d'expliquer le mécanisme précis de cette acidose métabolique

Sur le plan respiratoire : une importante irritation des voies aériennes supérieures ainsi que des filières bronchiques est rapportée avec la présence avant la sixième heure, de sécrétions séro-sanglantes nécessitant une aspiration bronchique régulière.

La ventilation artificielle sous sédation sera poursuivie devant l'hypoxie persistante sous FiO<sub>2</sub> à 60 % et amènera à ajouter une pression télé-expiratoire positive (PEEP) augmentée progressivement de 3 à 10 mmHg pour se stabiliser à 5 mmHg..

Un œdème pulmonaire lésionnel est évoqué devant ce tableau. Il est confirmé par le calcul du rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> retrouvé dans notre cas à la cinquième heure ( $69/0.6 = 115$ ) et à la dixième heure ( $97/0,6 = 161$ ) ces valeurs confirmant le diagnostic étant inférieures à 200, selon les critères actuels. Les contrôles radiologiques thoraciques itératifs ne révéleront que tardivement des images évocatrices d'atteintes alvéolaires à type d'opacité en verre dépoli bilatérales.

Sur le plan cardiovasculaire : une hypokinésie cardiaque est objectivée par échographie, il s'y associe à partir de la dixième heure des troubles vasomoteurs à type d'hypotension artérielle ne cédant pas sous remplissage par soluté ionique et macromolécules, obligeant à recourir aux catécholamines type noradrénaline pour une période de 48 heures.

Sur le plan neurologique : une forte agitation malgré la sédation domine et deux crises convulsives généralisées sont rapportées, l'une à 24 heures et la suivante à 72 heures de l'ingestion du toxique. Elles céderont sous traitement

anticonvulsivant par voie intraveineuse type benzodiazépine : clonazépam 1mg pour le premier épisode et barbiturique : phénobarbital 200 mg pour le deuxième.

Sur le plan digestif : une importante diarrhée est mentionnée évoluant à partir de la huitième heure post ingestion. Elle ne persistera pas plus de 24 heures sans retentissement important sur l'équilibre hydroélectrolytique.

Sur le plan néphrologique : une insuffisance rénale aigüe à diurèse conservée est relevée avec un taux minimal de clairance de la créatinine à 188 micromol/L ( N : 30 à 120), mesurée à la 24 éme heure de la prise du toxique, se normalisant à la 72 éme heure à 99 micromol/L de manière pérenne.

L'analyse des toxiques urinaires ne révélera pas de substance associée si ce n'est la présence de benzodiazépine, substance employée lors de la sédation avant l'intubation.

Un important syndrome inflammatoire biologique sera mis en évidence avec une élévation rapide de la protéine C réactive (CRP ) à la douzième heure de l'intoxication à 37 ( N : inférieur à 5 mg/L ) qui sera mis en rapport avec l'œdème pulmonaire lésionnel. Ce syndrome inflammatoire se majorera jusqu'à une valeur de 357 mg/L et s'installera durablement du fait des complications infectieuses qui suivront.

#### **6. *Évolution à moyen terme :***

Le sevrage respiratoire sera laborieux avec une première tentative d'extubation au 9 éme jour de la prise en charge, celle ci s'avérera infructueuse avec une réintubation 3 jours plus tard et finalement extubation à 19 jours soit près de 17 jours d'assistance respiratoire sous intubation et ventilation.

Une septicémie se déclarera au dixième jour due à *Pseudomonas Aeruginosa* mis en évidence sur hémocultures, prélèvements à J 6.

Une pneumopathie à *staphylococcus Aureus* méti-résistant sera affirmée au treizième jour mis en évidence sur culture d'une aspiration trachéo-bronchique, prélèvement à J9.

Ces infections sont toutes deux à caractère nosocomiale puisque survenues après 48 heures d'hospitalisation. Elles évolueront favorablement sous biantibiothérapie type pipéracilline et ciprofloxacine puis céfépime et ciprofloxacine.

L'état neurologique du patient s'améliorera lentement. Une agitation marquée, ainsi que des troubles du sommeil persistants et ce malgré un important traitement neuroleptique domineront le tableau clinique. Il suivra une longue période d'alternance de confusion et de lucidité partielle pour finalement retrouver un état de conscience normal permettant d'initier une prise en charge psychiatrique.

Les suites en service de réanimation s'étaleront sur 27 jours.

Mr L. sera transféré en service de médecine au centre hospitalier Gabriel Martin de Saint Paul le 9 novembre 2004 pour poursuite du traitement consistant en une oxygénothérapie à 3L /min, une bi antibiothérapie type axepim ciflox ,une kinésithérapie générale et respiratoire associé à un traitement neurosédatif type loxapine (LOXAPAC).

Mr L. présentera une détresse respiratoire avec désaturation à 85 % avec une PaO<sub>2</sub> à 60 de mmHg ( N : 76 – 98 ) sous un débit de 10 litres d'oxygène associée à une déshydratation extra cellulaire importante. L'ensemble de ces éléments justifiant son retour en secteur de réanimation dans les 24 heures suivant son entrée en secteur de médecine.

La surveillance rapprochée du patient en service spécialisé ainsi que la mise en route d'un traitement bronchodilatateur intensif par aérosols permettront d'éviter une nouvelle intubation. La durée de ce second séjour s'étalera sur 5 jours permettant une amélioration générale importante et en particulier sur le plan respiratoire. L'oxygénothérapie sera diminuée à 3L/min et permettra son départ définitif pour le service de médecine d'hépto-gastro entérologie de Saint Paul.

La poursuite des traitements en service conduira à un sevrage progressif de l'oxygénothérapie et du traitement antibiotique.

La prise en charge psychiatrique conclura à un syndrome anxio-dépressif réactionnel sur un terrain de personnalité histrionique. En effet la dépendance ancienne à l'alcool du patient ayant entraînée une rupture relationnelle et une communication difficile au sein du couple et de ses enfants.

Un traitement antidépresseur sera démarré consistant en Sertaline 50 mg /j associé à Loxapine 10 gouttes/j. Une convalescence associée à une tentative de sevrage alcoolique dans un établissement spécialisé suivra.

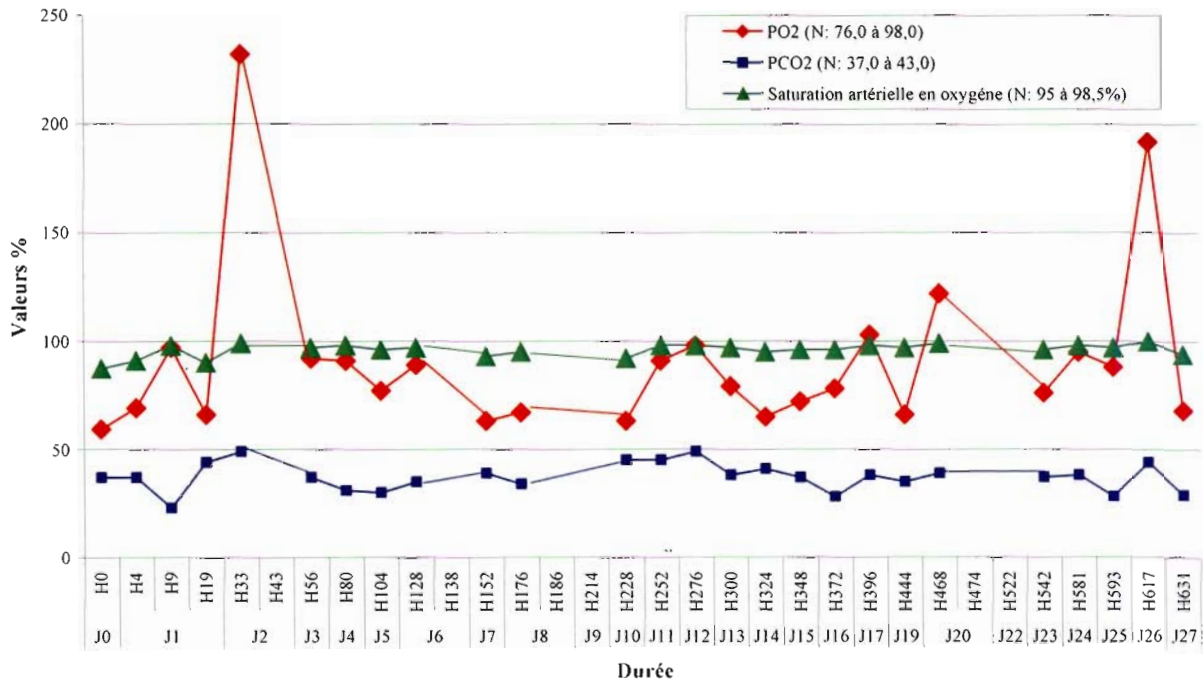
## **7. Evolution à long terme**

Durant son suivi médical réalisé par son médecin traitant, les doléances imputées aux suites de son intoxication à l'huile essentielle de géranium Bourbon porteront essentiellement sur une gêne laryngée modérée persistante après 10 mois. On ne peut faire de lien direct néanmoins d'autant que cette complication est classiquement décrite après une longue période d'intubation qui est présente dans l'étude de notre cas.

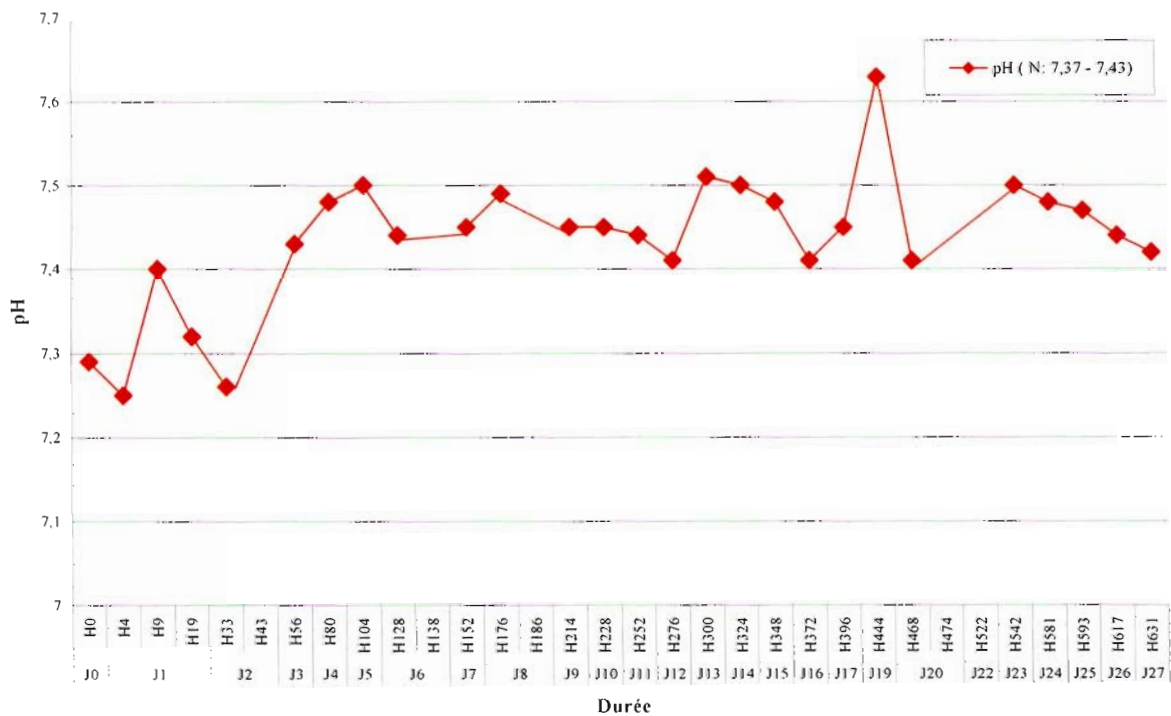
La prise en charge médicale totale qui amènera à la survie du patient sans séquelle a été étalée sur 46 jours dont 27 en service de réanimations avec 17 jours d'intubation ventilations.



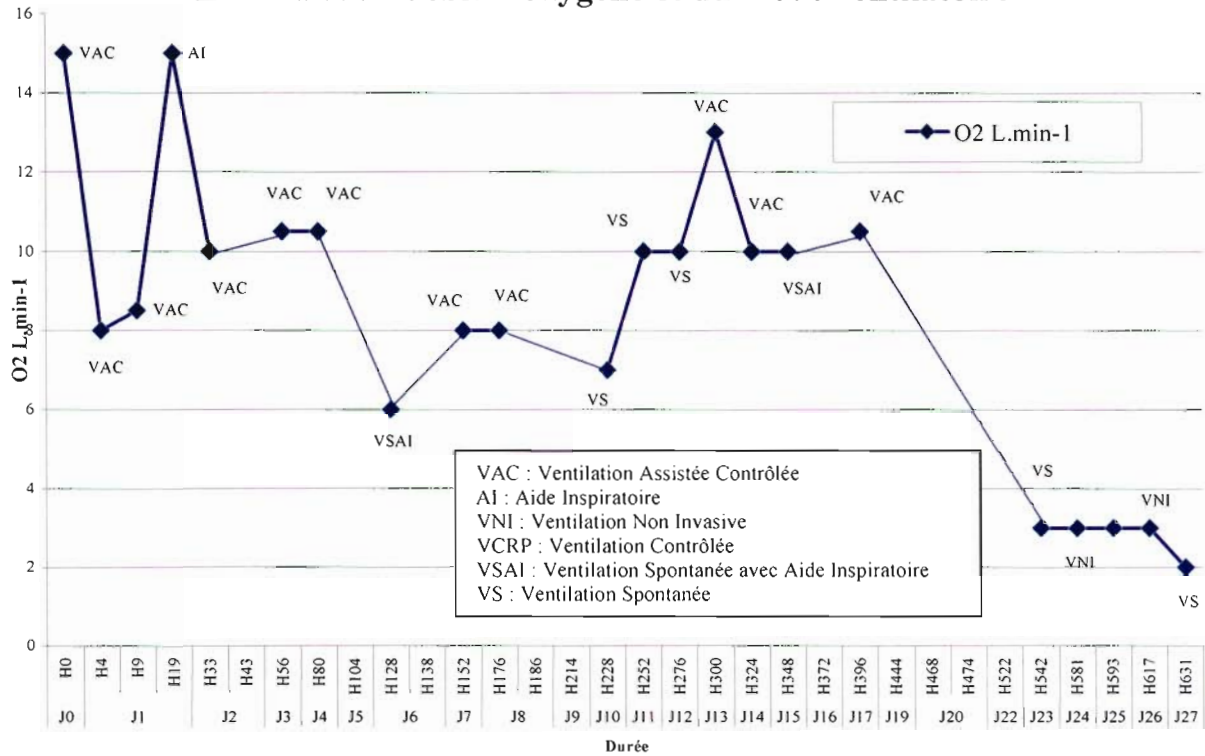
## Evolution de la gazométrie artérielle: de la PO<sub>2</sub>, de la PCO<sub>2</sub> et de la saturation artérielle en oxygène.



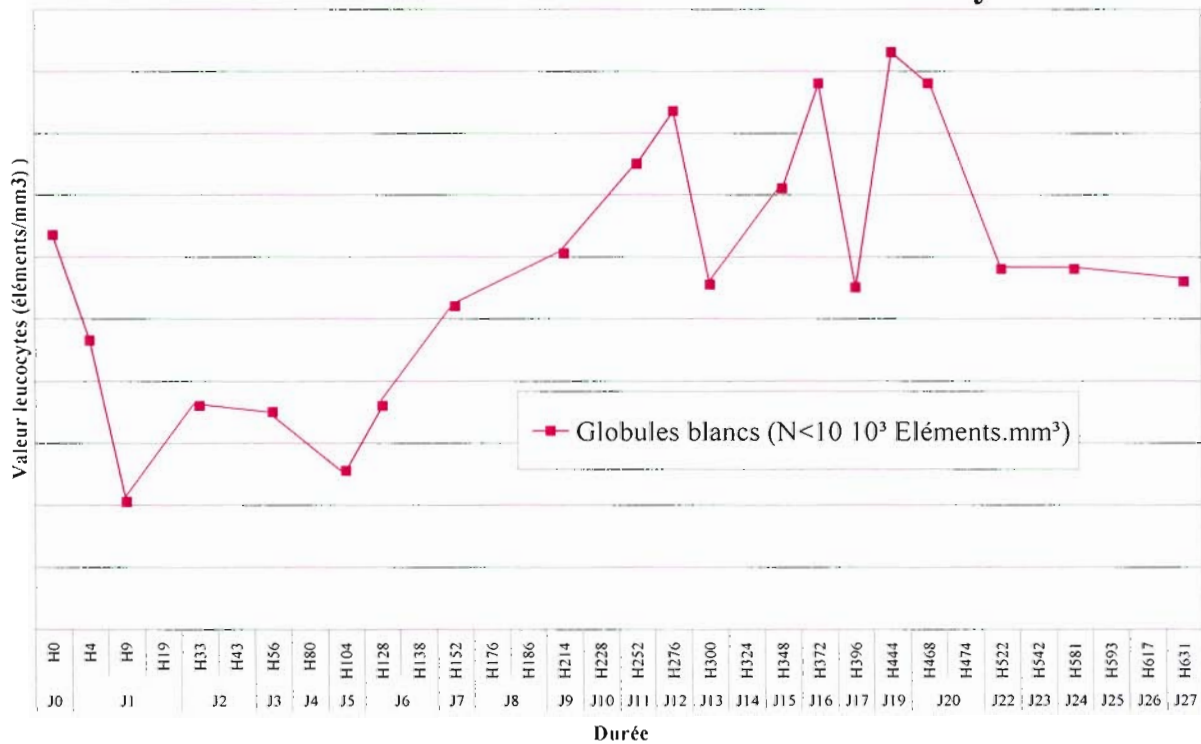
## Evolution du pH sanguin



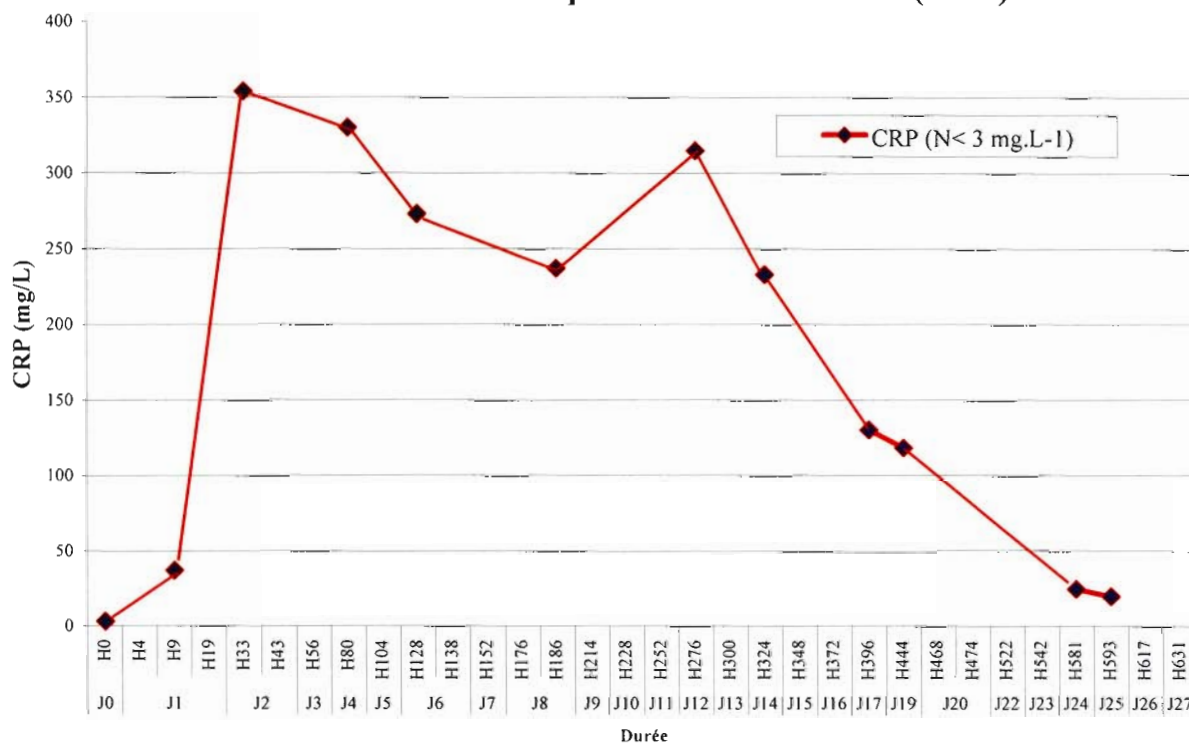
## Evolution du débit d'oxygène et du mode ventilatoire



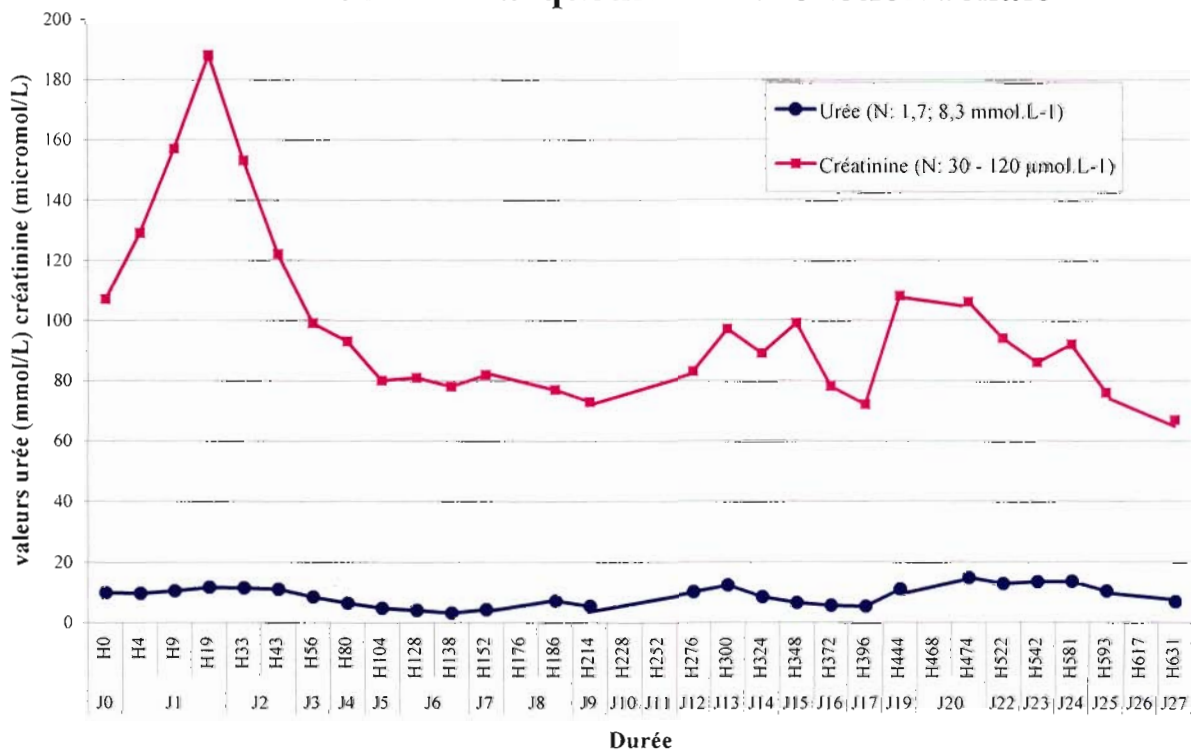
## Evolution de la numération des leucocytes



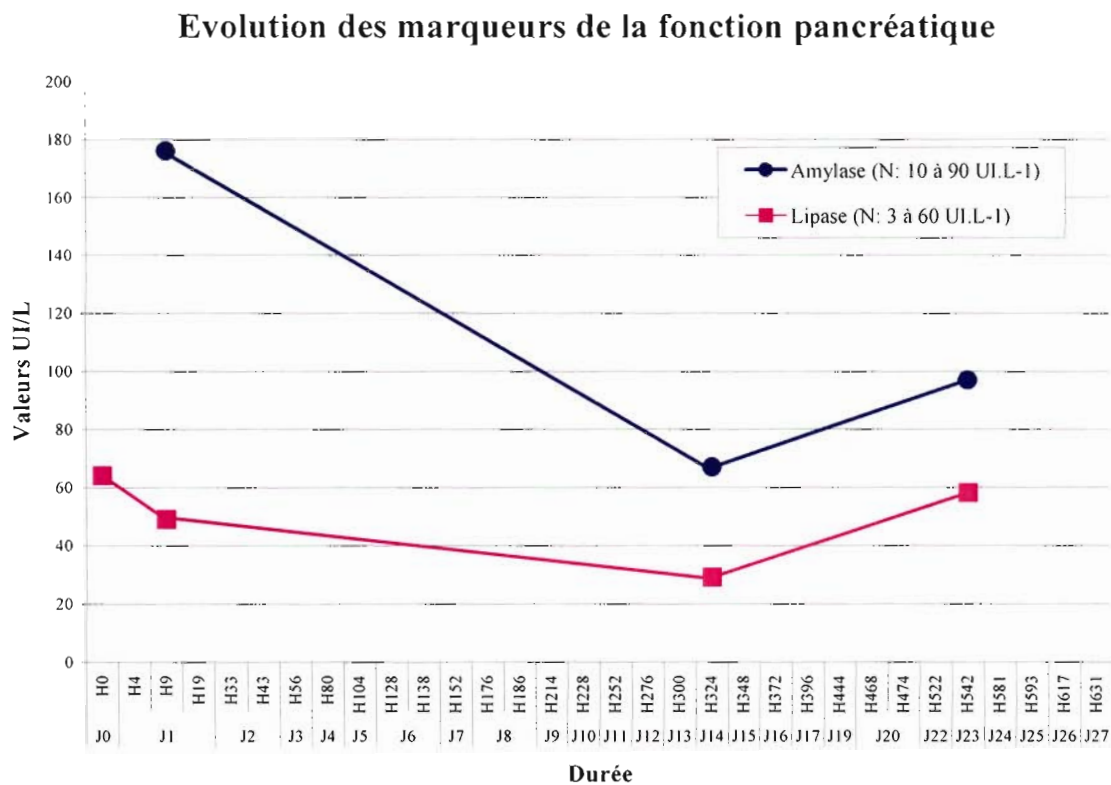
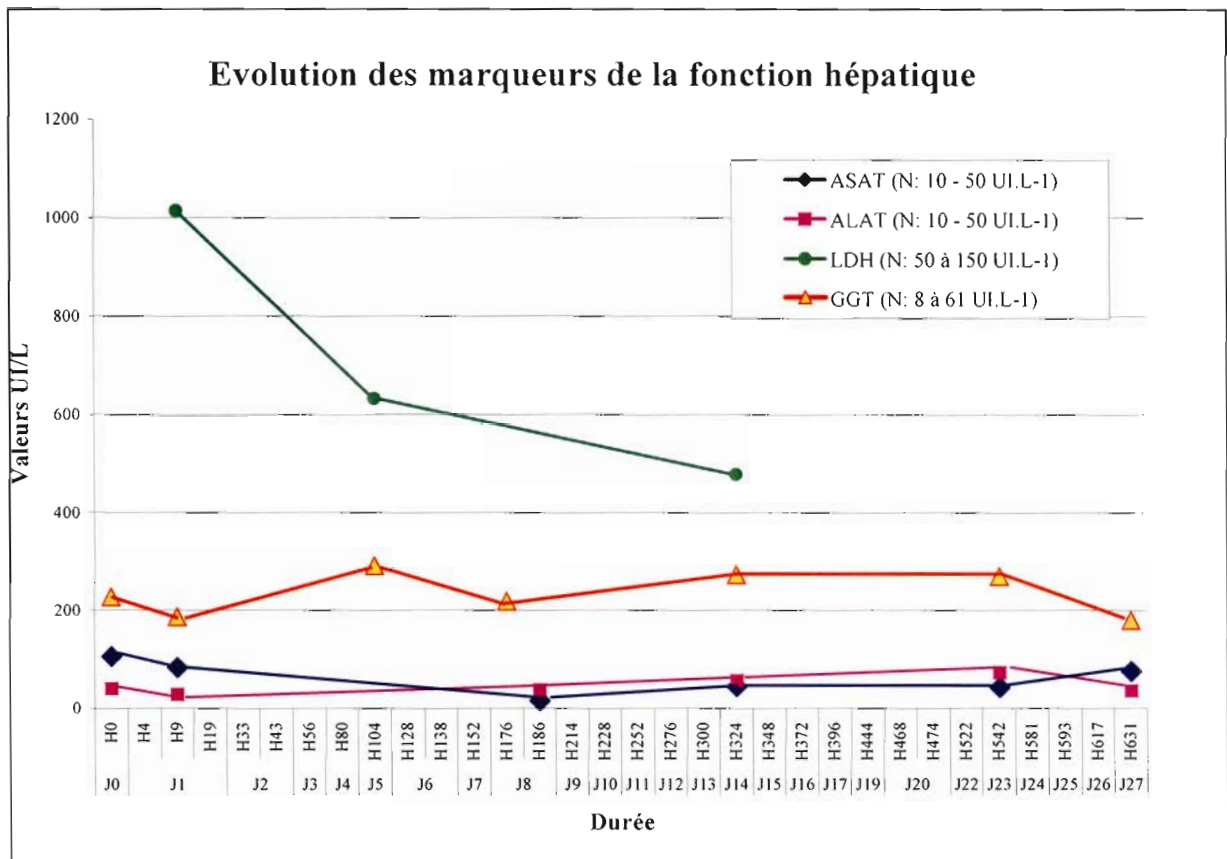
## Evolution du marqueur de l'inflammation (CRP)



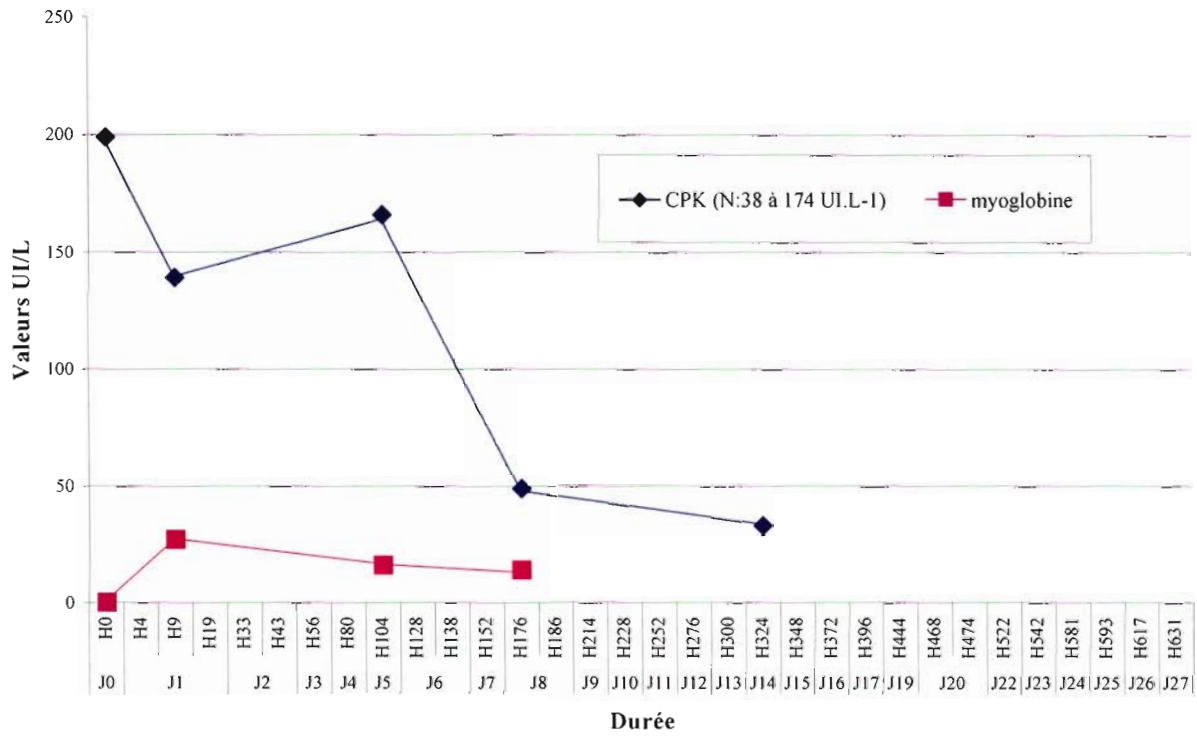
## Evolution des marqueurs de la fonction rénale







## Evolution des marqueurs enzymatiques musculaires



## CINQUIÈME PARTIE

### V. Discussion et apport de l'étude du cas clinique

#### A. Rappel de physiopathologie sur l'acidose métabolique

##### 1. Définition d'une acidose métabolique

Une acidose métabolique est définie par une hypobicarbonatémie conduisant à une diminution du pH sanguin entraînant une augmentation de la ventilation et une diminution de la PCO<sub>2</sub>.

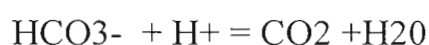
Le diagnostic d'acidose métabolique repose sur l'analyse des résultats de la gazométrie artérielle.

La valeur du pH sanguin varie entre 7,40 +/- 0,03 on parle ainsi d'acidémie ou acidose dès que la valeur est inférieure à 7,37. D'un point de vue physiologique c'est le pH intracellulaire qui doit être maintenu dans d'étroites limites soit de 6,8 à 7,2 pour un fonctionnement cellulaire satisfaisant.

La charge acide cellulaire est constituée par le CO<sub>2</sub> provenant du métabolisme oxydatif et des acides fixes provenant du catabolisme de certains acides aminés.

Le pHi est régulé par de nombreux systèmes tampons tels que le phosphate, les protéines et le couple HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> /CO<sub>2</sub> et plusieurs systèmes de transport ionique membranaire tels les échangeurs protéiques membranaires Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> couplés à la Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPase et l'échangeur Cl<sup>-</sup>/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

La charge acide à savoir les ions H<sup>+</sup> est transférée vers le sang veineux et dans les globules rouges riches en une enzyme l'anhydrase carbonique qui catalyse la réaction suivante :



La quasi totalité de la charge acide est éliminée sous forme de CO<sub>2</sub> par les poumons.

Le rythme de la ventilation est régulé par les chémo-récepteurs du tronc cérébral sensibles à la variation du pH. En cas d'acidose la respiration devient lente et profonde jusqu'à constituer une véritable gêne respiratoire dite dyspnée de Kussmaul. Ce mode ventilatoire tend à favoriser le relargage du CO<sub>2</sub> au niveau alvéolaire.

Le rein assure la résorption des ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> filtrés. L'excrétion urinaire d'ions NH<sub>4</sub><sup>+</sup> est le moyen quantitativement le plus important pour éliminer les ions H<sup>+</sup> fixes.(45), (46)

## **2. Classification des acidoses**

On distingue et oppose les acidoses métaboliques organiques dues à la présence de molécules porteuses d'un ou plusieurs groupe carboxylique (X-COOH) ou sulfonique (X-SO<sub>3</sub>H) aux acidoses métaboliques dites minérales dues à une intoxication par des acides forts tel l'acide chlorhydrique (HCL) par exemple.

Sur le plan du diagnostic biologique ces acidoses ont en commun la baisse du pH sanguin (acidémie) associée à une baisse des bicarbonates plasmatiques ainsi qu'une baisse de la PaCO<sub>2</sub> qui traduit une adaptation ventilatoire adéquate.

Dans l'acidose métabolique organique, le trou anionique plasmatique (TA) est élevé alors que dans l'acidose métabolique minérale le TA est normal et l'hyperchlorémie est de règle.

On oppose ainsi acidose métabolique organique normochlorémique à TA élevé, à celles dite minérale hyperchlorémique à TA normal.

Le trou anionique permet d'évaluer les anions plasmatiques indosés à partir du bilan électrolytique habituel. Il est basé sur le principe d'électro-négativité du plasma qui veut que la somme des charges positives portées par les cations égale celle des charges négatives représentées par les anions.

On le calcule par la formule suivante

$$\text{T.A.} = [\text{Na}^+] - ([\text{Cl}^-] + [\text{HCO}_3^-]) \text{ en mmol/L}$$

Le sodium est le principal cation plasmatique alors que le chlore et les bicarbonates sont les principaux anions plasmatiques.

La valeur normale du TA est de 12 +/- 2 mmol/L et elle correspond aux anions indosés normalement présents dans le plasma composé essentiellement de phosphates, sulfates et protéinates.

Ainsi le TA est un outil utile au diagnostic étiologique des acidoses métaboliques.

Il augmente dans les acidoses métaboliques organiques, traduisant la présence d'anions habituellement absents ou en concentration trop élevée dans le plasma tels que les corps cétoniques ou le lactate.

Dans l'étude de notre cas il a été mis en évidence une acidose métabolique à trou anionique élevé TA à 23 (N : 10-14 mmol/L). Celle-ci a été mesurée précocement, 2 heures et demi après ingestion du toxique.

Il est normal dans les acidoses métaboliques minérales hyperchlorémiques.

L'interprétation du TA doit néanmoins être prudente, du fait d'une sensibilité et d'une spécificité imparfaite. Certains paramètres biologiques l'influence ainsi il est diminué en cas d'hypo albuminémie, d'hypochlorémie relative, d'hyperkaliémie ou d'hypermagnésémie relative et inversement. (47)

### 3. **Étiogénie des acidoses métaboliques**

Les causes les plus fréquentes d'acidoses métaboliques organiques sont les acidoses lactiques, les acidocétoses diabétiques, l'insuffisance rénale et les intoxications exogènes.

L'étude de notre cas s'inscrit dans un mécanisme mettant en jeu probablement plusieurs de ces facteurs.

Le patient ici ne présente pas dans ses antécédents et au regard des comptes-rendus écrits de ses précédentes hospitalisations d'insuffisance rénale ni de terrain diabétique.

Par ailleurs les examens pratiqués ne retrouvent pas de cétose, la recherche par bandelette urinaire s'avérant négative.

Les mesures du bilan biologique initial ramènent une créatinine dans la normale à 107 micromol/L (N : 30-120micromol/L) et une urée légèrement augmentée à 9,9 mmol/L (N : 1,7-8,3mmol/L) éliminant une insuffisance rénale majeure pouvant expliquer à elle seule une acidose importante.

Il apparaît alors que l'acidose métabolique à TA élevée, ici constatée soit probablement imputable à des mécanismes distincts.

D'une part le tableau clinique évoque une détresse respiratoire aiguë suite à une inhalation bronchique initiale fortement suspectée cliniquement et radiologiquement puis confirmée dans les suites, due à une quantité importante d'huile essentielle de *pelargonium graveolens* connue pour ses propriétés caustiques.

Néanmoins il apparaît important d'évoquer la possibilité d'un choc anaphylactique bien qu'aucune manifestation allergique cutanéomuqueuse type : urticaire, prurit ou encore d'œdèmes et notamment laryngés n'ai été observée et rapportée.

Le choc anaphylactique quant il a lieu doit impérativement être précédé par une phase de sensibilisation à l'allergène suspecté ici l'huile essentielle de géranium Bourbon. Ceci ne peut être exclu dans notre cas car les habitudes du patient sont compatibles avec une sensibilisation antérieure au produit. Son entourage vivant à proximité du site de production et utilisant des huiles essentielles. De plus au sein de son cercle de connaissances figure un distillateur d'huile essentielle.

Une mesure de la tryptase, médiateur libéré par les mastocytes, cellules directement impliquées dans le mécanisme du choc anaphylactique aurait été un élément déterminant quant à l'étiologie du véritable état de choc qu'a présenté ce patient mais elle n'a pas été réalisée.

En revanche un dosage des lactates réalisé à la sixième heure post absorption montre une augmentation modérée à 3,8 mmol/L (N :0,63- 2,44 mmol/L) témoignant de l'hypoxie cellulaire des tissus. Cette élévation biologique est responsable pour tout ou partie de l'acidose métabolique à TA augmentée, ici constatée.

On ne peut cependant éliminer en dernière cause d'étiologie au choc observé, l'origine toxique intrinsèque à l'huile essentielle de *pelargonium graveolens* avec induction de l'acidose métabolique par apport externe direct d'acide organique.

Ceci ne reste qu'une hypothèse. Néanmoins devant l'importance du volume ingéré , 750 mL, du caractère pur de l'huile essentielle c'est-à-dire non diluée et de part sa composition complexe et riche en acide faible précédemment détaillée cette hypothèse reste plausible.

Dans l'état actuel des connaissances et le trop peu d'analyse de cas d'ingestion massive d'huile essentielle il n'est pas possible d'affirmer avec certitude le mécanisme de cette acidose métabolique à TA anionique augmentée.

On peut rapprocher de notre étude le cas suivant :

Un homme de 45 ans a présenté deux jours après ingestion de 3 litres de bains de bouche contenant diverses huiles essentielles une acidose métabolique à trou anionique élevé sévère accompagné par des troubles neurologiques à type de confusion, des troubles digestifs associant nausées, vomissement et douleurs épigastriques.

La gazométrie artérielle d'entrée présentait les valeurs suivantes pH : 6,95 (N :7,37- 7,43) PaCO<sub>2</sub> : 12 mmHg (N :37,0-43 mmHg), PaO<sub>2</sub> : 97mmHg (N :76,0-98,0mmHg) , le calcul du trou anionique (TA) retrouva 38 mmol/L (N :10-14 mmol/L) .

La sévérité de l'acidose obligea à recourir à une hémodialyse. Néanmoins l'évolution se compliqua d'une détresse respiratoire associée à un collapsus cardiovasculaire et défaillance hépatique qui malgré une prise en charge en milieu de réanimation avec assistance respiratoire mécanique et recours au vasopresseurs évolua vers la mort environ 4 jours après ingestion.

La composition du produit incriminé à savoir le bain de bouche était hormis de l'eau distillée, de l'éthanol à 27 % et un total de 5,94 g d'un mélange d'huile essentielle ( 2,76 g d'eucalyptol, 1,26g de menthol, 1,92 g de thymol).

Les auteurs s'accordent à penser que la sévérité de cette intoxication et son évolution funeste sont à imputer à l'importante quantité de mélange d'huiles essentielles présentes dans la solution pour bain de bouche.(34)

La similitude du tableau clinique de ces deux cas d'ingestion massive d'huile essentielle est intéressante de part l'âge, le sexe, la classe chimique des produits impliqués proches mais non superposables, le tableau clinique, l'apparition d'une acidose métabolique à trou anionique augmentée et l'évolution vers une insuffisance respiratoire sévère à court terme.

Des différences importantes subsistent en effet la quantité et la qualité d'huiles essentielles ingérées paradoxalement moindre dans l'évolution fatale



(5,94 g contre 640 g), la cinétique d'installation des symptômes de 48 heures dans le cas d'ingestion de la plus faible dose contre 2 heures pour notre étude et l'absence d'inhalation bronchique mentionnée.

Néanmoins, même s'il est intéressant de mettre en perspective les différents cas d'ingestions importantes et symptomatiques d'huile essentielle, il ne convient pas d'en tirer des conclusions de fait trop hâtives. Ces observations et les remarques faites devront être évidemment confrontées à d'autres analyses de cas et recherches toxicologiques fondamentales mais méritent d'être prises en considération en regard du peu de cas rapportés.

Les causes d'acidoses métaboliques minérales sont les pertes de bicarbonates d'origine digestive, plus rarement d'origine rénale et les rétentions d'acide chlorhydrique ou équivalents métaboliques dont l'origine est généralement exogène.

En cas de trouble mixte ou complexe les différentes anomalies biologiques peuvent s'associer.

#### **4. Conséquences physiopathologiques d'une acidose métabolique:**

Au niveau cellulaire, une diminution du pH a pour conséquences principales une accumulation intracellulaire de sodium à l'origine d'un œdème cellulaire, une augmentation de la concentration calcique cytosolique et une réduction de l'activité énergétique par inhibition de la glycolyse, une tendance à l'hyperkaliémie bien qu'il n'y a pas de corrélation stricte entre kaliémie et pH.

Potentiellement délétères pour une cellule saine, ces adaptations pourraient être protectrices lors de dysoxie cellulaire en permettant une épargne énergétique et en atténuant les effets liés à l'excès de calcium.

A l'échelle de l'organisme, les données expérimentales rapportent que l'acidose métabolique entraîne :

Sur le plan cardiovasculaire : une dépression de la contractilité cardiaque, une sensibilisation aux arythmies cardiaques par phénomène de réentrée et une diminution du seuil de fibrillation ventriculaire. Il s'y ajoute un effet vasodilatateur systémique global entraînant, une hypotension artérielle et une diminution des débits de perfusion cardiaque, hépatique et rénal.

Sur le plan respiratoire : il se produit une vasoconstriction pulmonaire et par effet compensatoire cela entraîne un mécanisme d'hyperventilation conduisant à une dyspnée de type Kussmaul.

Sur le plan neurologique : Confusion et coma sont classiquement décrits.

Cliniquement le rôle propre de l'acidose ne semble pas aussi délétère néanmoins l'hyperventilation compensatrice peut être à l'origine d'un épuisement des muscles respiratoires et de là, entraîner une dépression respiratoire.(48)

### **5. *Prise en charge des acidoses métaboliques***

Normaliser un pH ne doit en aucun cas être un objectif thérapeutique. Longtemps considérée comme délétère, l'acidose apparaît de plus en plus comme une réponse adaptée et protectrice de l'organisme en situation métabolique critique. En effet l'acidose bloque la glycolyse en inhibant une enzyme clef de cette voie, la phosphofructokinase. Le blocage de la production de l'ATP ainsi induit par l'acidose peut sembler à première vue délétère, en réalité il est le seul moyen de contenir l'emballement de la glycolyse et donc d'empêcher l'effondrement rapide de la seule source énergétique de la cellule.

De plus, les effets néfastes de l'acidose n'ont été mis en évidence que dans des études expérimentales et pour des pH très bas, inférieurs à 7,0. On

comprend aisément que les indications de compensation des acidoses métaboliques ne dépendent pas de la valeur du pH, mais de la cause de l'acidose.

Seules les acidoses métaboliques sévères secondaires à des pertes digestives ou rénales et celles associées à une hyperkaliémie menaçante peuvent justifier une alcalinisation.

Le pronostic d'une acidose métabolique dépend plus de sa cause que de la valeur du pH.

Expérimentalement et dans notre cas l'efficacité des catécholamines paraît préservée en acidose profonde.(49), (50), (51), (52)

## **B. Rappel de physiopathologie du syndrome de détresse respiratoire et de l'œdème pulmonaire lésionnel**

### ***1. Définition du syndrome de détresse respiratoire aigüe***

Le syndrome de détresse respiratoire aigüe (SDRA) est une forme très sévère de défaillance pulmonaire aigüe, consécutive à une altération de la perméabilité capillaire. Il est connu depuis longtemps sous des dénominations différentes : wet lung, hypoxie réfractaire, poumon blanc...

Le SDRA fut décrit pour la première fois en temps que tel par Ashbaugh en 1967 à partir de données histologiques d'adultes décédés, notant une similitude avec la maladie des membranes hyalines du nouveau né.

Pendant longtemps il a existé de gros problèmes d'hétérogénéité concernant la définition, la classification, l'incidence de cette pathologie. Une conférence de consensus américano-européenne a précisé en 1994 les critères de définition de ce syndrome.

En 1999, la XIX ème conférence de consensus en réanimation et médecine d'urgence placée sous la présidence du Pr Castaing a précisé les indications et les protocoles de correction de l'acidose métabolique.

## **2. Diagnostic positif du syndrome de détresse respiratoire aigüe**

Quatre éléments sont nécessaires et suffisants au diagnostic de SDRA :

- Le patient présente une détresse respiratoire aigüe, excluant les maladies chroniques type fibrose interstitielle, sarcoïdose et les décompensations d'insuffisance respiratoire.
- Une hypoxie sévère et résistante à l'oxygénothérapie seule. Son importance est évaluée par le rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en l'absence de pression télé expiratoire (PEEP). Ce rapport est inférieur à 200 dans le SDRA. Lorsque ce rapport est compris entre 200 et 300, on parle d'ALI (acute lung injury)
- La radiographie thoracique de face montre des images alvéolaires non systématisées, bilatérales, diffuses, compatibles avec un œdème pulmonaire. Ces images peuvent être unilatérales voire absentes au début. Classiquement trois stades évolutifs sont décrits : opacités en verre dépoli puis opacités réticulo-nodulaires et enfin un aspect de fibrose en rayon de miel.
- L'œdème pulmonaire ne doit pas être la conséquence d'une défaillance cardiaque gauche.

Le diagnostic différentiel principal est l'œdème pulmonaire cardiogénique ou hémodynamique.

### **3. *Physiopathologie du syndrome de détresse respiratoire aigüe***

Le syndrome de détresse respiratoire aigüe est caractérisé par un œdème pulmonaire aigu en rapport avec une augmentation de perméabilité de la membrane alveolocapillaire. Il s'agit d'un processus inflammatoire dont l'origine peut être pulmonaire ou extra pulmonaire.

Ce processus est extrêmement complexe, il met en jeu une synthèse de cytokines pro et anti-inflammatoires en très grande quantité. La synthèse de ces médiateurs chimiques dépend d'éléments cellulaires sanguins d'une part les macrophages, polynucléaires neutrophiles, lymphocytes, plaquettes et les cellules endothéliales d'autre part.

La complexité et le nombre d'acteurs de cette réaction inflammatoire majeure expliquent probablement qu'aucune thérapeutique immunomodulatrice n'a fait la preuve d'une efficacité clinique.

Parfois cette réaction inflammatoire peut s'étendre à d'autres fonctions de l'organisme tels les systèmes hépatique, rénal et neurologique.

Le SDRA n'est alors que l'aspect pulmonaire d'une défaillance multiviscérale de pronostic plus sombre.

### **4. *Étiologie du syndrome de détresse respiratoire aigüe***

On peut considérer le SDRA comme un œdème lésionnel secondaire à un processus inflammatoire.

L'origine peut en être pulmonaire ou extra-pulmonaire par transport sanguin des médiateurs inflammatoires vers les poumons.

***On distingue :***

- les étiologies traumatiques : embolie graisseuse et contusion pulmonaire.
- les étiologies infectieuses : pneumopathie virale, bactérienne ou parasitaire et Septicémie à bacilles Gram négatifs.
- les pathologies d'inhalation : liquide gastrique (syndrome de Mendelsson) ou noyade.
- les étiologies toxiques : elles sont nombreuses :
  - Les gaz inhalés: CO, NO<sub>2</sub>, HCl, ammoniacque, mercure, ozone, formol, hydrocarbures.
  - Les substances ingérées: organophosphorés, paraquat, hydrocarbures. Envenimation : serpents et scorpions.
  - Les surdosages médicamenteux et en stupéfiant: salicylés, barbituriques, héroïne.
  - La toxicité de l'oxygène en cas d'hyperoxie prolongée.
  - Divers : la coagulation intra vasculaire disséminée (CIVD), l'hyperurémie, l'éclampsie et les transfusions sanguines massives.

Une similitude dans le mécanisme lésionnel est suspectée entre les œdèmes pulmonaires neurogéniques tout comme ceux provoqués par la haute altitude.

## **5. Incidence et pronostic du syndrome de détresse respiratoire aiguë**

D'après une étude française de 1996, 7 % des patients admis en réanimation présentent un SDRA. La mortalité est variable entre 30 et 70%. La mortalité est différente suivant les étiologies, elle est plus faible en cas de SDRA isolé en étant comprise entre 20 et 30 %.

## **6. Prise en charge du syndrome de détresse respiratoire aiguë**

Elle repose sur une prise en charge symptomatique en milieu de réanimation pour une surveillance rapprochée, réactive et adaptée.

### **a) Intérêt de l'oxygénothérapie :**

L'hypoxémie au cours des œdèmes lésionnels est peu réversible sous oxygène. Il convient d'augmenter la FiO<sub>2</sub> par l'utilisation de systèmes d'administration particuliers tel le système Venturi ou le masque respiratoire puis d'appliquer une pression expiratoire positive (PEP) au masque.

### **b) Place des diurétiques :**

L'utilisation des diurétiques permet de diminuer l'eau pulmonaire excessive. L'effet est néanmoins bien moins spectaculaire que dans les œdèmes cardiogéniques. Le but recherché est une déplétion du secteur interstitiel en évitant toute hypovolémie qui diminuerait le transport en oxygène.



**c) La corticothérapie :**

Elle est utilisée pour son action anti-inflammatoire générale importante. La méthylprédnisolone est employé par voie veineuse à des doses allant de 1 à 4 mg /kg/jour.

**d) L'héparinothérapie :**

Elle est utilisée en prévention des maladies thromboemboliques veineuses du fait de l'immobilisation.

**e) La ventilation assistée avec pression télé-expiratoire positive (PEEP)**

Elle est d'un apport essentiel. Après intubation et sédation, l'utilisation de pressions télé-expiratoires positives a considérablement amélioré le pronostic des œdèmes lésionnels.

Le principe reposant sur un recrutement alvéolaire maximal. Toutefois il convient de limiter le risque de survenue d'un baro- ou d'un volo-traumatisme en optimisant la ventilation tout en acceptant une hypercapnie permissive.

Ces connaissances étant empruntées au principe de réanimation néonatale concernant la prise en charge de la maladie des membranes hyalines.

Par ailleurs l'utilisation de NO semble intéressante.

L'objectif est de maintenir une PaO<sub>2</sub> supérieure à 60 mmHg. La correction rapide de l'hypoxémie s'accompagne d'un meilleur pronostic et ce quelque soit la vitesse de correction de l'hypercapnie.

**f) Place de l'antibiothérapie:**

Les antibiotiques sont indiqués uniquement lorsqu'une infection à un germe est mise en évidence sur prélèvement avec dans l'idéal, réalisation d'un antibiogramme pour un traitement ciblé.

## **C. Recommandations d'usage des huiles essentielles**

La toxicité non négligeable conduit à adopter une attitude prudente vis à vis de l'emploi de ces substances notamment pures et à doses fortes et d'autant plus en mélange.

On peut dégager quelques recommandations quant à la bonne utilisation des huiles essentielles.

Pour se prémunir de tout désagrément lié à l'usage d'une huile essentielle impure. Il convient de sélectionner une huile de fabrication rigoureuse, d'origine et de conformité connue et tracée.

Rares sont les organismes agréés et mieux vaut s'en remettre à un pharmacien ou un médecin compétent.

Les huiles essentielles doivent être conservées dans des flacons hermétiques, à l'abri de la lumière, à une température comprise entre 5 et 35°C.

Ils doivent être tenus hors de portée des enfants dans une armoire à pharmacie et leur étiquetage doit être rigoureux.

Les huiles essentielles ne doivent jamais être utilisées par voie orale sans avis médical.

Elles ne doivent pas être utilisées chez la femme enceinte ou allaitante.

Elles ne sont pas à utiliser chez l'enfant de moins de 3 ans.

Elles ne sont jamais à utiliser en injections intramusculaire ou intravasculaire.

Toute première utilisation doit être précédée d'un test cutané à la recherche d'une éventuelle allergie.

Il convient de se conformer aux prescriptions d'autant plus si elles sont médicales.

Les huiles essentielles ne doivent pas être utilisées en diffusion pour les personnes allergique ou asthmatique.

Elles ne doivent jamais être appliquées pures sur les muqueuses ou les yeux.

En cas de projection oculaire rincer abondamment à l'eau pendant un quart d'heure et consulter en cas de persistance des douleurs ou troubles visuels

En cas d'intoxication orale due à un surdosage ou à une mauvaise utilisation, contacter le centre anti-poison, le SAMU ou l'hôpital le plus proche.

## **D. Proposition de prise en charge d'une intoxication au géranium Bourbon (*pelargonium graveolens*)**

### **1. Intoxication par la plante de géranium Bourbon (*pelargonium graveolens*)**

Les espèces pelargonium ne sont pas classées dans la catégorie des plantes hautement toxiques.

#### **a) En cas de réactions cutanées au contact de la plante.**

Deux phénomènes pathologiques peuvent survenir : une irritation ou une réaction allergique.

Si il persiste après rinçage abondant au savon et à l'eau des surfaces atteintes des douleurs importantes, un prurit ou des lésions cutanées un avis médical doit être pris.

Un traitement symptomatique est indiqué associant un anti-histaminique adapté à l'âge et l'utilisation de topiques cutanés de type crème hydratante et dermatocorticoïde d'action suffisante pendant quelques jours.

Nous rappelons que l'utilisation des dermocorticoïdes repose sur des règles d'emploi strict. L'application initialement quotidienne doit se limiter aux lésions en excluant les muqueuses et les structures ophtalmologiques sans avis spécialisé. On utilisera un niveau de puissance d'action du dermocorticoïde adapté, de niveau 3 ou 2 plus rarement de 1, en excluant les dérivés fluorés sur la face, les plis cutanés chez l'enfant et sous pansement occlusif. Il conviendra à la régression des lésions d'espacer l'application progressivement jusqu'à l'arrêt définitif.

Le recours à distance de « patch tests » pour déterminer la nature lésionnelle à savoir irritative pure ou allergique peut être intéressant.

### **b) En cas d'ingestion de la plante**

Il convient de s'assurer qu'il n'y a pas d'obstruction des voies aériennes supérieures notamment chez le jeune enfant.

Les vomissements provoqués ainsi que le lavage gastrique n'ont pas d'intérêt et comportent un risque d'inhalation bronchique majeur.

On peut discuter du recours au charbon activé dans les intoxications précocement vues c'est-à-dire à moins d'une heure après absorption du toxique.

Le charbon activé s'utilise à raison d'1g / Kg de poids du patient, ce quelque soit l'âge et uniquement si l'état neurologique le permet. La principale complication étant une possible inhalation bronchique. La dilution du charbon activé à l'eau se fait à raison de 5 ml /g de charbon.

## **2. Intoxication par l'huile essentielle de géranium bourbon (*pelargonium graveolens*)**

### **a) Notion de dose toxique**

Aucune dose toxique ne peut être précisément définie.

Nous rappelons la notion de dose physiologique qui expose à une dose journalière maximale de 0,2 g/j soit 0,2 ml d'huile essentielle pure. La majorité des préparations du commerce ont des concentrations s'étalant de 10 à 20% soit des volumes allant de 0,5 à 1 mL/j.

Une estimation grossière de la toxicité en cas d'ingestion est retrouvée dans la littérature médicale aux alentours de 5mL pour les enfants avec à ce seuil la possibilité de survenue de trouble neurologique.

Dans notre cas la dose toxique totale a été de 750 mL d'huile essentielle de *pelargonium graveolens* soit près de 640g ce qui équivaut à 3 200 doses journalières maximales.

La dose d'huile essentielle ingérée ramenée au poids du patient atteint près de 9 g/kg.

### **b) Symptômes et complications à rechercher**

De l'étude de notre cas il ressort que les effets observés ont été :

- Des troubles neurologiques précoces à type de confusion durant la première heure évoluant vers un coma. Deux épisodes de crises convulsives généralisées survenues durant les 72 premières heures suivies d'une agitation persistante avec une reprise progressive des fonctions supérieures sur une période de un mois sans séquelle notable.
- L'apparition rapide d'une détresse respiratoire aiguë suite à une probable inhalation bronchique dans les 2 heures suivant l'absorption. La

persistance de cette détresse respiratoire sera suivie de la mise en évidence d'un œdème lésionnel pulmonaire se compliquant d'une pneumopathie nosocomiale bilatérale.

- Un contexte d'acidose métabolique à trou anionique augmenté perdurant pendant 48 heures.

Rappel des valeurs initiales PH : 7,29 (N : 7,37-7,43) PCO<sub>2</sub> : 37,3 mmHg (N : 37,0-43,0) PO<sub>2</sub> : 59,3 mmHg (N : 76,0-98,0) Saturation : 87,3 % (N : 95,0-98,5) Trou anionique : 23 (N : 8,0-16,0)

- Des troubles cardiovasculaires avec hypokinésie cardiaque, hypotension persistant pendant 48 heures répondant aux catécholamines vasopressives.
- L'apparition de trouble digestif à type de diarrhées dans les premières 24 heures.

### **c) Proposition de prise en charge médicalisée d'une intoxication par une huile essentielle.**

Tout praticien confronté à une suspicion d'intoxication à l'huile essentielle de géranium Bourbon et au-delà quelle que soit l'huile essentielle doit s'attacher à retrouver la qualité du produit, la quantité absorbée, l'horaire de l'intoxication et si possible son volume de dilution figurant sur l'emballage.

Un avis le plus précoce possible est à rechercher auprès d'un centre anti-poison notamment sur une toxicité spécifique.

Les notions importantes sont l'âge, le sexe, le poids, un éventuel terrain allergique et /ou asthmatique.

L'attention sera portée durant un examen complet sur les éventuelles répercussions sur les plans neurologique, respiratoire et cutané.

Toutes anomalies sur un plan clinique à l'exclusion de lésion cutanée sans signe allergique majeur nécessite une surveillance en milieu hospitalier



avec transport médicalisé à déterminer selon la gravité de la symptomatologie respiratoire et neurologique.

La mise en place d'une surveillance pluriquotidienne par monitoring est indiquée.

Elle concernera des paramètres tels que :

- saturation,
- pouls,
- tension artérielle.

Une réévaluation de l'état neurologique et respiratoire est à réaliser de manière rapprochée et au moindre signe d'alerte.

Le transfert en service de soins de réanimation doit être envisagé précocement devant toute évolution vers une défaillance respiratoire, cardiovasculaire ou neurologique.

Les examens biologiques d'entrée seront constitués par :

- une gazométrie artérielle
- une numération et formule sanguine
- un ionogramme plasmatique
- une évaluation de la fonction rénale à savoir urée et créatinine
- un bilan hépatique
- une mesure de la protéine C réactive (PCR)
- une mesure de la myoglobine et de la créatine phosphokinase (CPK)
- les lactates.

N.B. En cas de choc une mesure de la tryptase doit être réalisée pour étayer une cause allergique et ce pendant 48 heures y compris en post-mortem.

Les examens complémentaires doivent comporter :

- une radiographie pulmonaire voir un scanner thoracique
- un électrocardiogramme.

La durée de surveillance est dictée par l'évolution, sans élément préjudiciable, des durées d'observations minimales de 12 heures et maximales de 48 heures semblent justifiées.

Il n'existe pas de traitement spécifique.

On peut recommander l'emploi de charbon activé à la dose de 1mg /kg de poids dans les intoxications vues précocement et si l'état neurologique le permet.

Le traitement à l'heure actuelle en cas d'intoxication importante reste symptomatique. Il doit être entrepris sous surveillance médicale. Un transfert en milieu spécialisé de réanimation doit être réalisé devant une dégradation de l'état du patient dû à la gravité des complications qui peuvent survenir.

## VI. Conclusion

L'étude des particularismes structurels et sociétales de l'île de La Réunion nous amène à considérer la place importante accordée à l'usage des huiles essentielles dans la pharmacopée populaire locale et en particulier celle du géranium Bourbon (*pelargonium graveolens*).

Les vertus naturelles, biologiques et traditionnelles prêtées à ces productions, pourtant non dénuées de dangerosité, peuvent amener à des utilisations abusives et répétées.

La revue de la littérature et l'étude de notre cas contribuent à mettre en évidence les propriétés avérées et la toxicité réelle du géranium Bourbon.

Nous rapportons le cas d'un homme de 57 ans qui a intentionnellement ingéré, dans le but de se suicider, un volume de 750 mL d'huile essentielle pure de *pelargonium graveolens* soit environ 650 g.

Ce geste a entraîné une dégradation sévère et rapide de l'état neurologique, pulmonaire et cardiovasculaire sur quelques heures.

Ces manifestations et les complications qui suivirent ont nécessité une prise en charge médicale urgente avec la mise en œuvre de mesures de réanimations lourdes et prolongées pendant plusieurs semaines.

Néanmoins la survie du patient a pu être obtenue au terme de la prise en charge médicale spécialisée et ce sans séquelle notable.

Le traitement des intoxications à l'huile essentielle reste symptomatique.

Ce travail nous amène à attirer l'attention des professionnels de santé dans leur ensemble et en particulier les médecins généralistes, les urgentistes et les réanimateurs sur la toxicité potentielle non négligeable des huiles essentielles en général et du géranium Bourbon (*pelargonium graveolens*) en particulier.

## VII. BIBLIOGRAPHIE :

### Première partie :

(1) Topo-guide: île de la Réunion édition juin 2001

(2) Le Petit Futé : île de La Réunion édition 2004

(3) Bazely P, Catteau C

« Etat de santé ,offre de soins dans les départements d’Outre-mer.  
Guadeloupe, Guyane, Martinique, Réunion »

Document de travail Série étude, N°14- juin 2001

Ministère de l’emploi et de la solidarité.

(4) Akhoun N ., Robert S., Reymon J.F.,

« Le guide île de la Réunion, Saint Denis »

La Réunion, Paris. Marcus 1998

(5) INSEE Réunion: TER 2003-2004, pages 118-119

(6) INSEE Réunion: TER 2000-2001

## Deuxième partie :

(7) Paganin F, Borherini G, Staikowsky F

« Chikungunya à l'île de la Réunion chronique d'une épidémie annoncée »  
Presse medicale 2006 ; 35 :41-46.

(8) Catteau christine

« Des maladies de civilisation ».

in Economie de La Réunion 2e trimestre 2003 DRASS Réunion.

(9) De Blecker nolwen, Catteau christine

« Démographie et famille à La Réunion en 2000 ».

SSR, DRASS Réunion.

(10) « Analyse de la mortalité et de la natalité à la Réunion »

DRASS Réunion et INSEE Réunion données 1997.

(11) Nartz Emilie

« Les analyses des composantes de la mortalité à la Réunion »

Service études et statistiques DRASS de La Réunion , Aout 2004

(12) Duval G, Baillet A, Catteau C.

« Epidémiologie des tentatives de suicide à la Réunion »

Revue d'épidémiologie et de santé publique 1997/03, V : 45, N : 1.

(13) « La santé observée à La Réunion »

DRASS, INSEE-La Réunion, Ecole Nationale de santé publique.

### Troisième partie :

(14) Bosser J., Cadet Th., Guénot J., Marais W.

« Flore des Mascareignes »

Office de la recherche scientifique et technique d'outre mer.  
juillet 1987 Paris.

(15) Lavergne Roger

« Les plantes médicinales réunionnaises d'aujourd'hui ».

ORPHIE édition.

(16) Tibere Francois

« bulletin d'information année 2005 ».

Association d'agriculteurs APLAMEDOM.

(17) Agreste Réunion

« Une agriculture très localisée »

Recensement agricole 2000- Aout 2001.

(18) Agreste DOM

« Statistique Agricole annuelle »

Comptes départementaux de l'agriculture 2003 mars 2005

(19) Bruneton J.

« Pharmacognosie Phytochimie plantes médicinales »

Edition Lavoisier collection tec & doc.

(20) Haluk Jean-Pierre

«L'univers du parfum »

Exposé du 8 décembre 2005 de l'académie lorraine des sciences.

(21) Rowe J.W.

“Natural product of woody plants I&II chemicals extraneous of the lignocellulosic cell wall”

Springer Verlag edition.

(22) Pieribattesti Jean-Claude

« Contribution à l'étude de quelques huiles essentielles de la Réunion. »

Thèse Sciences et Techniques, Université d'Aix Marseille 1983.

(23) Guerere M., Demarne F.

« Caractérisation de l'huile essentielle de « Géranium Bourbon » par chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire. »

Ann. Fals. Exp. Chim., 1985.78, N°837, pp. 183-188.

(24) Dr Goeb P.V.

« Découvrez les huiles essentielles tropicales pour votre confort. »

& « l'aromathérapie au service du bien être »

Edition LRK. janvier 2005 distribué par la CER.

(25) Zhong Yao C., Sun W., Xu Z., Wang C., Qu W. et Lin C.

” Study on antioxidant activity of essential oils and its monomer from *Pelargonium graveolens*.”

Shangai Institute of Technology 2005 february.

(26) Shin S., Lim S.

“Antifungal effects of herbal essential oils alone and in combination with Ketoconazole against trichophyton spp.”

College of Pharmacy, Duksung Women’s University, Dobongku, Seoul, South Korea.

(27) Shin S.

“Anti-aspergillus activities of plant essential oils and their combination effects with ketoconazole or amphotericin B.”

College of Pharmacy, Duksung Women’s University, Dobongku, Seoul, South Korea.

(28) KUMARAN A.M., D'SOUZA P.

“Geraniol, the putative anthelmintic principle of *Cymbopogon martinii*.”

(29) Bioassay Unit, R&D Centre, Natural Remedies Pvt Ltd, 5B, Veerasandra Industrial Area, Hosur Road, Bangalore 561 229, India. Copyright 2003 John Wiley & Sons, Ltd.

(30) Botha B.M?, Mc Crindle C.M.

“An appropriate method for extracting the insect repellent citronellol from an indigenous plant (*Pelargonium graveolens* L’HER) for potential use by resource-limited animal owners.”

Departement of Chemistry and Physics, Tecknikon Pretoria Acadia.

(31) Bruneton J.

« Pharmacognosie Phytochimie plantes médicinales »

Edition Lavoisier collection tec & doc. p 405-429.



(32) Wyllie, Alexander & Woolf

« Essential oil poisoning »

Clinical Toxicology 1999 ;37(6) :721-727.(MG0322)

(33) Weisbord S.D. , Soule J.B. et Kimmel P.L.

“Poison on line- Acute renal failure caused by oil of wormwood purchased through the internet.”

New england Journal of Medecine 1997 ;337 :825-827.

(34) Soo Hoo G.W., Hinds R.L., Dinovo E.

“Fatal large-volume mouthwash ingestion in an adult : a review and the possible role of phenolic compound toxicity”

Journal of intensive care med 2003 ;18 :150-155

(35) Base de données Healthcare Series Vol. 127

Thompson MICROMEDEX 1974-2006 .

(36) Tsyркunov L.P.

”Toxiderma resulting from occupational contact with pelargonium “

Western Dermatology & Venerology. 1989;(7):65-6.

(37) Agrup G.

“Hand eczema and oteher hand dermatoses in south Sweden”

Actuality of Dermato and Venerology 1969; 49(suppl) 5-90

(38) Anderson J.W.

„Geranium dermatis“

Archive Dermatology Syph 1923 ; 7 :510-511.

(39) Paulsen E.

“immediate skin and mucosal symptoms from plants and vegetables in gardeners and greenhouses workers.”

Contact Dermatis 1998; 39:166-170

(40) Anderson J.W.

“Geranium dermatis.”

Archive of Dermatology Syph 1923 ;7 :510-511.

(41) Sezary & Horowitz, 1937.

(42) base de données MEDLINE. 2006

(43) Ellenhorn's medical toxicology,

“Diagnosis and treatment of human poisoning.”

Section V. Natural Toxins,1872.

(44) Gosselin R.E., Hodge H.C., Smith R.P. and Gleason M.N.

“clinical toxicology of commercial products.”

4th ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1976. pII-168.

## Cinquième partie :

(45) Brivet F.

« Diagnostic et classification des acidoses métaboliques. »

Comité de réanimation. Société française d'anesthésie et de réanimation.

Réanimation & Urgences 1999 ; 8 :441-450.

(46) Grimaud D, Ichai C, Levraut J.

« Troubles de l'équilibre acido-basique chez l'adulte. »

Encyclopédie Médico-chirurgicale (Paris France)

Anesthésie réanimation, 36-850-A-50,1995,14p.

(47) Fenci V., Jabor A., Kazda A., Figge J.

“Diagnosis of metabolic acid-base disturbance in critically ill patients.”

American Journal Resp care med 2000; 162:2246-2251.

(48) Narins R.G.

”Diagnosis insights from the anion gap-bicarbonate relationship.”

Nephrology & Dialysis Transplant 1999 ; 14 : 1018

(49)Leverve X ., Fontaine E., Péronnet F.

« Métabolisme énergétique »

Encyclopédie medico-chirurgicale

Edition Elsevier, Paris 1996,10-371-A-10, 12p

(50) Levraut J., Giunti C., Grimaud D.

« Réponse cellulaire à l'acidose métabolique. »

Réanimation & Urgences 1999 ; 8 :451-459.

(51) Vallet B., Robin E., Wiel E.

« Réponses d'organes à l'acidose métabolique. »

Réanimation & Urgences 1998 :460-432.

(52) Castaing Y., Bengler C., Delafosse B., Delaporte B., Dupré L.J., Feihl F.,

« Correction de l'acidose métabolique en réanimation. »

XIX ème conférence de consensus en Réanimation et médecine d'urgence.

Réanimation et Urgences 1999 ; 8 :426-432.

(53) Dr Falcon D.

Cours de la faculté de médecine de Grenoble. août 2002

(54) Dr Cuvelier A., Pr Muir J.F.

«Oedeme pulmonaires physiopathologie, diagnostic, principes du traitement »

septembre 2000.

### **Webographie :**

[www.flore-reunion.com](http://www.flore-reunion.com)

[www.liledelareunion.com](http://www.liledelareunion.com)



# ANNEXES

## HEMATOLOGIE

Examens réalisés sur XR 2100 ROCHE

### NUMERATION

	RESULTATS	UNITES	VALEURS USUELLES	ANTERIORITE
<u>HEMATIES</u>	: 4,81	10e6/mm3	( 4,00 - 6,20 )	[ 4,31 - 01/02/04 ]
HEMOGLOBINE	: 15,8	g/dl	( 12,9 - 16,6 )	[ 13,6 - 01/02/04 ]
HEMATOCRITE	: 46,1	%	( 39,0 - 50,0 )	[ 40,5 - 01/02/04 ]
V.G.M.	: 95,8	fl	( 83,0 - 103,0 )	[ 94,0 - 01/02/04 ]
T.C.M.H	:▲ 32,8	pg	( 26,5 - 31,5 )	[ 31,6 - 01/02/04 ]
C.C.M.H	: 34,3	g/dl	( 32,0 - 36,5 )	[ 33,6 - 01/02/04 ]
<u>PLAQUETTES</u>	: 179	10e3/mm3	( 140 - 400 )	[ 205 - 01/02/04 ]
<u>LEUCOCYTES</u>	: ▲ 12,7	10e3/mm3	( 4,0 - 9,7 )	[ 6,9 - 01/02/04 ]

### FORMULE

	RESULTATS	UNITES	VAL. USUELLES	ANTERIORITE
Neutrophiles	:▲ 76,0 % Soit ▲ 9,7	10e3/mm3	( 2,0 - 6,0 )	[ 5,0 10e3/mm3 ]
Eosinophiles	: 0,4 % Soit 0,1	10e3/mm3	( 0,0 - 0,5 )	[ 0,2 10e3/mm3 ]
Basophiles	: 0,2 % Soit 0,0	10e3/mm3	( 0,0 - 0,15 )	[ 0,0 10e3/mm3 ]
Lymphocytes	:▼ 14,8 % Soit 1,9	10e3/mm3	( 1,0 - 3,7 )	[ 1,2 10e3/mm3 ]
Monocytes	:▲ 8,6 % Soit ▲ 1,1	10e3/mm3	( 0,2 - 0,6 )	[ 0,5 10e3/mm3 ]

Suite du dossier page suivante

## HEMOSTASE

Examens réalisés sur STAC STAGO

### COAGULATION

	RESULTATS	UNITES	VALEURS USUELLES	ANTERIORITE
Temps de Quick	: 13,8	s	( 12,5 - 15,0 )	[ 12,4 - 30/01/04 ]
Taux Prothrombine	: 90	%	( 70 - 140 )	[ 100 - 30/01/04 ]
<u>Temps de Céphaline Kaolin</u> ( STA-CK PREST STAGO )				
TCK Tps Patient	: 31	s	( )	[ 29 - 30/01/04 ]
TCK Tps Témoin	: 31	s	( )	[ ]
Ratio	: 1,00		( < 1,2 )	[ 0,94 - 30/01/04 ]

## BIOCHIMIE SANG

	RESULTATS	UNITES	VALEURS USUELLES	ANTERIORITE
Aspect du sérum	: Echantillon Hémolysé +			
Glycémie	:▲ 6,90	mmol/l	( 3,90 - 5,80 )	[ 5,20 - 30/01/04 ]
	Soit 1,24	g/l	( 0,70 - 1,04 )	[ ]
Urée	:▲ 9,9	mmol/l	( 1,7 - 8,3 )	[ 4,8 - 30/01/04 ]
Créatininémie	: 107	µmol/l	( 30 - 120 )	[ 93 - 30/01/04 ]
Protides	: 78	g/l	( 56 - 87 )	[ 71 - 30/01/04 ]
Sodium	: 141	mmol/l	( 133 - 145 )	[ 141 - 01/02/04 ]
Potassium	: 4,90	mmol/l	( 3,30 - 5,10 )	[ 4,00 - 01/02/04 ]
Chlore	: 101	mmol/l	( 96 - 108 )	[ 105 - 01/02/04 ]
Réserve Alcaline	:▼ 17	mmol/l	( 23 - 29 )	[ 27 - 30/01/04 ]
Trou anionique	:▲ 23,0	mmol/l	( 8,0 - 16,0 )	[ 14,0 - 30/01/04 ]
Calcium	: 2,25	mmol/l	( 2,10 - 2,55 )	[ 2,21 - 30/01/04 ]
CRP	: < 3 mg/l		( )	[ 110 - 01/02/04 ]
ASAT	:▲ 105	UI/l	( 10 - 50 )	[ 30 - 30/01/04 ]
ALAT	: 40	UI/l	( 10 - 50 )	[ 28 - 30/01/04 ]
GGT	:▲ 217	UI/l	( 8 - 61 )	[ 219 - 30/01/04 ]

Suite du dossier page suivante

Phosphatase alcaline : 69 UI/l ( 40 - 129 ) [ 80 - 30/01/04 ]  
 Lipase :▲ 64 UI/l ( 3 - 60 ) [ 11 - 30/01/04 ]

**Enzymes cardiaques**

C.K. :▲ 199 UI/l ( 38 - 174 ) [ 270 - 30/01/04 ]

Troponine : < 0.100 ng/ml ( 0.1 - 0.8 ) [ 0.100 ng/ml ( 0.1 - 0.8 ) ]  
 (VIDAS \_BIO MERIEUX)

**TOXICOLOGIE SANG**

	RESULTATS	UNITES	VALEURS USUELLES	ANTERIORITE
Ethanol	:▲ 1,15	g/l	( <0,00- )	[ 0,00 - 30/01/04 ]
(Chimie sèche -VITROS 250)				

\*\*\* Dernière Page \*\*\* Edition finale \*\*\*

M. G. MARTIGNY

Dr RFAUW

Dr LIGNEREI



## GAZOMETRIE

	RESULTATS	UNITES	VALEURS USUELLES	ANTERIORITE
Examens réalisés sur CIBA-CORNING 840/850 S				
Patient sous	:	Air Ambient		
PH	:	▼ 7,29	( 7,37 - 7,43 )	[ - ]
PCO2	:	37,3	mmHg/l ( 37,0 - 43,0 )	[ - ]
PO2	:	▼ 59,3	mmHg/l ( 76,0 - 98,0 )	[ - ]
CO2 Total	:	▼ 18,8	mmol/l ( 22,0 - 30,0 )	[ - ]
Bicarbonates	:	▼ 17,6	mmol/l ( 21,0 - 28,0 )	[ - ]
Base Excess	:	-8,9	mmol/l ( )	[ - ]
Hémoglobine totale	:	15,2	g/dl ( )	[ 13,6 - 30/01/04 ]
Saturation mesurée O2	:	▼ 87,3	% ( 95,0 - 98,5 )	[ - ]
Déoxyhémoglobine	:	▲ 12,6	% ( 0,0 - 4,0 )	[ - ]
Oxyhémoglobine	:	▼ 86,3	% ( 96,0 - 98,0 )	[ - ]
Méthémoglobine	:	0,6	% ( 0,0 - 2,0 )	[ - ]
Carboxyhémoglobine	:	0,5	% ( )	[ - ]

(Seuil d'intoxication : 10%)

\*\*\* Dernière Page \*\*\* Édition finale \*\*\*

M. G. MARTIGNY

Dr DEFAUX

Dr LIGNEREUX

### Biochimie - Secteur 'Urgences' - Gaz du Sang

Gazométrie		Résultats	Unités	Valeurs Usuelles	Antériorité	
Nature du prélèvement		<b>Sang Artériel</b>			31/01/04	<b>Sang Artériel</b>
pH		* 7,25		7,35 - 7,45	31/01/04	7,46
pCO2		37	mm Hg	30 - 40	31/01/04	38
pO2		* 69	mm Hg	80 - 95	31/01/04	36
CO2 total		* 17	mmol/l	24 - 32	31/01/04	28
Base en excès		* -10	mmol/l	-2 - 2	31/01/04	4
Saturation en O2 (calculée)		* 91	p.cent	92 - 96	31/01/04	72

### Biochimie - Secteur 'Urgences' - Examens Sanguins

Ionogramme		Résultats	Unités	Valeurs Usuelles	Antériorité	
Sodium		139	mmol/l	135 - 145	31/01/04	138
Potassium		4,6	mmol/l	3,3 - 5,0	31/01/04	3,3
Chlore		104	mmol/l	95 - 105	31/01/04	104
Bicarbonates		* 15	mmol/l	24 - 32	31/01/04	28
Protéines		68	g/l	60 - 80	31/01/04	61
Urée		* 9,7	mmol/l	2,5 - 7,0	31/01/04	4,0
Créatinine		* 129	µmol/l	65 - 120	31/01/04	95

#### Substrats

Glucose		* 8,9	mmol/l	4,0 - 6,0	31/01/04	7,2
soit		1,60	g/l	0,72 - 1,08		

### Biochimie - Secteur 'Urgences' - Toxicologie - Analyses Qualitatives

Nature du prélèvement		Résultats	Antériorité	
		<b>Sérum</b>	30/01/04	<b>Sérum</b>
<b>Produits à Usage de Médicaments</b>				
Barbituriques		Négatif (ve)	30/01/04	Négatif (ve)
✓ Benzodiazépines		Positif (ve)	30/01/04	Négatif (ve)
Anti-Dépresseurs Tricycliques		Négatif (ve)	30/01/04	Négatif (ve)

Le Biologiste M. JEAN

## **Biochimie - Secteur 'Urgences' - Toxicologie - Analyses Qualitatives**

Nature du prélèvement	Résultats Urines	Antériorité
<b>Produits à Usage de Médicaments</b>		
Salicylés	Négatif (ve)	30/01/04 Négatif (ve)
Barbituriques	Négatif (ve)	
Phénothiazines	Négatif (ve)	30/01/04 Négatif (ve)
Benzodiazépines	Positif (ve)	
Imipramines	Négatif (ve)	30/01/04 Négatif (ve)
Triptylines	Négatif (ve)	30/01/04 Négatif (ve)

Le Biologiste M. JEAN

## BACTERIOLOGE

### HEMOCULTURE

Flacons de milieux de culture et incubateur à lecture automatique BACTEC - BD

**Stérile** = absence de développement bactérien ou mycosique après 5 jours d'incubation à 37°C

Heure de prélèvement 10H30m  
 Température 38,2 degrés C°  
 Nature du prélèvement Sang  
 Culture flacon aérobie Positive  
 Culture flacon anaérobie Stérile

Examen direct après coloration de GRAM  
 Bac. GRAM-(PSEUDOMONAS prob.) Nombreux

### Culture

Germe identifié Germe(1) Pseudomonas aeruginosa

### Antibiogramme

Antibiotique	Pseudo SANG	Antibiotique	Pseudo SANG
Ticarcilline	S	Aztréonam	S
Tic. -Ac. Clavu	S	Amikacine	S
Pipéracilline	S	Gentamicine	S
Pip. -Tazobactam	S	Tobramycine	S
Imipénème	S	Colistine	S
Cefsulodine	S	Ofloxacine	S
Ceftazidime	S	Ciprofloxacine	S
Cefepime	S	Fosfomycine	S

Commentaires germe (1): Béta-Lactamines:Phénotype sauvage,sensible

C.DENOIX

MC. JAFFAR-BANDJEE

Le Biologiste  
 AM. PEQUIN

JC. SALY

## BACTERIOLOGIE

### EXAMEN CYTO-BACTERIOLOGIE D'UN PRELEVEMENT PULMONAIRE

Nature du prélèvement

Aspiration trachéo-bronchique

Culture

Numération des germes

Germe(1)

10<sup>6</sup>

Germe identifié

Germe(1)

*Staphylococcus aureus*

Antibiogramme

Antibiotique	St. aur AS. TR.	St. aur AS. TR.	Antibiotique	St. aur AS. TR.	St. aur AS. TR.
Pénicilline G	R	R	Pristinamycine	S	S
Oxacilline	S	S	Péfloxacine	S	S
Cefalotine	S	S	Cotrimoxazole	S	S
Cefoxitine	S	S	Vancomycine	S	S
Amikacine	S	S	Teicoplanine	S	S
Gentamicine	S	S	Rifampicine	S	S
Doxycycline	S	S	Fosfomycine	S	S
Erythromycine	S	S	Ac. Fusidique	S	S
Lincomycine	S	S			

Commentaires germe (1): Béta-lactamines:Pénicillinase

C.DENOIX

MC. JAFFAR-BANDJEE

Le Biologiste  
AM. PEQUIN

JC. SALY

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE :

Ce travail porte sur les conséquences d'une ingestion massive d'huile essentielle de géranium Bourbon (*pelargonium Graveolens*), survenue lors d'une tentative de suicide sur l'île de La Réunion.

Après avoir présenté les particularismes de La Réunion nous abordons l'incidence du suicide.

Nous décrivons les différents aspects ayant trait à l'huile essentielle de géranium, notamment ses propriétés chimiques, thérapeutiques et toxiques.

Nous illustrons ce travail en rapportant l'observation clinique d'un cas d'ingestion massive d'huile essentielle pure de *pelargonium graveolens*.

Cette ingestion est à l'origine de sévères complications nécessitant une prise en charge en milieu de réanimation médicale.

Pour finir nous discutons de l'apport de ces nouvelles données cliniques aux connaissances actuelles de la toxicité des huiles essentielles et de leurs conséquences sur la prise en charge médicale en cas d'intoxication.

---

## TITRE EN ANGLAIS:

Voluntary intoxication by essential oil from *pelargonium graveolens* about one clinical observation from La Réunion Island-France.

---

**THÈSE: MÉDECINE GÉNÉRALE – Année 2006**

---

## MOTS- CLEFS:

Suicide, huile essentielle, *pelargonium graveolens*, intoxication massive, urgence, complications, troubles neurologiques, dépression respiratoire, troubles cardio-vasculaires, convulsions, acidose métabolique, S.D.R.A, réanimation, île de La Réunion.

**Faculté de Médecine de Nancy**

9 avenue de la forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex