

**THESE  
POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le 25 Mars 2022  
Par Mme COCU-BEAUSSART Sarah**

---

**USAGE DE LA PHYTOTHERAPIE ET DE  
L'AROMATHERAPIE DANS LES MAUX  
ASSOCIES A LA PISCINE ET AUX EAUX DE  
BAIGNADE**

---

**Membres du jury :**

**Président, Directeur, conseiller de thèse :** Pr Sahpaz Sevser, Professeur de Pharmacognosie, Faculté de Pharmacie de Lille

**Assesseurs :**

Madame le Docteur Grave Béatrice, Maître de conférences en Toxicologie et Santé publique, Faculté de Pharmacie de Lille

Madame le Docteur Choquet Maryse, Pharmacien titulaire d'officine à Bienvillers-au-Bois



**THESE  
POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le 25 Mars 2022  
Par Mme COCU-BEAUSSART Sarah**

---

**USAGE DE LA PHYTOTHERAPIE ET DE  
L'AROMATHERAPIE DANS LES MAUX  
ASSOCIES A LA PISCINE ET AUX EAUX DE  
BAIGNADE**

---

**Membres du jury :**

**Président, Directeur, conseiller de thèse :** Pr Sahpaz Sevser, Professeur de Pharmacognosie, Faculté de Pharmacie de Lille

**Assesseurs :**

Madame le Docteur Grave Béatrice, Maître de conférences en Toxicologie et Santé publique, Faculté de Pharmacie de Lille

Madame le Docteur Choquet Maryse, Pharmacien titulaire d'officine à Bienvillers-au-Bois



## Faculté de Pharmacie de Lille

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX

☎ 03.20.96.40.40 - 📠 : 03.20.96.43.64

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>



### Université de Lille

Président :	Jean-Christophe CAMART
Premier Vice-président :	Nicolas POSTEL
Vice-présidente formation :	Lynne FRANJIE
Vice-président recherche :	Lionel MONTAGNE
Vice-président relations internationales :	François-Olivier SEYS
Vice-président stratégie et prospective	Régis BORDET
Vice-présidente ressources	Georgette DAL
Directeur Général des Services :	Pierre-Marie ROBERT
Directrice Générale des Services Adjointe :	Marie-Dominique SAVINA

### Faculté de Pharmacie

Doyen :	Bertrand DÉCAUDIN
Vice-doyen et Assesseur à la recherche :	Patricia MELNYK
Assesseur aux relations internationales :	Philippe CHAVATTE
Assesseur aux relations avec le monde professionnel :	Thomas MORGENROTH
Assesseur à la vie de la Faculté :	Claire PINÇON
Assesseur à la pédagogie :	Benjamin BERTIN
Responsable des Services :	Cyrille PORTA
Représentant étudiant :	Victoire LONG

### Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie et Santé publique
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
M.	DÉCAUDIN	Bertrand	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
M.	DEPREUX	Patrick	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	DINE	Thierry	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie

M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie cellulaire
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie - Virologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	ODOU	Pascal	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	POULAIN	Stéphanie	Hématologie
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	STAELS	Bart	Biologie cellulaire

### Liste des Professeurs des Universités

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie - Biologie animale
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences Végétales et Fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences Végétales et Fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Biophysique et application de RMN
Mme	DEPREZ	Rebecca	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DEPREZ	Benoît	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences Végétales et Fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie
M.	FOLIGNÉ	Benoît	Bactériologie - Virologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie et Santé publique
Mme	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie industrielle

M.	GOOSSENS	Jean-François	Chimie analytique
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique
Mme	LESTRELIN	Réjane	Biologie cellulaire
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie thérapeutique
M.	MILLET	Régis	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
Mme	MUHR-TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PERROY	Anne-Catherine	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	ROMOND	Marie-Bénédicte	Bactériologie - Virologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SERGHERAERT	Éric	Législation et Déontologie pharmaceutique
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie industrielle
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie industrielle
M.	WILLAND	Nicolas	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants

### Liste des Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	BALDUYCK	Malika	Biochimie
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie et Santé publique
Mme	GENAY	Stéphanie	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
M.	LANNOY	Damien	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	ODOU	Marie-Françoise	Bactériologie - Virologie

### Liste des Maîtres de Conférences

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	AGOURIDAS	Laurence	Chimie thérapeutique

Mme	ALIOUAT	Cécile-Marie	Parasitologie - Biologie animale
M.	ANTHÉRIEU	Sébastien	Toxicologie et Santé publique
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie
M.	BANTUBUNGI-BLUM	Kadiombo	Biologie cellulaire
Mme	BARTHELEMY	Christine	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie – Virologie
M.	BELARBI	Karim-Ali	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	BERTHET	Jérôme	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie
M.	BOSC	Damien	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON-HOUDE	Sandrine	Biologie cellulaire
Mme	CARRIÉ	Hélène	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie - Biologie animale
Mme	CHARTON	Julie	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	CHEVALIER	Dany	Toxicologie et Santé publique
Mme	DANEL	Cécile	Chimie analytique
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie - Biologie animale
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
M.	DHIFLI	Wajdi	Biomathématiques
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire
M.	EL BAKALI	Jamal	Chimie thérapeutique

M.	FARCE	Amaury	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	FLIPO	Marion	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
Mme	FOULON	Catherine	Chimie analytique
M.	FURMAN	Christophe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	GOOSSENS	Laurence	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie et Santé publique
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques
Mme	HAMOUDI-BEN YELLES	Chérifa-Mounira	Pharmacotechnie industrielle
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie et Santé publique
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
M.	KAMBIA KPAKPAGA	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	KARROUT	Younes	Pharmacotechnie industrielle
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie analytique
Mme	LEHMANN	Hélène	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	LELEU	Natascha	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie analytique
Mme	LOINGEVILLE	Florence	Biomathématiques
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre-Arthur	Sciences Végétales et Fongiques
M.	MORGENROTH	Thomas	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle

Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie et Santé publique
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie et Santé publique
M.	POURCET	Benoît	Biochimie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques / service innovation pédagogique
Mme	RAVEZ	Séverine	Chimie thérapeutique
Mme	RIVIÈRE	Céline	Pharmacognosie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie – Virologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie - Biologie animale
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	WELTI	Stéphane	Sciences Végétales et Fongiques
M.	YOUS	Saïd	Chimie thérapeutique
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques

### Professeurs Certifiés

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	HUGES	Dominique	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

### Professeur Associé - mi-temps

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	DAO PHAN	Haï Pascal	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DHANANI	Alban	Législation et Déontologie pharmaceutique

### Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques
M.	DUFOSSEZ	François	Biomathématiques
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	GILLOT	François	Législation et Déontologie pharmaceutique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

### AHU

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	CUVELIER	Élodie	Pharmacologie, pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	DEMARET	Julie	Immunologie
M.	GRZYCH	Guillaume	Biochimie
Mme	HENRY	Héloïse	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	MASSE	Morgane	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière

### ATER

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	GHARBI	Zied	Biomathématiques
Mme	FLÉAU	Charlotte	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
Mme	N'GUESSAN	Cécilia	Parasitologie - Biologie animale
M.	RUEZ	Richard	Hématologie

M.	SAIED	Tarak	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
Mme	VAN MAELE	Laurye	Immunologie

### Enseignant contractuel

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	MARTIN MENA	Anthony	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière



***Faculté de Pharmacie de Lille***

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX  
Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64  
<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

**L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.**



# REMERCIEMENTS

A Madame le Professeur Sahpaz Sevser, professeur de pharmacognosie à la faculté de Pharmacie. Merci d'avoir voulu encadrer ma thèse, merci pour vos conseils, merci d'avoir répondu à toutes mes questions. Mais également je voulais vous remercier pour tous les cours que vous nous avez donné depuis ces six années d'études, merci de m'avoir transmis cette passion et cette curiosité vis-à-vis des plantes. Et un dernier merci, lors de nos premiers échanges sur ma thèse, d'avoir voulu un sujet original. Je pense que ce point est fait !

A Madame le Docteur Grave Béatrice, pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Et pour vos conseils, je pense, sur un sujet qui m'étais encore inconnu avant d'écrire ma thèse : la réglementation des eaux de loisirs.

A Madame le Docteur Choquet Maryse, pour m'avoir fait l'honneur d'avoir accepté d'intégrer mon jury de thèse. Merci pour toutes ces années passées à vos côtés, merci pour votre implication et votre intérêt sur mon sujet de thèse, un peu hors du commun. Merci pour tous ces livres que vous m'avez prêtés afin d'enrichir cette thèse. Merci pour toutes vos connaissances que vous m'avez transmises depuis maintenant quatre ans. Merci pour toutes ces heures passées à parler de notre métier qui est devenu une passion pour moi. Je ne me vois faire rien d'autre !

Merci à toute l'équipe de la pharmacie Choquet de Bienvillers au Bois, vous m'avez connu en tant que bébé étudiant et me voilà maintenant dans quelques mois Docteur en Pharmacie. Merci à toutes pour m'avoir transmis toutes vos connaissances et fait de moi un bon étudiant en pharmacie. Merci pour votre patience. Sans vous, je ne serais pas celle que je suis devenue aujourd'hui, une personne passionnée par son métier.

Merci à ma famille, merci pour tout depuis que je suis née, merci de m'avoir permis de poursuivre mes études. Merci d'avoir toujours cru en moi, merci de m'avoir supporté en période d'examen, je sais que je suis la pire à supporter pendant ces semaines terribles. Merci, merci et merci. Je ne vous dirais jamais assez merci ! Je sais pertinemment que vous êtes fiers de moi mais ceci est grâce à vous !

Merci à mes amis de la fac, merci pour ces années de bonheur, de joie et de stress passés à vos côtés !

Merci à ma super copine Mathilde, pour ses fous rires depuis qu'on a choisi notre filière. Nous avons formé un super binôme et ce n'est que le début de notre carrière. Merci !

Merci à Alexandre, mon ancien binôme, tu m'as laissé pour partir dans la filière internat mais ne t'inquiète pas je ne t'en veux pas ! Je crois en toi et merci de m'avoir supporté lors des TPs (je sais que je ne suis pas facile à vivre). Amis pour la vie !

Merci à Sarah, ma grande découverte de cette année, j'adore parler avec toi pendant des heures par message !

Merci à Clémence, cela fait quand même 6 ans que nous nous connaissons. Incroyable ! Je te soutiendrais pour ta dernière année qu'il te reste. Courage et merci d'avoir été là pour moi.

Merci à Nicole pour toutes ces conversations que nous avons eue. Courage à toi, c'est bientôt à ton tour de passer ta thèse.

Merci à mes amis extérieurs à la fac, notamment Alexandre et Clément, nous ne comptons plus le nombre d'années depuis lesquelles nous nous connaissons.

Merci à toutes les autres personnes que je croise et qui croient en moi, qui me donne le courage de poursuivre mes rêves, mes ambitions et qui me confortent dans mon choix d'orientation professionnelle.

Merci à mes anciens professeurs de la petite école jusqu'à la fac pour ses nombreuses années de scolarité qui s'achèvent bientôt. Merci d'avoir cru en moi et pour la transmission de connaissance dans tous les domaines.

Et un dernier merci à la fac de pharmacie de Lille, à l'ensemble de toutes les personnes qui ont encadrés et participé à mes études, j'ai passé les moments les plus stressants de ma vie je pense, il faudrait rendre la période des examens moins stressant mais merci car sans tout ce petit monde, je ne serais jamais ici, aujourd'hui, aussi proche du diplôme de Docteur en Pharmacie.

**MERCI !!!**

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>22</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>24</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>25</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>26</b>
<b>PARTIE 1 : PISCINES ET EAUX DE BAINNADE.....</b>	<b>27</b>
1. GENERALITES .....	27
a) Définition de « eaux de baignades ».....	27
b) Différentes sources d'eaux de baignade.....	27
i. Les sites naturels aménagés ou non .....	27
ii. Les baignades artificielles .....	27
c) Définition de « piscines » .....	28
d) Exclusion des « eaux de loisirs ».....	28
i. Bassins de natation et de cure .....	28
ii. Eaux captives soumises à un traitement ou utilisées à des fins thérapeutiques .....	29
iii. Eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines .....	29
iv. Piscines à usage privé .....	29
2. COMPOSITION DE CES EAUX .....	29
a) Mers et océans .....	30
i. Sels marins .....	30
ii. Autres composants .....	35
b) Autres lieux de baignade de plein air .....	37
c) Piscines publiques .....	38
i. Chlore.....	38
ii. Stabilisant .....	38
iii. Autres produits chimiques .....	39
iv. Autres composants non chimiques.....	40
d) Bains à remous.....	41
3. REGLEMENTATION .....	42
a) Normes des eaux de loisirs.....	42
i. Les sites de baignades dans l'environnement .....	42
ii. Piscines publiques.....	44
iii. Les bains à remous .....	45
b) Moyens de prévention et conduite à tenir lors de non-respect de ces normes .....	45
i. Moyens de prévention pour éviter le non-respect des normes : les contrôles et la surveillance .....	45
➤ Les eaux de baignade :.....	45
➤ Piscines et bains à remous .....	46
ii. Conduite à tenir lors de non-respect de ces normes .....	48
➤ Eaux de baignade.....	48
➤ Piscines publiques et bains à remous .....	50
c) Annonce à la population lors d'une restriction ou interdiction de baignade.....	53
➤ Sites de baignades .....	53
➤ Les piscines et les bains à remous .....	55
4. PROPRIETES BENEFIQUES DE LA BAINNADE .....	57
<b>PARTIE 2: PHYTOTHERAPIE ET AROMATHERAPIE .....</b>	<b>59</b>
1. PHYTOTHERAPIE .....	59
a) Définition.....	59
b) Un petit historique .....	59
c) Législation .....	60
i. Pharmacopée Française .....	60
ii. Les différents statuts législatifs des produits à base de plantes .....	61
➤ Médicaments à base de plantes .....	61
➤ Médicaments chimiques.....	62
➤ Plantes médicinales et plantes pour tisanes.....	62

➤	Compléments alimentaires à base de plantes .....	62
➤	Les produits cosmétiques à base de plantes.....	63
➤	Dispositifs médicaux .....	64
iii.	Commercialisation des MABP .....	64
➤	Usage traditionnel .....	65
➤	UMBE.....	65
iv.	Phytovigilance.....	66
➤	Au niveau national.....	66
➤	Au niveau européen.....	66
d)	<b>Propriétés des plantes</b> .....	67
i.	Propriétés.....	67
ii.	Domaines d'utilisations .....	67
➤	Pathologies gastro-intestinales .....	68
➤	Affections ORL et bronchiques.....	68
➤	Pathologies urologiques.....	68
➤	Pathologies du système nerveux .....	68
➤	Pathologies cardio-vasculaires.....	68
➤	Troubles circulatoires cérébraux.....	69
➤	Troubles métaboliques .....	69
➤	Pathologies dermatologiques .....	69
➤	Affections rhumatismales et traumatologiques.....	69
➤	Pathologies de la sphère génitale .....	69
e)	<b>Formes galéniques</b> .....	70
i.	Les médicaments à base de plantes.....	70
ii.	Les tisanes.....	70
➤	Définition .....	70
➤	Fabrication .....	70
➤	Utilisation .....	71
➤	Préparation magistrale .....	71
iii.	Poudre de plante .....	72
iv.	Extraits et teintures .....	72
➤	Les extraits et les teintures couramment utilisés.....	73
➤	Les extraits presque plus utilisés .....	74
v.	Les nouvelles formes galéniques.....	74
f)	<b>Conditions d'utilisation, précautions d'emploi et contre-indications générales</b> .....	75
2.	<b>AROMATHERAPIE</b> .....	76
a)	<b>Définition</b> .....	76
b)	<b>Petit historique</b> .....	76
c)	<b>Législation</b> .....	77
d)	<b>Fabrication</b> .....	78
i.	Procédés de fabrication .....	78
➤	La distillation à la vapeur d'eau.....	79
➤	L'expression mécanique à froid.....	79
ii.	Conditions de stockage.....	80
e)	<b>Composition des huiles essentielles</b> .....	80
f)	<b>Propriétés et domaines d'utilisation des huiles essentielles</b> .....	81
i.	Propriétés principales .....	81
ii.	Domaines d'utilisation .....	81
➤	Pathologies gastro-intestinales .....	82
➤	Affections ORL et bronchiques.....	82
➤	Pathologies du système nerveux .....	82
➤	Pathologies cardio-vasculaires.....	82
➤	Troubles circulatoires cérébraux.....	82
➤	Troubles métaboliques .....	83
➤	Pathologies dermatologiques .....	83
➤	Affections rhumatismales et traumatologiques.....	83
➤	Pathologies de la sphère génitale .....	83
g)	<b>Voies d'administration</b> .....	83
i.	Voie orale .....	84
ii.	Voie cutanée .....	84
iii.	Voie aérienne.....	86
iv.	Dans le bain .....	86

v. Voie rectale .....	87
h) Règles d'utilisation, précautions d'emploi, contre-indications générales.....	87
i. Règles d'utilisation des huiles essentielles.....	87
ii. Précautions d'emploi .....	89
iii. Contre-indications .....	89
<b>PARTIE 3 : MAUX ASSOCIES A LA PISCINE ET AUX EAUX DE BAINADE.....</b>	<b>90</b>
1. TROUBLES GASTRO-INTESTINAUX.....	90
a) Epidémiologie.....	90
b) Mécanisme d'action .....	91
c) Produits naturels utilisés .....	91
1. Phytothérapie .....	91
➤ L'aigremoine eupatoire .....	92
➤ Myrtille .....	94
➤ Caroubier .....	95
2. Exemple de tisane.....	96
3. L'aromathérapie .....	96
d) Conseils associés .....	97
2. ERYTHEME ACTINIQUE .....	97
a) Définition, signes cliniques.....	97
b) Etiologie .....	97
c) Produits naturels utilisés.....	99
i. Phytothérapie .....	99
➤ Millepertuis.....	99
➤ Souci des jardins ou Calendula .....	100
➤ Hamamélis.....	102
➤ Aloe vera.....	103
ii. Aromathérapie.....	104
➤ Lavande aspic.....	104
104	
➤ Lavande officinale .....	106
iii. Solutions, mélanges .....	107
d) Conseils associés .....	108
3. VERRUES PLANTAIRES.....	109
a) Définition.....	109
b) Formes cliniques, virus impliqué .....	109
c) Produits naturels utilisés.....	109
i. Phytothérapie .....	109
ii. Aromathérapie.....	111
➤ Sarriette des Montagnes.....	111
111	
➤ Tea Tree.....	113
iii. Préparations .....	114
d) Conseils associés .....	115
4. PIQURE DE MEDUSE.....	115
a) Définition, mécanisme d'action.....	115
b) Produits naturels.....	115
i. Phytothérapie .....	116
➤ Calendula .....	116
ii. Aromathérapie.....	116
➤ Lavande aspic.....	116
iii. Mélange d'huiles essentielles .....	116
c) Conseils associés .....	116
d) Piqûre de pieuvre .....	117
5. COUPURES .....	117
a) Définition.....	117
b) Produits naturels.....	117
i. Phytothérapie .....	117
➤ Calendula .....	117
➤ Hydrocotyle .....	117
➤ Préparation .....	119
ii. Aromathérapie.....	119

➤	Hélichryse .....	119
➤	Ciste .....	121
	121	
➤	Préparation à base d'huiles essentielles .....	122
c)	<i>Conseils associés</i> .....	122
6.	DERMATITE DU BAIGNEUR.....	122
a)	<i>Définition</i> .....	122
b)	<i>Physiopathologie, mécanisme d'action</i> .....	123
c)	<i>Produits naturels</i> .....	124
	i. Phytothérapie .....	124
➤	Huile d'Onagre .....	124
➤	Huile de Bourrache .....	125
	ii. Aromathérapie.....	126
➤	Camomille romaine .....	126
➤	Eucalyptus citronné .....	128
d)	<i>Conseils associés</i> .....	129
7.	SECHERESSE CUTANEE .....	129
a)	<i>Définition</i> .....	129
b)	<i>Produits naturels</i> .....	129
	i. Phytothérapie .....	130
	ii. Aromathérapie.....	130
➤	Ylang-Ylang.....	130
c)	<i>Conseils associés</i> .....	131
8.	LIMITE DES CONSEILS POUR D'AUTRES PATHOLOGIES.....	131
	i. Otite du baigneur et conjonctivite .....	131
	ii. Amibes.....	131
	ii. Leptospirose .....	132
<b>CONCLUSION</b> .....		<b>133</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....		<b>134</b>

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Salinité à la surface de la mer au niveau mondial (9).....	31
Figure 2 : Salinité à 5 m de profondeur sur le littoral de la Manche selon les saisons (9).....	32
Figure 3 : Localisation de la Manche en 3 parties (11) .....	33
Figure 4 : Abouchement du Delta Rhin-Meuse-Escaut (12) .....	34
Figure 5 : Volumes annuels rejetés dans les mers et océans de la région de Bretagne d'origine industrielle en 2005, 2006 et 2007 (15).....	36
Figure 6 : Affiche présentant les règles d'hygiène à respecter avant de se baigner dans une piscine publique (32).....	47
Figure 7 : Informations sur le site du Ministère de la Santé concernant le site de baignade de Quend-Plage-les-Pins dans la Somme (35).....	54
Figure 8 : Recherche des résultats d'une piscine sur le site de l'ARS (36) .....	55
Figure 9 : Résultats de l'analyse de la piscine Plein Sud à Lille : informations générales et conformité (36).....	56
Figure 10 : Résultats des analyses de la piscine Plein Sud de Lille en détails(36) .....	57
Figure 11 : Schéma explicatif d'une distillation à la vapeur d'eau (56) .....	79
Figure 13 : Montage de l'appareil de pression mécanique.....	79
Figure 13 : Aigremoine eupatoire (63).....	92
Figure 14 : Isoquercitrine (64) .....	92
Figure 15 : Isovitexine (65).....	92
Figure 16 : acide ursolique (66) .....	92
Figure 17 : acide chlorogénique (67) .....	93
Figure 18 : acide caféique (68).....	93
Figure 19 : acide ellagique(69).....	93
Figure 20 : Myrtille (63).....	94
Figure 21 : acide oléanolique (74).....	94
Figure 22 : Caroubier ; .....	95
Figure 23 : Caroubes (fruits) .....	95
Figure 24 : Illustration de la plante (76).....	95
Figure 25 : Millepertuis (43) .....	99
Figure 26 : Hypéricine (80).....	100
Figure 27 : Faradiol (82) .....	101
Figure 28 : Hamamélis (43) .....	102
Figure 30 : Lavande aspic (92).....	104
Figure 31 : 1,8-Cinéole ou eucalyptol (93) .....	105
Figure 32 : Linalol (94) .....	105
Figure 33 : Camphre (95).....	105
Figure 34 : Lavande officinale (63).....	106
Figure 35 : Chélidoine.....	110
Figure 36 : Sarriette des montagnes (92) .....	111
Figure 37 : Paracymène (99) .....	112
Figure 38 : Carvacrol (100).....	112
Figure 39 : Thymol (101).....	112
Figures 40 et 41 : Tea Tree (92) .....	113
Figure 42 : $\alpha$ -terpinéol (102).....	113
Figure 43 : Hydrocotyle (104).....	118
Figure 44 : Hélichryse (92) .....	119
Figure 45 : Acétate de néryle (106).....	120

Figure 46 : Nérol (107).....	120
Figures 47 et 48 : Ciste (92).....	121
Figure 49 : $\alpha$ -pinène (108).....	121
Figure 50 : Cycle du parasite de la dermatite du baigneur (110) .....	123
Figure 51 : Fleur d'Onagre (43) .....	124
Figure 52 : acide linoléique (112) .....	124
Figure 53 : acide $\gamma$ -linoléique (113) .....	124
Figure 55 : Camomille romaine (92).....	126
Figure 57 :Angélate d'isoamyle (115).....	127
Figure 58 : Pinocarvone (116).....	127
Figure 59 : Eucalyptus citronné (92).....	128
Figure 60 : Citronellal (117).....	128
Figure 61 : Citronellol (118) .....	128
Figure 62 : Acétate de citronellyle (119).....	128
Figure 63 : Ylang-ylang (92).....	130
Figure 64 : Géraniol (121).....	130
Figure 65 : Acétate de géranyle (122) .....	130

# **LISTE DES TABLEAUX**

<b>TABLEAU 1 : QUANTITE DES DIFFERENTS SELS DANS LES MERS ET OCEANS (10) .....</b>	<b>30</b>
<b>TABLEAU 2 : RESUME DES DIFFERENTES FORMULES DE DETERGENTS RETROUVES DANS L'EAU DES PISCINES PUBLIQUES (19).....</b>	<b>39</b>
<b>TABLEAU 3 : DIFFERENTS MICRO-ORGANISMES RETROUVES DANS LES PISCINES PUBLIQUES (19).....</b>	<b>41</b>
<b>TABLEAU 4 : QUALIFICATION DES EAUX DE BAINADE SELON LES CONCENTRATIONS EN MO (27) .....</b>	<b>43</b>
<b>TABLEAU 5 : CONSEQUENCES POUR LE BAIGNEUR QUAND LES PARAMETRES SONT HORS NORMES (23) .....</b>	<b>50</b>
<b>TABLEAU 6 : PATHOLOGIES IMPLIQUEES DANS LES EAUX DE LOISIRS .....</b>	<b>53</b>
<b>TABLEAU 7 : DEGRE DE DILUTION D'UNE HUILE ESSENTIELLE A APPLIQUER PAR VOIE CUTANEE SELON L'ACTION SOUHAITEE (41).....</b>	<b>85</b>
<b>TABLEAU 8 : LES REGLES DE BON USAGE DE L'AROMATHERAPIE (41) .....</b>	<b>87</b>
<b>TABLEAU 9 : VALEUR SEUIL A NE PAS DEPASSER CHEZ LES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS POUR LES HUILES ESSENTIELLES A HAUT RISQUE DE TOXICITE (41).....</b>	<b>88</b>

# **LISTE DES ABREVIATIONS**

AMM = Autorisation de Mise sur le Marché

ANSES = Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail

ARS = Agence Régionale de Santé

CA = Complément Alimentaire

CABP = Complément Alimentaire à Base de Plantes

CI = Contre-Indication

CSP = Code de Santé Publique

EMA = Agence Européenne du Médicament

EPS = Extrait de Plantes fraîches Standardisé

HAS = Haute Autorité de Santé

HBP = Hypertrophie Bénigne de la Prostate

HMPC = Committee on Herbal Medicinal Products

HE = Huile Essentielle

IFREMER = l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

J.C. = Jésus Christ

MABP = Médicament À Base de Plantes

MO = Micro-Organisme

PABP = Préparation À Base de Plantes

PAR = Polyarthrite Rhumatoïde

PE = Précaution d'Emploi

PSU = Practical Salinity Unit (unité pratique de la salinité)

SEP = Sclérose En Plaque

SIPF = Suspension Intégrale de Plantes Fraîches

THM = Trihalomethane

UE = Union Européenne

UMBE = Usage Médical Bien Établi

UV = Ultraviolet

# INTRODUCTION

Nous passons souvent nos vacances là où il y a de l'eau :

- À la mer et à la piscine pour les vacanciers qui préfèrent les côtes ou les campings.
- Les piscines privées selon l'hébergement dans lequel nous passons les vacances ou celles dans nos jardins pour se rafraichir et passer du bon temps.
- Les étendues d'eaux, pour les montagnards ou pour les vacanciers du genre aventuriers, que constituent les lacs.

En dehors des vacances, il y a également :

- L'usage des piscines dans le cadre de l'apprentissage de la nage ou des activités sportives.
- L'usage des bassins des eaux utilisés dans le sport de haut niveau.
- Les bienfaits des eaux lors d'une prise en charge thérapeutique dans les cures d'eaux thermales afin de soulager une douleur susceptible d'être apaisée par les eaux.

Ainsi, nous pouvons remarquer que l'eau est partout et que nous la côtoyons plutôt l'été.

Qui n'a jamais eu la volonté de tremper ses pieds à la mer et qui s'est malheureusement coupé avec les coquillages ?

Ou qui n'a jamais voulu profiter de la plage en bronzant mais s'est retrouvé avec un coup de soleil ?

Nous voyons ainsi que même dans un but de loisir, quelques incidents peuvent se produire dans les lieux de baignade sans de graves conséquences pour nous. La phytothérapie et l'aromathérapie peuvent soulager ces maux.

En effet, ces thérapies non conventionnelles respectent le fait que nous sommes dans un monde où la population privilégie de plus en plus les choses les plus naturelles concernant leur alimentation, leur rythme de vie mais également concernant leur santé. De plus, du fait de l'émergence de nouvelles pathologies, de la prévalence des maladies et du vieillissement de la population, de nombreuses personnes prennent des médicaments et parfois avec des effets indésirables pour eux.

Des solutions naturelles pour guérir ou soulager ses petits "bobos" peuvent donc être proposées.

J'ai donc décidé de vous parler de la phytothérapie et de l'aromathérapie, de leurs vertus, ainsi que leur implication dans les maux bénins qui peuvent nous arriver en côtoyant les piscines ou les différentes eaux de baignades.

Dans un premier temps, je traiterai la réglementation qui entoure les "piscines" et les "eaux de baignades".

Puis nous verrons précisément la science et la législation qui entourent la phytothérapie et l'aromathérapie.

Et enfin, nous verrons les maux associés aux eaux de loisirs avec les remèdes naturels que l'on peut proposer derrière le comptoir face à un patient qui veut absolument se soigner au naturel ou qui ne veut pas se soigner avec la médecine conventionnelle.

# **PARTIE 1 : Piscines et Eaux de baignade**

## **1. Généralités**

Les eaux de piscines et les eaux de baignade constituent ce que nous appelons « les eaux de loisirs ».

### **a) Définition de « eaux de baignades »**

Selon l'article L. 1332-2 du Code de la Santé Publique (CSP) :

*« Au titre du présent chapitre, est définie comme eau de baignade toute partie des eaux de surface dans laquelle la commune s'attend à ce qu'un grand nombre de personnes se baignent et dans laquelle l'autorité compétente n'a pas interdit la baignade de façon permanente ».* (1)

### **b) Différentes sources d'eaux de baignade**

Grâce à la définition des eaux de baignade par le CSP, nous pouvons donc dire que les eaux de baignade regroupent les sites naturels aménagés ou non dont l'eau n'est pas traitée et également les baignades artificielles. Ce sont donc les sources d'eaux de baignade auxquelles nous nous intéresserons. (2)

#### **i. Les sites naturels aménagés ou non**

Les sites naturels sont les parties de notre environnement comportant une quantité minimale d'eau afin de s'y baigner. Ce n'est donc pas un endroit créé artificiellement dans le but de cette activité. La nature de l'eau peut être diverse telle que de l'eau douce, de l'eau de mer, de l'eau de rivière mais elles doivent faire l'objet d'une autorisation de bain ou de natation.

Un aménagement a pu simplement être apporté afin d'améliorer l'accès ou permettre de développer les activités de baignade ou de natation. Dans ce dernier contexte, nous parlons de « site naturel aménagé ». (3)

Dans le cas contraire, où c'est la nature qui crée cet espace de baignade sans modification humaine, nous parlons de « site naturel non aménagé ». L'exemple le plus parlant est celui de la mer.

#### **ii. Les baignades artificielles**

Les eaux de baignade artificielles sont des endroits créés artificiellement par l'Homme où l'eau est captée et maintenue captive. Cela regroupe les plans d'eau, les morceaux de rivières, les étangs et les bassins créés. L'eau peut arriver dans ces lieux de baignade artificiels via le réseau de distribution publique ou de provenance d'un puit ou d'une source d'eau naturelle, et ceci par différentes manières (dérivation, pompage, ou apport naturel tel que la marée). Il est important de noter que malgré le caractère artificiel et donc construit par l'Homme, l'eau de ces endroits n'est ni désinfectée ni désinfectante. (4)

La réglementation des baignades artificielles est assez complexe. Au début, elles n'étaient pas considérées comme des eaux de baignades et donc il n'y avait pas de réglementation appliquée à celles-ci. Mais depuis avril 2019, un décret concernant la

gestion de la qualité des eaux de baignade artificielle est apparu, et stipule que les lieux de baignades décrits ci-dessus de plus de 10 000 m<sup>2</sup> sont considérés comme des eaux de baignades. (5)

### **c) Définition de « piscines »**

Les piscines ouvertes au public sont des établissements aménagés avec la construction à l'intérieur d'un bassin artificiel rempli d'eau, dans lequel nous pouvons nous y baigner, soit pour le plaisir, soit pour la pratique d'une activité sportive comme la natation. L'accès est renforcé puisque nous ne pouvons pas y aller quand nous le souhaitons. L'établissement n'appartient pas à celui qui voudrait s'y baigner, l'accès est payant et des règles sont faites afin d'établir la sécurité pour tous.

Une piscine, selon l'article D1332-1 du CSP, est « *un établissement ou une partie d'établissement qui comporte un ou plusieurs bassins artificiels utilisés pour les activités de bain ou de natation* ». (3)

Par cette définition, on comprend que les bains à remous sont catégorisés comme des piscines ouvertes au public à condition qu'ils se localisent dans une piscine publique. Les spas, eux, ne sont pas considérés comme des eaux de piscines à la vue de leur capacité d'accueil et leur localisation.

Les piscines sont munies d'un système de filtration de l'eau et sont sujettes à une réglementation particulière concernant la qualité de l'eau, que nous verrons par la suite.

### **d) Exclusion des « eaux de loisirs »**

Il est stipulé dans l'article L. 1332-2 du CSP que les eaux de baignade ne regroupent pas les bassins de natation et de cure ; les eaux captives soumises à un traitement ou utilisées à des fins thérapeutiques et les eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines. (1)

Concernant les baignades artificielles, toutes les eaux artificielles pouvant correspondre à la définition vue auparavant mais qui ont une taille inférieure à 10 000 m<sup>2</sup> sont exclues également de la définition des eaux de baignade. (5)

#### **i. Bassins de natation et de cure**

Les bassins de natation et de cure sont les points d'eau utilisés dans les établissements dont leur usage relève de la santé. C'est le cas des piscines thermales ou les points d'eau utilisés dans les soins de suite et de réadaptation qui sont à usage exclusivement médical. Vu leur utilisation médicale, ces eaux ne peuvent pas être catégorisés comme des eaux de baignade. De plus, ils ne sont pas à destination d'un très grand nombre d'utilisateurs. En effet, lors de cures, c'est souvent le médecin qui envoie les patients ayant besoin de soins thermaux dans des stations thermales. Mais ces dernières ont une capacité maximale de venue et un nombre limité lors des activités. Il est rare d'être tous regroupés dans un seul même point d'eau comme nous pouvons rencontrer beaucoup à la piscine communale ou à la mer. Les centres de cures thermales sont également spécialisés dans une ou plusieurs indications thérapeutiques, ce qui restreint encore plus le nombre d'utilisateurs de ces eaux.

## ii. Eaux captives soumises à un traitement ou utilisées à des fins thérapeutiques

Une eau est dite captive lorsqu'elle est séparée des eaux de surface ou des eaux souterraines par aménagement.

Ici, on évoque plutôt les eaux captives naturelles qui ont pu être artificiellement modifiées, tels que les plans d'eau, des bras de rivières mortes ... (6)

Cette eau va pouvoir être traitée par l'Homme pour obtenir une qualité d'eau satisfaisante et sécurisante et ainsi être utilisée à des fins thérapeutiques médicales.

Par exemple, les bassins alimentés par de l'eau minérale naturelle et utilisés à des fins thérapeutiques dans les établissements thermaux ne sont pas considérées comme des lieux de baignade. (7)

## iii. Eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines

Il s'agit ici toujours d'eaux captives comme précédemment mais ici ce n'est plus de l'eau naturelle mais des eaux captives artificielles. Elles sont donc obtenues dans des zones que les humains ont aménagées afin de les utiliser. Cela peut être des zones artificielles complètes comme un étang ou alors juste un bassin construit en matériaux durs tel que des bassins d'eau de mer. (6)

## iv. Piscines à usage privé

Les piscines à usage privé, que l'on peut trouver dans notre jardin par exemple, ne rentrent pas dans la définition de l'eau de baignade puisque ce sont des bassins ou structures construits ou installés dans le but d'accueillir un nombre réduit de personnes et non dans un établissement ouvert au grand public.

Ces exceptions ne seront pas alors traitées par la suite. Mais nous pouvons déjà remarquer que certains maux associés aux eaux de baignade législativement définies vont pouvoir se retrouver également dans les exceptions précitées.

## **2. Composition de ces eaux**

Comme stipulé dans la partie précédente, nous allons traiter que les eaux définies au nom de la loi comme des eaux de baignades pour lesquelles il y a une réglementation qui est régie. Nous pouvons donc contrôler la qualité biologique ou microbiologique dans celles-ci. Elles sont donc, dans la logique, les plus « saines » pour notre santé.

Outre les molécules d'eau trouvées en très grande majorité, nous pouvons trouver d'autres éléments selon les différentes eaux de baignades. Nous allons voir la composition générale des eaux constituant les mers et océans, les piscines publiques et les eaux de plein air, en dehors des mers et océans.

## a) Mers et océans

### i. Sels marins

L'eau constituant les mers et les océans regroupe tous les éléments chimiques connues dans de diverses proportions, pouvant alors rester uniquement sous forme de quelques traces. Ces éléments chimiques sont retrouvés sous forme de sels, leur proportion varie selon la localisation des étendues d'eaux.

Nous pouvons distinguer différents constituants dans les sels marins : le chlore, le sodium (ces deux ions forment le chlorure de sodium, élément majoritaire dans les eaux constituant les mers et océans), mais également le magnésium, le soufre, le calcium, le potassium, le brome, le carbone et ses dérivés (carbonates, bicarbonates), le strontium, le bore ... (8). Dans l'eau, ces ions s'assemblent pour former des sels, et la teneur en ces sels constitue la « salinité ».

La salinité, exprimée en PSU (*Practical Salinity Unit*) est la quantité de sels dissous dans l'eau. Cela signifie que 1 PSU correspond à 1 gramme de sel sec par kilogramme d'eau. (9)

Elle est en moyenne de 35 PSU. (9)

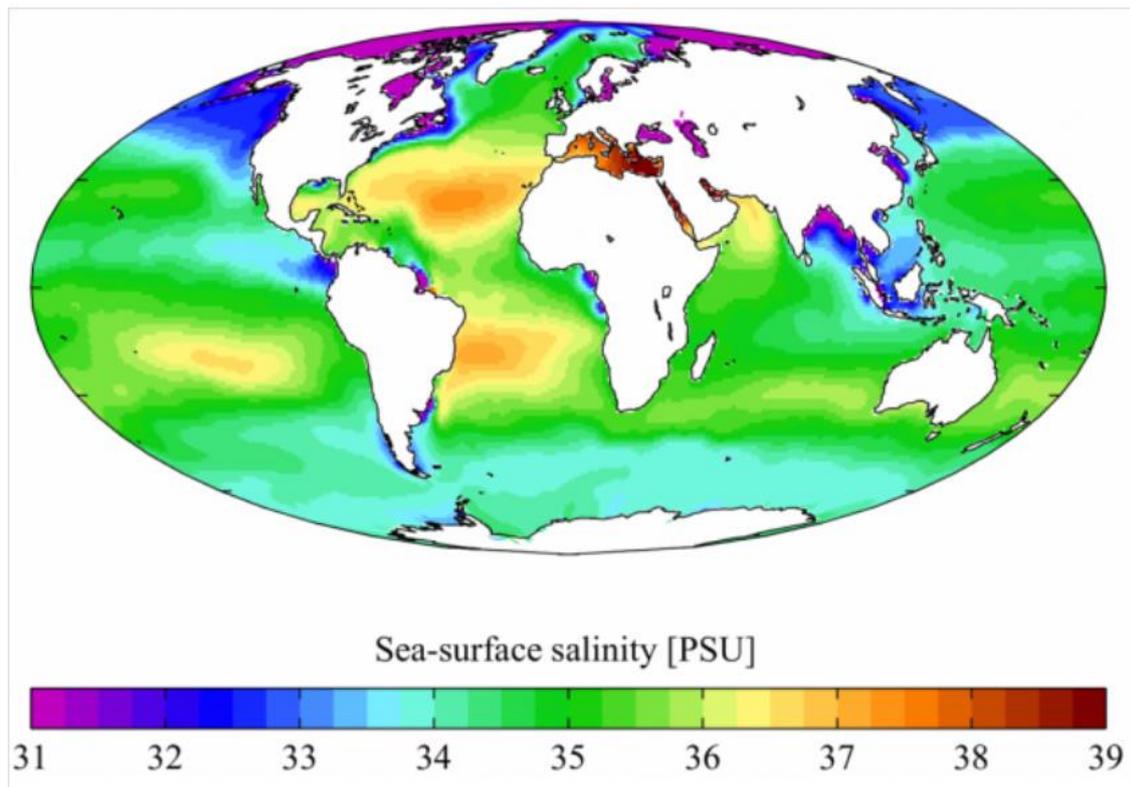
La salinité concerne donc les différents éléments chimiques qui dans l'eau se sont assemblés pour former différents sels tels que le chlorure de sodium. La composition moyenne en ces différents sels marins de salinité totale moyenne est récapitulée dans le tableau suivant.

*Tableau 1 : Quantité des différents sels dans les mers et océans (10)*

Sel marin	Quantité présente pour une salinité de 35 PSU
<b>Chlorure de sodium, NaCl</b>	27,20 g
<b>Chlorure de magnésium, MgCl<sub>2</sub></b>	3,80 g
<b>Sulfate de calcium, CaSO<sub>4</sub></b>	1,25 g
<b>Sulfate de sodium, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	0,85 g
<b>TOTAL</b>	35,0 g

Nous allons maintenant voir que la teneur globale en sels varie en fonction de plusieurs paramètres. (10)

Et certains paramètres nous permettront donc de voir que même si on reste en France, on ne se baigne pas dans la même eau quand on part en vacances alors que souvent c'est le même nom de mer ou alors de l'océan. Notre peau n'est donc pas exposée à la même teneur en sels marins selon l'endroit où l'on part en vacances.



*Figure 1 : Salinité à la surface de la mer au niveau mondial (9)*

Comme nous pouvons le voir sur la figure 1, la salinité en surface des mers et océans varie d'un lieu à un autre.

Dans certaines zones de la mer Baltique, la salinité peut descendre à 10 PSU et atteindre 40 PSU à la surface de la mer Rouge.

Cette différence de salinité est expliquée par le bilan de l'évaporation de l'eau et des précipitations, ainsi que l'apport dans les océans d'eau douce par les fleuves.

Nous avons pu constater sur la figure 1, que la mer Rouge a la salinité la plus élevée dans le monde. Ceci est expliqué par le fait que cette mer constitue un « bassin de concentration » qui est soumise à une évaporation intense. (9) Puisque l'évaporation est intense, la teneur en sel augmente, ce qui explique que la mer Rouge est l'endroit où la salinité est la plus élevée au monde.

Au contraire, dans les mers et océans où les fleuves se débouchent, par concentration d'eau, la salinité évolue dans le sens inverse, nous parlons alors de « bassins de dilutions ». (9) En effet, comme nous pouvons remarquer sur la figure 1, la mer Baltique présente une salinité plus basse qu'ailleurs, aux environs de 31 PSU.

Nous pouvons également constater, une légère diminution de la salinité au voisinage de l'équateur. (9) Cette observation est due aux abondances de précipitations, qui par augmentation de la quantité d'eau, diminue la quantité de sels.

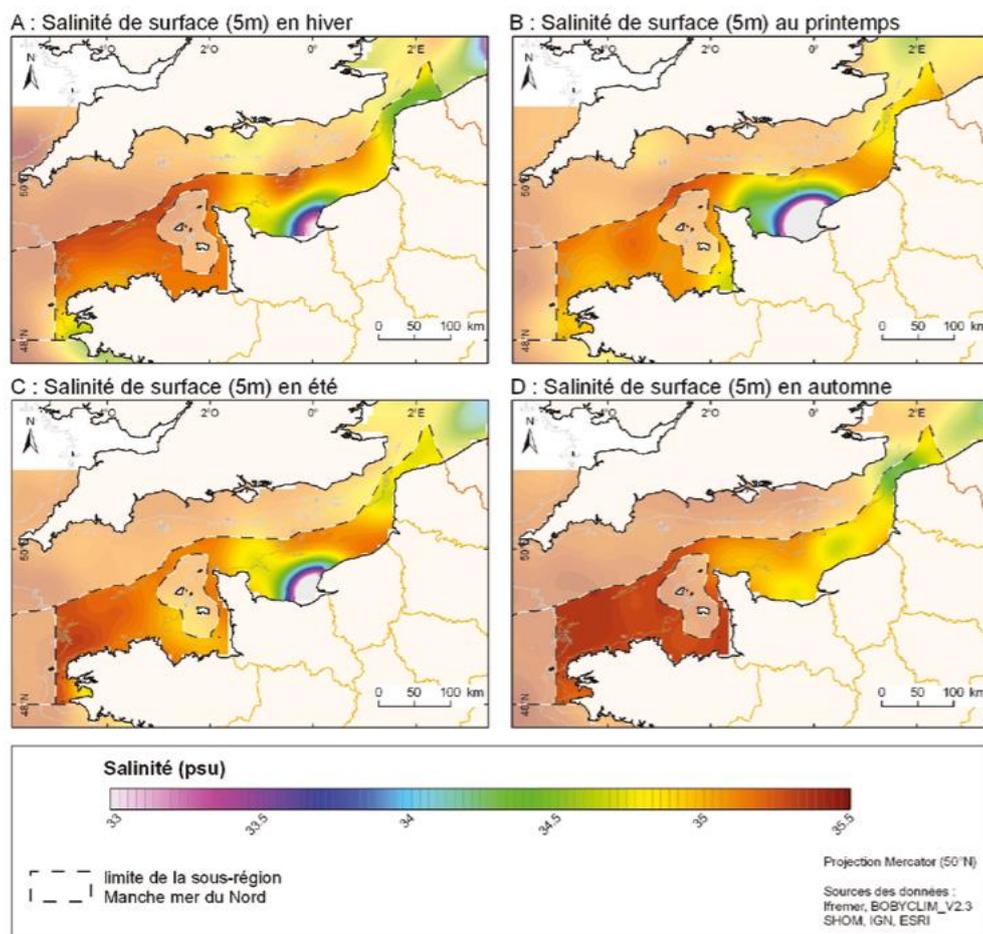


Figure 2 : Salinité à 5 m de profondeur sur le littoral de la Manche selon les saisons (9)

L'IFREMER est l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer. C'est cet institut qui est chargé de collecter les données marines dont la température des eaux et la salinité des mers et océans. Il nous rappelle que le cycle saisonnier de la température de la mer ne concerne que quelques dizaines de mètres de profondeur.

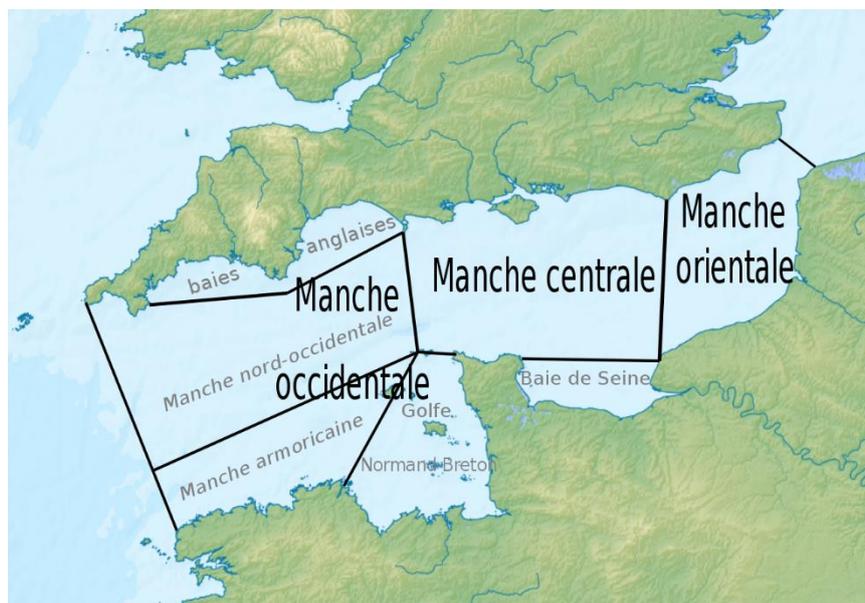
La figure 2 permet de nous montrer que la salinité varie également selon les saisons. Si nous prenons l'exemple de nos côtes littorales, nous remarquons qu'aux saisons les plus froides (en hiver et en automne), la salinité est plus basse (aux environs de 34,5 PSU) par rapport aux saisons les plus chaudes où la salinité est aux environs de 35 PSU).

Dès le printemps, le soleil est majoritaire et donc il domine sur le refroidissement. Qui dit température qui s'élève, dit que l'eau va commencer à s'évaporer. Au printemps, et encore plus en été, l'eau va être plus salée, plus concentrée en sels puisqu'il y aura plus d'évaporation d'eau que de précipitation grâce au soleil. La salinité augmente donc. C'est ce qui explique la fluctuation de la salinité montrée dans la figure 2. (9)

Nous comprenons donc que notre peau ne sera pas exposée à la même teneur en sels marins si quelqu'un se baigne lors de 2 saisons différentes, fait étant expliqué par le phénomène de concentration en sels marins grâce aux rayonnements solaires et au phénomène de dilution de l'eau de mer en sels grâce aux précipitations.

Nous pouvons également remarquer grâce à cette figure 2 que la côte du Nord-Ouest de la France est bordée par la même mer (la Manche) alors que la salinité varie d'un endroit à l'autre, et ceci même s'il n'y a que quelques dizaines de kilomètres qui séparent les deux extrémités géographiques de la Manche (Bretagne-Pas de Calais). Une des raisons, déjà donnée juste au-dessus, pouvant expliquer cette variation de salinité sur une même côte française, est la météo. En effet, nous savons tous qu'il y a des régions plus sujettes aux précipitations comme le Nord-Pas-de-Calais et la Bretagne et donc il y a un phénomène de dilution des sels marins dans ces régions où il pleut le plus.

À l'ajout des précipitations il y a également une dilution des sels marins expliquée par les apports d'eau des fleuves aux alentours de nos côtes qui peuvent expliquer qu'au sein de la côte Nord-Ouest, il y a des différences de salinité.



*Figure 3 : Localisation de la Manche en 3 parties (11)*

Notre côte Nord-Ouest est bordée de la même mer, la Manche, que nous pouvons diviser selon trois secteurs schématisés sur la figure 3 :

- La **Manche occidentale** qui englobe les régions de Bretagne jusqu'à la pointe de l'ancienne région Basse Normandie
- La **Manche orientale** qui englobe les régions des Hauts-de-France jusqu'à l'ancienne Haute Normandie.
- La **Manche centrale** : entre la Manche occidentale et la Manche orientale

La Manche orientale, qui borde nos plus proches bords littoraux, peut être soumise à l'influence du Delta Rhin-Meuse qui va pouvoir diminuer la salinité constatée dans la figure 2 par rapport, par exemple, à la salinité des côtes de la Manche occidentale.

En effet, le Rhin, la Meuse et l'Escaut sont trois fleuves qui vont former ce que nous appelons le "Delta Rhin-Meuse", ils vont tous les trois se déverser dans la Mer du Nord aux Pays Bas, comme nous pouvons le constater sur la figure 4.

L'eau de ces fleuves s'abouchent donc au niveau des Pays Bas mais selon la direction, l'intensité et la durée des vents, ces eaux peuvent atteindre la Manche orientale et ainsi diluer l'eau et permettre ainsi de diminuer la salinité. (12)

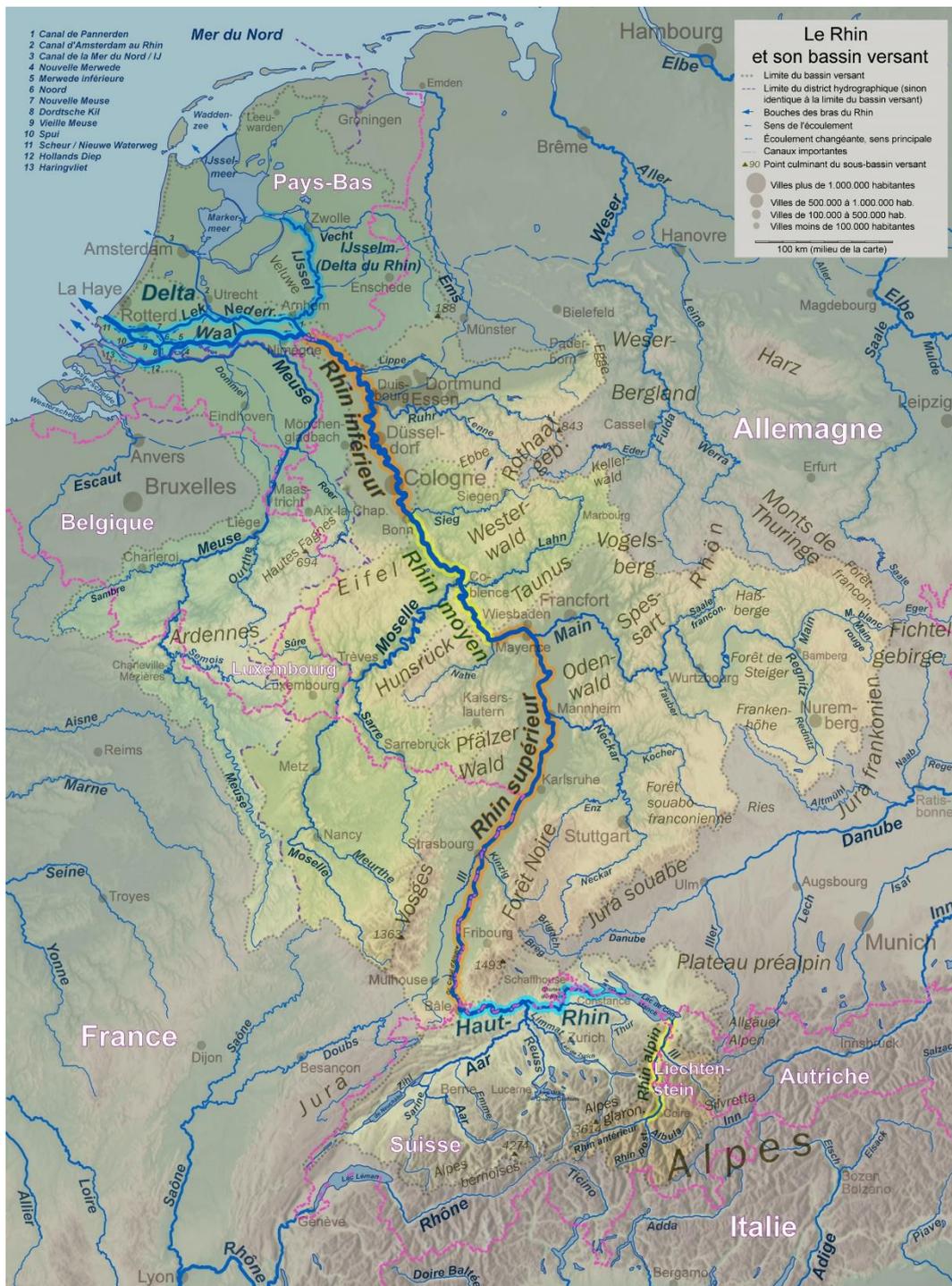


Figure 4 : Abouchement du Delta Rhin-Meuse-Escaut (12)

Il est à noter qu'il n'y a pas que ce Delta Rhin-Meuse qui influe sur la salinité. Il y a d'autres fleuves qui provoquent une chute de la salinité sur nos côtes.

Comme nous pouvons voir sur la figure 3, il y a 2 autres grands fleuves qui s'abouchent sur la côte Nord-Ouest : la Somme et la Seine.

La Somme va s'aboucher dans les Hauts de France et plus précisément en Picardie. En s'abouchant à cet endroit, elle supplémente en eau et dilue encore plus la même eau qui est sous l'influence du Delta Rhin-Meuse. Cette grande dilution explique donc pourquoi les littoraux les plus proches de nous sont les endroits où nous obtenons la plus petite salinité.

La Seine est le principal fleuve amenant de l'eau douce dans la Manche, avec un débit moyen de 550 m<sup>3</sup>/s (contrairement à la Somme qui a un débit de 35 m<sup>3</sup>/s). C'est une eau douce, donc très dessalée, qui va se déverser au niveau de la Normandie (ancienne Haute Normandie). Son panache qui désigne la zone de dispersion à l'abouchement reste marqué l'hiver par des eaux froides et est au maximum le printemps, saison où la salinité est la plus faible.

L'IFREMER rajoute qu'à cause des panaches, la densité de l'eau de mer diminue fortement créant ainsi des courants de densité qui tendent à dévier les panaches vers le nord, partie de la Manche déjà de basse salinité. Ce phénomène est accentué également par le vent dominant en automne et en hiver qui poussent les panaches vers le Nord et les maintenir à la côte. (12)

Pour conclure cette partie sur la salinité, nous pouvons donc affirmer que la composition en sels marins dans les mers et océans varie peu (reste dans la trentaine de PSU) mais localement, elle peut varier selon plusieurs facteurs : l'évaporation par les rayons solaires, les précipitations et l'apport d'eau douce par les fleuves.

Nous verrons un peu plus loin si cette salinité peut avoir un impact lors des baignades dans les mers.

## ii. Autres composants

Dans les mers et les océans, en dehors de l'eau et des sels marins, nous pouvons retrouver des éléments en quantité très faible, sous forme de traces, qui résultent de la dissolution des minéraux tels que le silicium, l'aluminium, le fer, le manganèse, le cuivre, le nickel ou encore le cadmium. (13)

Nous pouvons également retrouver de la vie dans nos mers et océans avec les animaux aquatiques mais également des végétaux comme les algues ou les cormophytes ou encore le monde microbiologique avec des bactéries. (14)

D'un autre côté malheureusement, dans les mers et océans, nous retrouvons également les traces industrielles ou accidentelles de l'espèce humaine : la pollution. Les rejets industriels englobent 15% de la pollution aquatique.

Par exemple, ce sont des tonnes de plastiques qui sont rejetés ou déversés dans les mers et océans après s'être retrouvés jetés dans l'environnement.

Nous retrouvons également du pétrole à la suite des accidents maritimes de bateaux qui échouent ou dont le pétrole se déverse dans les eaux, eaux dans lesquelles nous nous baignerons.

Selon un rapport réalisé en Bretagne intitulé "La pollution de l'eau d'origine industrielle", il est spécifié que nous retrouvons des toxiques qui à dose infinitésimale peuvent être dangereuses pour le milieu aquatique mais également pour l'Homme en cas de baignade ou d'ingestion.

Parmi ces polluants toxiques, il y a :

- Des polluants d'origine minérale tels que les métaux (mercure, cadmium, plomb, arsenic...)
- Des polluants d'origine organique tels que les produits de synthèse industriels, dérivés nitrés... (15)

### Volumens annuels rejetés par secteur industriel - en milliers de m<sup>3</sup> / an

Secteur industriel	2005 décl.	2005 extrapol.	2006 décl.	2006 extrapol.	2007 décl.	2007 extrapol.	Evolution 2007/2006 données extrapol.
Agroalimentaire	22 606	22 659	24 670	25 207	23 132	24 546	-3 %
Bois, papier, carton	5 270	5 070	5 305	5 305	5 388	5 392	2 %
Chimie, parachimie, pétrole	917	2 546	828	828	577	577	-30 %
Mécanique, traitement de surface	785	897	761	761	723	723	-5 %
Traitement des déchets	143	143	122	123	200	145	18 %
Autres secteurs industriels	2 539	2 530	3 588	3 588	3 873	3 892	8 %
<b>TOTAL</b>	<b>33 250</b>	<b>37 038</b>	<b>35 275</b>	<b>35 812</b>	<b>33 892</b>	<b>35 276</b>	<b>-1 %</b>

*Figure 5 : Volumens annuels rejetés dans les mers et océans de la région de Bretagne d'origine industrielle en 2005, 2006 et 2007 (15)*

Nous pouvons voir sur cette figure les volumes annuels entre 2015 et 2017 de polluants d'origine industrielle rejetés dans les eaux de Bretagne qui peuvent servir à la baignade. Nous remarquons alors que la pollution industrielle dans les eaux monte à plusieurs dizaines de milliers de m<sup>3</sup>/an, ce qui n'est pas du tout négligeant, en sachant que certaines de ces molécules sont toxiques. Nous pouvons également voir que le volume de pollution reste assez stable selon les années.

Ce volume de polluants rejeté dans les eaux en France ainsi que leurs conséquences néfastes ont poussé les autorités à prendre des décisions et ainsi des limites imposées aux industries françaises afin de limiter la pollution industrielle des eaux.

La pollution pétrolière industrielle ou accidentelle ne peut pas être supprimée mais réduite grâce à l'obligation des industries à respecter :

- Le **code de l'environnement** : loi du 3 janvier 1992 sur l'eau qui est considérée comme un patrimoine commun de la nation, et par conséquent doit être protégée et préservée.

Article 1 de la loi du 3 janvier 1992 : « L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. L'usage de l'eau appartient à tous dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis. »

Article 2 de la loi du 3 janvier 1992 : « Les dispositions de la présente loi ont pour objectif une gestion équilibrée de la ressource en eau. Cette gestion équilibrée vise à assurer :

- La préservation des écosystèmes aquatique, des sites et des zones humides [...]
- La protection contre toute pollution et la restauration de la qualité des eaux superficielles et souterraines et des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales
- Le développement et la protection de la ressource en eau » (16)

Les industries doivent donc réduire au maximum les émissions correspondantes et sont interdits de transférer cette pollution vers un autre milieu. Ils doivent également utiliser les meilleures technologies pouvant aider à réduire un peu plus la pollution industrielle.

- L'**arrêté ministériel du 2 février 1998** (« arrêté intégré ») : qui fixe les concentrations limites de rejet à ne pas dépasser pour de nombreuses classes de polluants.
- La **DCE** (directive cadre sur l'eau) européenne qui fixe parfois des objectifs à atteindre en termes de santé environnementale. (15)

Malgré les progrès par les industriels, il n'y aura jamais zéro pollution industrielle. Nous ne pouvons que jouer sur la prévention en prenant des décisions afin de réduire la pollution et éviter les expositions mais malheureusement, il n'y a aucun moyen curatif ou de prévention concernant les conséquences qui peuvent survenir sur notre organisme.

### **b) Autres lieux de baignade de plein air**

En dehors des océans et des mers, on retrouve les autres eaux de plein air telles que les bassins artificiels ou les étangs, rivières et lacs.

Nous y retrouvons la même problématique : la pollution industrielle.

Les lacs sont composés d'eau douce, différence majeure avec les mers et océans. Les étangs, eux, peuvent être composés soit d'eau douce soit d'eau salée stagnante et sont nourris de sources de faible débit telles que les eaux de pluies, ruissellements, ruisseaux et nappes phréatiques ...

L'eau douce contient moins d'un gramme par litre de sels (contre 35 g/L pour les mers et océans).

Nous allons retrouver une plus grande variété végétale selon l'environnement dans lequel se trouve le plan d'eau.

Dans les eaux douces, la flore microbiologique va différer par rapport aux mers et océans. En effet, il est possible d'y retrouver des micro-organismes (MO) adaptés à ce type d'eau et qui vont pouvoir avoir un impact sur la santé des baigneurs tels que les leptospires, les amibes, les *Giardia*, la douve du foie, les agents responsables de la bilharziose, les ankylostomose et anguillulose, les larva migrans ... (17)

Heureusement, ces micro-organismes se retrouvent dans les eaux douces principalement dans les zones tropicales mais il est important d'en parler car ils peuvent se retrouver en France par exportation ou alors parce qu'il y a de plus en plus de français qui vont en vacances à l'étranger.

Concernant la faune animale, que ce soit dans les eaux douces ou eaux salées, il est possible de retrouver des espèces qui vont causer des maux pour lesquels les conseils pharmaceutiques sont les bienvenus.

Parmi ces animaux, il y a :

- Les murènes, congres ou serpents de mer,
- Les coraux, anémones de mer, méduses et physalies,
- Les oursins. (18)

### c) Piscines publiques

L'eau contenue dans les piscines publiques est plus stable, plus régulièrement contrôlée et la composition change moins que les eaux des mers et océans car il s'agit d'un environnement fictif, créé par l'Homme.

Dans les piscines ouvertes au public, l'eau apportée dans les bassins est de l'eau contrôlée. Nous pouvons néanmoins y retrouver de nombreux éléments.

#### i. Chlore

Le chlore est un désinfectant fort, un oxydant puissant avec un effet rémanent.

Le chlore trouvé dans l'eau des piscines peut se présenter sous différentes formes et ainsi différentes formules existent pour désinfecter l'eau des piscines :

- Sous forme de **gaz** : il s'agit de chlore gazeux :  $\text{Cl}_2$ , chlore qui se retrouve à l'état naturel, formule composée de 100% de chlore. Ce chlore gazeux fait baisser le pH de l'eau. Les inconvénients de ce chlore non stabilisé est qu'il est sensible aux UVs (ultraviolets) et au brassage, qu'il est dangereux rendant sa manipulation assez délicate.
- Sous forme de **poudre ou granulé** : cette forme de chlore est composé d'hypochlorite de calcium  $[\text{Ca}(\text{ClO})_2]$ . Cette formule ne contient que 65% de chlore. Nous avons les mêmes inconvénients liés à la sensibilité aux UVs et à la manipulation du produit qui est ici dû à la dissolution du produit. Cette formule sert à augmenter le pH des bassins, à durcir un peu l'eau mais a un risque d'entartrage.
- Sous forme de **liquide** : Hypochlorite de sodium ( $\text{NaClO}$ ), plus communément appelé l'eau de Javel, formule dans laquelle la concentration en chlore varie. Elle a les mêmes inconvénients que les formes précédentes et permet de faire monter le pH avec tout de même un risque d'entartrage.
- Autres formes : ce sont des formules avec du chlore et dans lesquelles nous avons ajouté un stabilisant [cf partie 1 : 2. c) ii]. (19)

#### ii. Stabilisant

Un stabilisant n'est pas un produit de traitement mais il se combine avec le chlore afin de ralentir la dégradation de ce dernier sous l'action de différents facteurs tels que les rayons UV et ainsi maintenir son efficacité. Il agit donc en synergie avec le chlore pour contrer ses inconvénients. (19)

Le stabilisant utilisé dans les eaux de baignade est l'**acide isocyanurique**.

Mécanisme d'action de l'acide isocyanurique :

Il va venir piéger le chlore partiellement et le libérer progressivement dans l'eau. Nous aurons de cette façon, une teneur en chlore satisfaisante, permanente et une réduction de la consommation en chlore.

Ce stabilisant se retrouve sous différents sels :

- Sous forme de galets :
  - **DCCNa** : dichloroisocyanurate de sodium composé de 64% de chlore
  - **DCCK** : dichloroisocyanurate de potassium composé de 64% de chlore également
  - **ATCC** : acide trichloroisocyanurate composé de 91% de chlore
- Sous forme de liquide ou solide :
  - **Hypochlorite de calcium + acide isocyanurique**
  - **Eau de javel + acide isocyanurique**
  - **Chlore gazeux + acide isocyanurique**

Quand un stabilisant est ajouté, nous obtenons un « chlore stabilisé ».

Ce qu'il faut retenir, c'est qu'avec du chlore stabilisé, il n'y aura ni modification du pH ni modification de la dureté de l'eau ni modification sur l'alcalinité de l'eau. Le but est ici de ralentir la dégradation du chlore et ainsi pouvoir désinfecter l'eau le plus longtemps possible. (19)

*Tableau 2 : Résumé des différentes formules de détergents retrouvés dans l'eau des piscines publiques (19)*

	PRODUIT	FORME	% chlore	IMPACT SUR L'EAU
<b>CHLORE NON STABILISE</b>	Chlore gazeux Cl <sub>2</sub>	Gaz	100%	Diminution du pH
	Hypochlorite de Calcium Ca(ClO) <sub>2</sub>	Poudre ou granulé	65%	Augmentation du pH Risque entartrage Augmentation de la dureté de l'eau
	Hypochlorite de sodium (eau de Javel)	Liquide	2,6 à 9,6%	Augmentation du pH Risque entartrage
<b>CHLORE STABILISE</b>	DCCNa	Galets	64%	Pas d'incidence sur la dureté, l'alcalinité et le pH
	DCCK		64%	
	ATCC		91%	
	Hypochlorite de calcium + Acide isocyanurique	Liquide ou solide		
	Eau de Javel + acide isocyanurique			
	Chlore gazeux + acide isocyanurique			

### iii. Autres produits chimiques

En dehors des produits détergents (chlore stabilisé ou non), nous pouvons trouver d'autres produits chimiques qui vont nous permettre de mieux contrôler les paramètres aquatiques ou alors améliorer la sécurité des eaux de bassins.

Parmi ces produits chimiques, nous pouvons ajouter :

- Du **thiosulfate de sodium** : c'est un neutralisant de chlore, c'est-à-dire que ce produit chimique va diminuer la concentration en chlore. Il est utilisé, par exemple, lorsqu'il y a un surdosage involontaire dans le bassin en chlore. Il a une action rapide (1 à 3 heures en moyenne) et est disponible sous forme de granulé ou de liquide. Il peut être également mis dans le bassin avant une vidange pour que l'eau du bassin soit moins polluée, moins chlorée avant d'être jetée dans l'environnement. La quantité en thiosulfate qui doit être versée dans l'eau est dépendante de la concentration en chlore et le volume d'eau présent dans le bassin. (20)
- Du **sulfate de cuivre** : produit utilisé comme anti-algues pouvant se développer dans les eaux du bassin. Les algues se développent si le pH de l'eau est mal équilibré, si les bassins sont mal entretenus, si la température du bassin est trop élevée ou encore s'il y a un problème de filtration de l'eau. Les professionnels conseillent de verser entre 0,3 et 0,5 g/m<sup>3</sup> de sulfate de cuivre dans la piscine avant la mise en hivernage. Il ne faut pas trop en mettre car c'est un produit qui peut être dangereux pour l'Homme s'il est en trop grande quantité. (21)
- L'**acide chlorhydrique** : produit utilisé dans le but d'abaisser le pH de l'eau afin d'optimiser le traitement de chloration. Mais il n'est pas privilégié car c'est un puissant acide pouvant causer des tords pour la santé des baigneurs. (19)
- Le **carbonate de sodium** : qui au contraire de l'acide chlorhydrique, peut être ajouté dans l'eau des bassins publics afin d'alcaliniser l'eau. Avec tous ses remèdes à son actif, le carbonate de sodium peut être également utilisé pour nettoyer le bassin.(19), (22)

#### iv. Autres composants non chimiques

À côté de tous les produits chimiques, nous pouvons également retrouver des éléments biologiques, présents dans l'eau à cause de la présence de baigneurs.

Parmi ces éléments biologiques, nous retrouvons :

- Des **bactéries** traduisant la contamination humaine de l'eau. En effet, le corps humain est constitué d'une puissante flore bactérienne et lors de baignade, la flore cutanée peut se déverser dans l'eau. Cette perte de flore cutanée est favorisée également par le chlore.  
En plus de cette contamination humaine directe, les bactéries peuvent se retrouver dans l'eau par contamination indirecte via le milieu environnemental. Parmi ces bactéries nous pouvons retrouver :
  - Des **germes revivifiables** à 36°C
  - Des **coliformes totaux** : qui signent une contamination fécale, événement qui arrive, principalement dans les pataugeoires ou bassins pour enfants. Il y a également *Escherichia coli* qui est présent par le même mode de contamination que les coliformes.
  - **Autres bactéries** : Staphylocoques pathogènes qui sont signe d'un manque d'hygiène des personnes se baignant et qui, par conséquence, les bactéries quittant leur hôte se retrouvent à polluer les eaux de piscine. *Pseudomonas aeruginosa* peut également se retrouver dans les bassins.

Ces bactéries sont des agents bactériens résistants aux milieux hydriques. (23). Nous pouvons y retrouver rarement des salmonelles ou des amibes si nous sommes en contact avec des baigneurs contaminés. (19)

- Des **champignons** tels que dermatophytes et des **levures** qui se retrouvent dans l'eau lors de la baignade par desquamation de notre peau. Ils peuvent également se retrouver dans les pédiluves.
- Des **virus** tels que le papillomavirus notamment dans les pédiluves via une contamination par la peau et les muqueuses. Ils seront responsables des verrues plantaires. (19)

*Tableau 3 : Différents micro-organismes retrouvés dans les piscines publiques (19)*

MICRO-ORGANISMES		ORIGINE	LIEUX CONTAMINÉS	PATHOLOGIES
Champignons	Dermatophytes	Peau (Squames)	Eau	Mycoses, Herpès circiné, Eczéma
	Levures	Peau (Squames) Muqueuses	Sols	Candidose (atteinte des plis et ongles)
	Moisissures		Matériels d'animation	Infection des orteils et du conduit auditif externe
Bactéries	Staphylocoques	Peau, lésions cutanées, sphère ORL	Eau (film superficiel)	Furoncle, Rhinite, Pharyngite, Conjonctivite
	Streptocoques	Muqueuses	Goulottes	Impétigo, Angine, Otite
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Hydro-tellurique Muqueuses	Bords du bassin	Dermite, Otite
	Salmonelles	Peau Région périanale	Eau	Typhoïde, diarrhée
	Légionnelles	Eau	Atmosphère (douches)	Pneumonie
Virus	Papillomavirus	Peau Muqueuses	Sols Matériels d'animation	Verrues plantaires
Protozoaires	Amibes	Tellurique Intestin	Eau	Dysenterie, Méningite

Pour conclure, ces composants doivent être fortement contrôlés car nous verrons plus tard que le non-respect des concentrations acceptables peut avoir un effet néfaste sur les baigneurs.

#### **d) Bains à remous**

Les bains à remous sont des bassins de taille variable équipés d'un système d'injection d'air pulsé et d'eau sous pression. L'eau peut être réchauffée électroniquement grâce

à un système de réchauffage de l'eau de remplissage par une résistance électrique. (24)

La composition des bains à remous est exactement la même que celle des bassins des piscines. En effet, ils sont nourris par la même eau, il y a juste un système de création d'air pulsé afin de créer ce bain à remous.

Quelques nuances sont à relever par rapport aux bassins classiques :

- Les bains à remous sont de petits bassins avec un faible volume d'eau,
- La fréquentation de baigneurs est supérieure par rapport aux « grands » bassins due à leur taille et celle-ci est discontinue (car le temps de baignade dans les bains à remous ne doit pas excéder 15 minutes),
- Il y a une promiscuité plus importante des baigneurs,
- Une aération de l'eau par bullage,
- Une concentration fluctuante en chlore,
- Une température de l'eau plus élevée.

Tous ces paramètres favorisent le développement de certains micro-organismes et augmentent la cinétique d'action du chlore et du stabilisant. De plus, le chlore va réagir avec les matières organiques provenant des baigneurs (squames de peau, vêtements, maquillage...), ce qui va former des sous-produits. Ces derniers vont être plus facilement volatilisés dû au système de bulles et à la température. (25)

### **3. Réglementation**

Une réglementation a été mise en place, puisque les eaux de loisirs sont définies légalement, pour établir une meilleure qualité et protéger au maximum ses usagers. Ainsi, dès qu'il y a un problème dans ces eaux, la réglementation permet de réagir au plus vite, de prendre des mesures afin que le problème ne se renouvelle pas et de prévenir les usagers des potentiels dangers s'ils utilisent les eaux décrites.

Nous allons donc commencer par définir les normes que doivent respecter les eaux de loisirs pour que les autorités autorisent leur utilisation puis nous verrons dans un second temps quels sont les moyens de prévention mis en place pour contrôler le respect de ces normes et enfin dans une troisième partie, nous verrons les méthodes d'annonce à la population lors d'une restriction ou interdiction de baignade.

#### **a) Normes des eaux de loisirs**

##### **i. Les sites de baignades dans l'environnement**

Nous verrons dans cette partie les normes des eaux des mers, des rivières, des lacs et des étangs. (26)

Pour les sites d'eaux à l'extérieur, il n'y aura pas tant de paramètres à vérifier. Puisqu'il s'agit d'eaux dans l'environnement, l'eau ne doit pas respecter tout un ensemble de paramètres comme avec la piscine, lieu créé spécialement pour l'Homme et qui, par conséquent, doit être la plus saine possible pour ne créer aucun problème de santé à ses usagers.

Ce qui va nous intéresser le plus dans les sites de baignade extérieurs, ce sont la concentration d'*Escherichia coli* et la concentration en entérocoques intestinaux, concentrations devant être quantifiée selon la directive 2006/7/CE. En effet, nous savons que le risque microbiologique représente le principal risque sanitaire pour les usagers.

Ces deux micro-organismes permettent de nous indiquer la contamination d'origine fécale plus ou moins forte et par conséquent la possibilité d'avoir des germes pathogènes présents dans les eaux fréquentées par les baigneurs. Ce sont ces germes potentiellement présents qui sont néfastes à la santé des usagers.

Si *Escherichia coli* est présent, nous pourrions conclure à une contamination récente alors que s'il s'agit d'entérocoques intestinaux, il s'agirait plutôt d'une contamination ancienne des eaux.

Pour les zones de baignade extérieures, il n'y a pas vraiment de valeur seuil au-delà de laquelle la baignade est contrôlée. En revanche l'eau de baignade sera qualifiée par différents termes selon les concentrations des micro-organismes présents dans l'eau. (26)

Ces fourchettes de concentrations en micro-organismes, proposées par l'ANSES, vont varier selon le type d'eau : (27)

Tableau 4 : Qualification des eaux de baignade selon les concentrations en MO (27)

	Qualification d'un prélèvement	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	Entérocoques intestinaux (UFC/100 mL)
Eaux de mer	BON	≤ 100	≤ 100
	MOYEN	Entre 100 et 1000	Entre 100 et 370
	MAUVAIS	> 1000	> 370
Eaux douces	BON	≤ 100	≤ 100
	MOYEN	Entre 100 et 1800	Entre 100 et 660
	MAUVAIS	> 1800	> 660

Nous pouvons remarquer que les valeurs permettant la qualification des eaux de baignade diffèrent selon les mers ou les eaux douces. Ceci est, peut-être, expliqué par l'étendue plus vaste des eaux de mers permettant une plus grande dilution et ainsi une valeur cible plus stricte que les eaux douces où il est plus facile d'avoir une concentration en micro-organisme, expliquant une plus grande tolérance dans les bassins d'eaux douce.

En plus de ces deux paramètres à quantifier, l'ARS (l'Agence Régionale de Santé) peut ajouter d'autres paramètres si elle en juge nécessaire à la vue d'une vulnérabilité connue du site de baignade ou d'un risque suspecté. Ces autres paramètres peuvent être le pH, la transparence, les cyanobactéries etc. Mais ces paramètres supplémentaires ne sont pas pris en compte dans la qualification des eaux de baignade qui va permettre ou non la baignade selon les décisions préfectorales ou municipales.

De plus, lors des prélèvements pour analyser la qualité des eaux de baignade, un contrôle visuel de l'environnement de la zone de baignade est réalisé afin de détecter éventuellement la présence de :

- Hydrocarbures ou résidus goudronneux,
- Macroalgue,
- Efflorescences phytoplanctoniques,
- Macrodéchets,
- Méduses, etc.

La présence de ces différents éléments présente un risque sanitaire supplémentaire pour les baigneurs et engendre des mesures complémentaires à prendre afin d'assurer la sécurité des usagers. (28)

## ii. Piscines publiques

Nous verrons que pour les piscines publiques, la réglementation et les normes sont encadrées.

L'eau qui alimente les bassins des piscines publiques doit provenir d'un réseau de distribution publique. Cette eau doit être filtrée et limpide : l'eau doit être transparente. Elle doit être désinfectée et désinfectante afin de pouvoir détruire les germes que nous avons vu dans la partie précédente.

L'eau sera recyclée par nombre de cycle qui va différer selon la profondeur du bassin en question.

L'eau de la piscine doit respecter différentes normes physiques, chimiques et microbiologiques qui sont repris dans l'article D1332-2 du CSP :

- **Transparence** : les lignes de nages du fond du bassin doivent être vues parfaitement ou un repère sombre de 0,3 mètre de côté placé au point le plus profond.
- **Oxydabilité** : elle doit être inférieure ou égale à 4 mg/L par rapport à la concentration de l'eau qui alimente le bassin.
- **pH** : il doit être situé entre 6,9 et 8,2.
- **Chlore actif sans stabilisant** : sa concentration doit être située entre 0,4 et 1,4 mg/L.
- **Chlore stabilisé** : la concentration en chlore stabilisé doit être supérieure ou égale à 2 mg/L.
- **Chloramines** : ils ne doivent pas excéder 0,6 mg/L. Les chloramines sont les sous-produits issus de la réaction entre le chlore et les matières inorganiques azotées. Ce sont celles-ci qui sont irritantes pour les baigneurs.
- **L'acide isocyanurique** : la concentration en stabilisant doit être inférieure ou égale à 75 mg/L.
- **Les bactéries aérobies revivifiables à 37°C** : leur présence ne doit pas excéder 100 UFC /1 mL.
- **Les coliformes totaux** : leur présence ne doit pas excéder 10 UFC/100 mL.
- **Escherichia coli** : leur présence n'est pas tolérée dans les eaux de bassin : 0 UFC / 100 mL.
- **Staphylocoques pathogènes** : la norme à respecter est de 0 UFC/100 mL dans 90% des échantillons.

L'article D 1332-2 ajoute à ces normes que l'eau des bassins des piscines :

- « *N'est pas irritante pour les yeux, la peau et les muqueuses* »
- « *Elle ne contient pas de substances dont la quantité serait susceptible de nuire à la santé des baigneurs* » (29)

Les contrôles de ces normes se font tous les mois dans les piscines par les ARS. Pour aider les piscines à se retrouver dans les normes, l'ARS d'Ile de France a transmis à chaque établissement un dossier « Le contrôle sanitaire de l'eau des piscines. Comment interpréter les résultats et agir pour le bien-être des baigneurs ».

Dans ce dossier, les normes citées dans le décret issu de l'article D-1332-2 du CSP sont citées, mais également d'autres normes sont ajoutées :

- **L'ozone** : qui ne doit en aucun cas excéder 0,1 g/m<sup>3</sup> car leur présence indique un risque d'intoxication pour toutes les personnes se trouvant dans l'établissement.
- **Les chlorures** : l'ARS recommande une présence inférieure ou égale à 250 mg/L.
- **La température de l'eau** : inférieure à 33°C.
- ***Pseudomonas aeruginosa*** : ne doit pas être présente dans l'eau.

Dans les pédiluves, il est recommandé de maintenir un résiduel de chlore compris entre 4 et 6 mg/L, afin de nettoyer et désinfecter tous les jours ce pédiluve. (23)

### iii. Les bains à remous

Pour les bains à remous, nous retrouvons les mêmes normes que pour les piscines publiques mais avec quelques différences.

Ces différences concernent :

- **La température de l'eau** : l'eau des bains à remous doit être, idéalement, aux alentours de 32-33°C, avec une limite supérieure impérative de 36°C.
- **Les trihalométhanes (THM)** : la concentration ne doit pas excéder 20 µg/L
- **Staphylocoques pathogènes** : par rapport aux « grands » bassins, la valeur limite est étendue à absence totale de ces bactéries dans 100ml dans 100% des échantillons (contre 90% pour les autres bassins).
- **Légionelles** : dont la valeur limite est de 250 UFC/L et Legionella pneumophila ne doit absolument pas être détectée. (30)

## b) Moyens de prévention et conduite à tenir lors de non-respect de ces normes

### i. Moyens de prévention pour éviter le non-respect des normes : les contrôles et la surveillance

#### ➤ **Les eaux de baignade :**

Selon la législation, des contrôles réglementés sont réalisés afin d'assurer le suivi de la qualité des différentes eaux de baignades et détecter au plus vite un problème ou une dégradation de la qualité des eaux pouvant induire des conséquences pour les baigneurs. Ces contrôles sanitaires sont effectués par l'ARS durant la saison balnéaire chaque année et sont complétés par la surveillance sanitaire des eaux qui elle, est effectuée par les personnes responsables des sites de baignade et quotidiennement

pour une surveillance visuelle ou pendant la saison balnéaire pour la surveillance des autres paramètres à surveiller tels que la présence de cyanobactéries et les macroalgues.

La fréquence des prélèvements est réglementée également par la directive 2006/7/CE c'est à dire :

- Au moins quatre prélèvements durant la saison balnéaire (dont un entre dix et vingt jours avant la date de début de saison).
- Un laps de temps entre deux prélèvements d'environ un mois.

Si au cours de la saison, un résultat d'analyse témoigne d'une dégradation de la qualité des eaux, des prélèvements de contrôle sont réalisés jusqu'au retour d'une qualité des eaux satisfaisante.

La présence de polluants chimiques est suivie et surveillée en étant assurée par les ministères de la santé et de l'environnement.

Il se peut qu'il y ait une source de pollution microbiologique.

Cette pollution a pour origine :

- Le mauvais raccordement d'habitations au réseau d'assainissement,
- Le débordement des réseaux d'eaux usées,
- Les rejets de station d'épuration d'eaux résiduaires,
- Le ruissellement sur les sols lors des pluies importantes,
- Le dysfonctionnement des dispositifs d'assainissement autonome,
- La pollution diffuse apportée par les rejets mal maîtrisés des zones d'élevages (lorsqu'il pleut).

Celle-ci va avoir un impact sur la qualité des eaux selon la quantité de pollution rejetée, le trajet entre le point de rejet et la zone de baignade et les caractéristiques de la dispersion des rejets des courants marins.

Le contrôle et le suivi régulier de la qualité des eaux des sites de baignade permettent donc de détecter les problèmes liés, par exemple, à l'assainissement d'eaux usées et aux rejets d'eaux pluviales souillées qui pourraient nuire à la qualité des eaux de baignades et ainsi agir avant d'obtenir une eau non conforme pour s'y baigner. (28)

### ➤ **Piscines et bains à remous**

Les piscines et les bains à remous doivent faire aussi l'objet d'un contrôle sanitaire conformément à la réglementation (articles L. 1332-1 à 9 et D. 1332-1 à 13 du CSP).

Les visites afin de s'assurer de la qualité des eaux sont assurées par l'ARS et régulièrement pendant la période d'ouverture des piscines. Un bilan mensuel doit être fait et doit contenir les résultats des analyses et les conclusions sanitaires. Lors de l'ouverture d'une piscine, il y a un premier contrôle qui est fait avant d'accepter des baigneurs dans l'établissement.

Le bilan mensuel doit être transmis au maire de la commune et au responsable de l'établissement. Par ailleurs, le directeur de l'établissement est tenu d'afficher les résultats des contrôles au public qui fréquente ses bassins.

Ce contrôle est réalisé afin d'assurer la garantie :

- D'une eau de bonne qualité,
- Une bonne utilisation des produits et procédés de traitement de l'eau,
- Sur la prévention des risques infectieux.

Voici l'organisation de ces visites de contrôle des eaux :

- Des visites réalisées pour faire un bilan de fonctionnement des installations de l'établissement, c'est à dire : le traitement de l'eau, la propreté des sols, l'entretien des installations et la pertinence de l'autocontrôle.
- La réalisation de prélèvements et d'analyses d'eau mensuellement effectués sur chaque bassin de l'établissement par un laboratoire agréé par le ministère chargé de la santé.
- La participation aux projets de construction et de rénovations avec les collectivités.
- La mise en place de campagne d'information et de sensibilisation du public notamment vis-à-vis des règles d'hygiène corporelle indispensables avant d'accéder aux bassins. (31)

En effet, les affiches que l'on peut trouver à l'entrée des établissements d'eaux de baignades ou près des bassins sont un moyen de prévention afin de limiter au maximum la contamination des eaux par des MO.



*Figure 6 : Affiche présentant les règles d'hygiène à respecter avant de se baigner dans une piscine publique (32)*

Les règles d'hygiène que doivent respecter les baigneurs sont :

- Éviter de se baigner quand on a des petits problèmes de santé que je peux transmettre via le bain aux autres nageurs. C'est le cas des verrues plantaires, facilement transmissibles dans les piscines. La baignade n'est pas contre-indiquée mais, pour éviter de propager le virus, il faut porter des chaussettes de bassin.

- Retirer ses chaussures pour ne pas apporter aux bords des bassins les micro-organismes environnementaux qui sont sur les semelles et ainsi contaminer l'eau de baignade.
- Mettre son maillot de bain sur place pour éviter d'amener des micro-organismes de l'extérieur et utiliser un maillot de bain propre.
- Se démaquiller avant de se baigner car certains maux de la piscine sont causés par des micro-organismes se trouvant sur la peau et ainsi sur le maquillage qui en contact avec l'eau de piscine va partir entraînant avec lui les micro-organismes sur la peau. De plus, le maquillage peut réagir avec le chlore et produire des chloramines, sous-produit responsable des irritations. Il est aussi conseiller de porter un bonnet de bain ou du moins attacher ses cheveux car plus ils sont longs, plus ils sont susceptibles "d'accrocher" des micro-organismes pathogènes présents dans l'eau.
- Aller aux toilettes avant d'entrer dans l'eau afin d'éviter d'avoir envie d'uriner dans le bassin et pour les enfants éviter qu'ils urinent dans la même eau que les baigneurs et ainsi amener de nouveau des micro-organismes dans l'eau.
- Prendre une douche avant et après la baignade : avant pour enlever une grande partie des squames de peaux porteurs de micro-organismes et après la baignade, la douche permet d'enlever le chlore qui a pu s'imprégner sur notre corps et qui peut causer des problèmes cutanés.
- Passer par le pédiluve pour le même principe que la douche avant la baignade.

Enfin, en dehors des contrôles mensuels réalisés par l'ARS, il y a des autocontrôles qui doivent être fait quotidiennement afin d'assurer le continuum de l'assurance qualité de l'eau et réagir au plus vite si un problème apparaît. Un autocontrôle est composé de :

- La vérification du bon fonctionnement des installations techniques (circulation, filtration, désinfection...).
- La mesure des paramètres physico-chimiques au moins deux fois par jour avec un appareil de mesure fiable. La mise en place d'opérations correctives doit être réalisée en cas de mesures hors normes.
- Compléter le carnet sanitaire reprenant les résultats des mesures, le relevé du compteur, la fréquentation et l'intervention sur les installations. (32)

Évidemment, si les contrôles mettent en évidence des résultats en dehors des limites de qualité, des interdictions de baignade ou même des fermetures d'établissement peuvent être pris jusqu'à ce que nous obtenons à nouveau des eaux de bonne qualité conforme aux normes en vigueur. (23)

## ii. Conduite à tenir lors de non-respect de ces normes

### ➤ Eaux de baignade

Les analyses permettent de conclure la conformité des eaux de baignade. Différents résultats existent pour cela :

- Eau de qualité **excellente**
- Eau de qualité **bonne**
- Eau de qualité **suffisante**
- Eau de qualité **insuffisante**

Les trois premiers résultats sont conformes à la directive 2006/7/CE. Les eaux de qualité jugées comme "insuffisante" peuvent tout de même rester temporairement

conformes à la directive si des mesures de gestion sont prises.

Ces mesures de gestions peuvent être :

- Identification des causes qui ont entraîné cette qualité des eaux insuffisante,
- Réflexion ou mises en place de mesures afin de réduire la pollution,
- Interdiction, restriction ou avis déconseillant la baignade.

Si l'eau de baignade d'un site est jugée de qualité "insuffisante" durant 5 années consécutives, la baignade sera interdite de façon permanente et le site sera considéré comme non conforme.

Concernant les baignades aménagées, comme nous avons vu au-dessus, il n'y a que la contamination microbiologique qui pourrait avoir un impact sur la santé des baigneurs car l'eau n'est pas désinfectée, tout comme dans les mers, rivières et lacs. Donc si les contrôles mettent en évidence des résultats au-delà des normes pour *Escherichia coli* et les entérocoques, les autorités vont prendre directement des mesures d'interdiction ou de limitation de baignade. Ce sont les maires où se situent les bassins de baignade qui prennent ces décisions par arrêtés municipaux, et parfois le préfet peut le faire dans le cas où les contaminations touchent plusieurs communes ou une grande étendue d'eau.

Il existe différentes interdictions :

- Interdiction **temporaire**,
- Interdiction **temporaire préventive**,
- Interdiction **permanente**.

#### Interdiction temporaire :

Cette décision est prise lorsqu'un résultat d'analyse est mauvais.

La personne responsable des eaux de baignade du site en question doit mettre en place des procédures afin d'arrêter la source de pollution et pour éviter au maximum d'exposer la population aux pollutions en question.

Une interdiction de baignade temporaire pourra être annoncée aux baigneurs via une information donnée au public.

Le site pourra de nouveau ouvrir uniquement lorsque les contrôles et analyses d'eaux seront de retour dans les normes réglementaires ou dans le cas où il a été démontré que la source de pollution a été supprimée et n'a plus aucun effet sur les eaux de baignade du site.

L'ARS pourra dans ce cas de pollution, demander si elle en juge nécessaire des analyses complémentaires tels que la quantification de germes pathogènes ou de composés chimiques.

#### Interdiction temporaire préventive :

Ici, cette mesure est assez particulière car les autorités peuvent interdire temporairement un site de baignade dans un but de prévention en cas de pollution par exemple. Dans ce cas, les analyses prouvant la pollution ne sont pas obligatoires.

En effet, il s'agira de zones de baignade connues comme étant vulnérables ou suite aux conclusions du profil de baignade, où par anticipation à une pollution prévisible suite à un événement particulier, les autorités ferment le site de baignade avant que la population ait un contact avec l'eau. C'est le cas en cas d'orage ou de dysfonctionnement d'une station d'épuration d'eaux usées en lien direct ou indirect avec le lieu de baignade.

## Interdiction permanente :

Une interdiction permanente à la baignade peut être prise en cas de pollution répétée. Il faut savoir qu'un site de baignade classé insuffisant en fin de saison balnéaire pourra être interdit de baignade la saison suivante dans le cas où aucune mesure curative n'aura été mise en place. (33)

### ➤ Piscines publiques et bains à remous

Concernant les eaux des piscines, puisqu'il y a plus de paramètres à vérifier et surveiller, il y aura plus d'actions à mettre en place, et le plus rapidement possible car la sortie des normes de sécurité pour un paramètre entraîne des conséquences plus ou moins graves pour les usagers.

*Tableau 5 : Conséquences pour le baigneur quand les paramètres sont hors normes (23)*

PARAMETRE	VALEURS CIBLES	RISQUES SI NON RESPECT VALEURS CIBLES
pH	6,9-7,7	< 6,9 : eau trop acide, risque d'irritation des muqueuses > 7,7 : eau trop basique, risque de prolifération bactérienne dans l'eau (Le désinfectant est moins efficace)
Stabilisant	< 75 mg/L	> 75 mg/L : Risque de prolifération bactérienne car le désinfectant est moins efficace
Chlore non stabilisé	0,4-1,4 mg/L	Si sous chloration : risque de prolifération bactérienne
Chlore stabilisé	2-4 mg/L	Si sur chloration : irritation de la peau et risque de chloration (chloramines)
Chloramine	< 0,6 mg/L	> 0,6 mg/L : Risque d'irritation des muqueuses, des yeux et des voies respiratoires
Ozone	0	Présence : risque d'intoxication des baigneurs et du personnel
Transparence	Doit être bon	Si mauvais (repère sombre situé à 30 cm de profondeur sur le côté n'est plus visible) : problème de sécurité des baigneurs
Chlorures	< 250 mg/L	> 250 mg/L : Indicateur de dysfonctionnement (risque de corrosion)
Température	< 33°C	> 36°C : Risque de prolifération bactérienne dans l'eau, risque pour les femmes enceintes
Germes revivifiables à 36°C	< 100 UFC/MI	> 100 UFC/mL : Dysfonctionnement au niveau des installations de traitement ou de recyclage (germes d'origine humaine et environnementale)
Coliformes totaux	< 10 UFC/mL	> 10 UFC/mL : Germes d'origine humaine et environnementale, dysfonctionnement des installations de traitement de l'eau
<i>Escherichia coli</i>	0 UFC/100mL	Présence : risque de gastroentérites et d'infections urinaires (germe témoin d'indicateur de contamination fécale récente)
Staphylocoques	0 UFC/100mL	Présence : risque d'infections urinaires,

pathogènes		cutanées et au niveau des muqueuses, d'otites et d'infections des yeux (germe témoin indicateur du risque de contamination interhumaine)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 UFC/100mL	Présence : risque d'infections urinaires, otites, conjonctivites, dermatites ou folliculites (germe indicateur de la survie des agents pathogènes adaptés aux milieux hydriques)

Comme nous pouvons le voir dans le tableau ci-dessus, la valeur d'un paramètre à surveiller qui dépasse les normes entraîne facilement des problèmes pour les baigneurs.

Il faut donc que les responsables des bassins ou les surveillants agissent au plus vite pour rétablir les paramètres dans les valeurs cibles.

Pour cela, voici les actions mises en œuvre :

- Pour le pH, il faudra vérifier le dispositif du pH (pompe doseuse, sonde et bac d'acide ou de base) et effectuer un apport d'eau neuve, incluant une vidange partielle du bassin si nécessaire. Le mieux est d'avoir un pH situé entre 7 et 7,3.
- Pour le stabilisant, si nous avons une valeur au-delà de 75 mg/L, cela traduit une eau qui commence à ne plus pouvoir garantir une sécurité microbiologique. En effet, au-delà de cette valeur, il est considéré qu'il n'y a plus assez de désinfectant dans l'eau et donc un risque de prolifération bactérienne possible. Il faut donc apporter de l'eau neuve incluant une vidange partielle du bassin si nécessaire.
- Pour le chlore : nécessité de vérifier le dispositif d'injection et de régulation (canne d'injection, électrodes de mesures, pompe doseuse, bac...) et d'effectuer un apport d'eau neuve.
  - Si nous sommes en sous-chloration il faudra vérifier les produits de chloration (conditions de stockage respectées, date de péremption non dépassée), nettoyer et désinfecter les filtres et les systèmes d'évacuation par la surface (goulottes par exemple) puis augmenter la chloration à la valeur maximale réglementaire.

Les responsables des bassins ou les surveillants de baignade peuvent augmenter la concentration en chlore dans la filière de traitement via le dispositif d'injection lorsque les baigneurs sont encore dans les bassins dans la condition où le taux de chlore est encore dans les normes et qu'il s'agit donc d'un petit ajustement de chloration pour éviter d'être en dehors des normes. Dans la mesure où le taux de chlore dépasse les valeurs cibles, la chloration doit se faire sans les baigneurs et les bassins seront de nouveau ouverts quand le taux de chlore sera dans les normes.

- Si nous sommes en présence d'une sur-chloration, il faudra effectuer un apport d'eau neuve, faire une vidange partielle si nécessaire, améliorer la ventilation des halls des bassins (la nuit par exemple), vérifier le fonctionnement des filtres et la qualité du matériau filtrant, nous pouvons augmenter la fréquence du lavage des filtres et vérifier la qualité des produits de nettoyage des surfaces et leur procédure d'application. Un des paramètres à respecter pour éviter une sur chloration est de respecter le seuil de capacité maximum de baigneurs à l'intérieur des bassins et

également de promouvoir l'hygiène des baigneurs.

- En cas de présence de chlorures, un apport d'eau neuve est suffisant dans la plupart du temps pour corriger cette présence en trop grande quantité. Dans le cas contraire, une vidange partielle du bassin peut être envisagée.
- S'il y a présence d'ozone, l'établissement doit être évacué le plus rapidement possible puisqu'il y a un risque d'intoxication des baigneurs et du personnel. Après évacuation faite, l'aération du hall du bassin doit être forcée, on arrête l'ozoneur (il sera redémarré lorsqu'il n'y aura plus d'ozone détecté) et nous contrôlons son bon fonctionnement (alarmes comprises).
- Si l'eau n'est plus transparente, il faut faire une vidange partielle ou complète du bassin, les filtres doivent être lavés, désencrassés et rincés ainsi que les parois du bassin. La qualité du stabilisant doit être vérifiée et les règles d'hygiène respectées.
- En cas de présence de micro-organismes, il faut augmenter immédiatement la concentration en désinfectant au maximum de la valeur réglementaire tolérée, effectuer un "choc chloré" c'est à dire une sur chloration sans la présence de personnes dans les bassins. Puis le personnel effectuera un apport d'eau neuve, une surverse du film superficiel (évacuation par débordement à la partie supérieure du bassin), effectuer la vérification du bon fonctionnement des filtres (désinfection et nettoyage) et des installations de désinfection. Si ce sont des staphylocoques pathogènes qui sont présents, il faudra brosser efficacement la ligne d'eau et les jeux. Un nettoyage et une désinfection des systèmes d'évacuation par la surface (goulottes).

Il faut savoir qu'une vidange est nécessaire minimum deux fois par an dans les piscines.

Pour cela, il faut :

- Neutraliser le chlore avant que l'eau soit rejetée vers le milieu naturel. Les personnes habilitées pourront le faire soit par le réseau d'eau pluviale si le réseau est de type "séparatif" soit il faut s'informer auprès du gestionnaire du réseau d'assainissement.
- Nettoyer, désinfecter et rincer tous les bassins (fond et parois) ainsi que les filtres, goulottes, buses d'injection d'air des jeux présents dans le bassin.

Concernant les pédiluves, ils sont alimentés avec de l'eau courante et désinfectante non recyclée et vidangée quotidiennement. Il est recommandé dans les pédiluves de maintenir un résiduel de chlore entre 4 et 6 mg/L. Il faut nettoyer et désinfecter quotidiennement les parois des pédiluves.

Un petit mot sur les bains à remous : les conduites à tenir et les mises en œuvre sont identiques. Cependant comme nous l'avons vu précédemment, les normes réglementaires peuvent différencier dû à la différence de superficie des bassins. Il est tout de même important de noter que pour les bains à remous, en cas de sous-chloration, il faut vidanger et désinfecter le fond et les parois du bassin en complément des mesures faites pour les bassins classiques, et s'il y a présence de micro-organismes, la désinfection des bassins doit être totale et le nettoyage et la

désinfection du fond et des parois du bassin sont obligatoires. Lors de la vidange, il ne faut pas oublier de nettoyer les buses d'injection d'air. (23)

Nous pouvons donc conclure que les différents composants des eaux de loisirs peuvent impacter la santé des baigneurs et provoquer des petits maux.

*Tableau 6 : Pathologies impliquées dans les eaux de loisirs*

Paramètre impliqué	Pathologie impliquée
Micro-organismes (bactéries, virus)	Troubles gastro-intestinaux
	Verrues plantaires
Composition chimique de l'eau	Sécheresse cutanée
Animaux aquatiques	Piqûre de méduse
	Dermatite du baigneur
Environnement	Erythème actinique
	Coupures

### **c) Annonce à la population lors d'une restriction ou interdiction de baignade**

#### **➤ Sites de baignades**

Lorsque la baignade est interdite, nous pourrions voir dans les zones de baignade qui sont surveillés, le drapeau rouge hissé au niveau de la cabine de surveillance de baignade.

S'il y a un risque de pollution, il y aura également l'arrêté municipal ou préfectoral affiché à la cabine de surveillance de baignade ou à l'entrée de la zone de baignade. L'information d'interdiction de baignade peut également circuler via les canaux de communication tels que la radio, les journaux télévisés, les journaux mais également sur les réseaux sociaux.

Depuis 2011, les responsables des eaux de baignade sont obligés d'établir le profil de leurs eaux de baignade, c'est à dire réaliser une étude afin de détecter les éventuelles pollutions pouvant altérer les eaux.

Cette étude comporte plus précisément :

- Les facteurs pouvant conduire à une contamination de l'eau,
- L'éventuelle interdiction de baignade s'il y a contamination,
- Les actions pouvant être mises en place ou déjà mises en place afin d'améliorer la qualité de l'eau.

Ce profil des eaux doit être régulièrement mis à jour.

L'ARS met à disposition du public et des usagers des eaux les résultats du contrôle sanitaire à proximité des plages et des lieux concernés, ainsi que les causes précises des éventuelles contaminations des eaux de baignade.

Ces informations, mais également la liste des sites de baignades, le classement des eaux aux cours des trois dernières années, les profils des eaux et les résultats de la surveillance sont disponibles sur le site du ministère de la Santé : <https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/homeMap.do#a> (34)

## Exemple d'un site de baignade : Quend-Plage-les-Pins dans la Somme

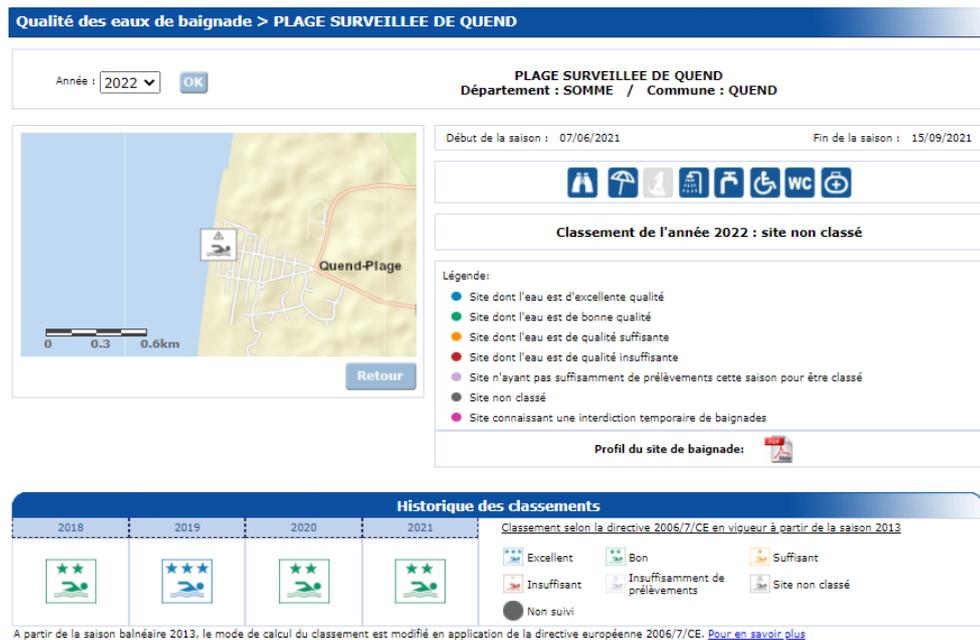


Figure 7 : Informations sur le site du Ministère de la Santé concernant le site de baignade de Quend-Plage-les-Pins dans la Somme (35)

Sur ce site, il suffit de renseigner quel site de baignade nous souhaitons obtenir les résultats.

Ici pour exemple, nous avons pris pour exemple la plage de Quend-Plage-les-Pins, située dans la Somme en Picardie.

Comme nous pouvons voir, sur le site du ministère de la Santé, nous avons accès :

- Aux résultats des dernières années depuis 2017,
- Les dates de début et de fin de la saison balnéaire,
- Différents pictogrammes pouvant nous renseigner sur la plage : ici, il s'agit d'un site aménagé et surveillé, avec douches sanitaires et WC mis à dispositions des baigneurs, un point d'eau potable peut être également utilisé par les baigneurs, le site est accessible pour les personnes à mobilité réduite et enfin il y a un poste de secours,
- Le classement de l'année en cours (ici la saison balnéaire 2022 n'a pas encore commencé au moment de la rédaction de la thèse donc aucun prélèvement pour les analyses de l'eau n'a été fait, ce qui explique que pour l'année 2022, le site n'est pas classé),
- L'historique des dernières années concernant le classement de la qualité des eaux : excellente, bonne, suffisant ou insuffisant,
- Nous avons accès au profil des eaux de Quend-Plage-les-Pins en PDF.

Nous pouvons ainsi voir que les sites de baignades à l'extérieur sont surveillés tout au long de la saison balnéaire afin de garantir au maximum la sécurité des utilisateurs. Et si un problème apparaît, les autorités ont déployé un système d'assurance qualité et de surveillance qui permettent d'agir au plus vite pour résoudre ce problème et dans le cas où ce problème peut nuire les usagers, il existe tout un système d'information pour prévenir le maximum de personnes qu'il ne faut plus utiliser les eaux si nécessaire.

## ➤ Les piscines et les bains à remous

S'il y a un quelconque problème avec les eaux de baignade d'un établissement, les résultats des contrôles et les décisions municipales seront affichés soit à la porte de l'établissement si l'établissement doit fermer soit près des bassins à la vue de tous pour les tenir informés. Si un problème intervient lors des heures d'ouverture des bassins et qu'il y a des baigneurs à l'intérieur des eaux, une annonce peut être faite lors d'une évacuation par exemple soit à l'aide d'un mégaphone soit les surveillants de baignade font le tour des bassins pour évacuer et expliquer aux baigneurs les mesures prises.

Comme pour les sites de baignades extérieurs, il est possible de retrouver les résultats des analyses de contrôles sur le site de la HAS à l'adresse :

<https://orobnat.sante.gouv.fr/orobnat/recherchePiscine.do?methode=rechercher&idRegion=32> (36)

### Exemple d'un site de baignade : la piscine Plein Sud à Lille

Sur le site de l'ARS ci-dessous, il suffit juste de chercher le lieu sur lequel nous souhaitons avoir les résultats des contrôles.



The screenshot shows the 'Eaux de piscines' section of the ARS website. At the top, there are logos for the French Republic and the ARS (Agence Régionale de Santé) logo. Below the header, the text 'Résultats des analyses du contrôle sanitaire des eaux de piscines' is displayed. The main content area features a search form titled 'Critères de recherche'. The form includes four dropdown menus: 'Département' (set to NORD), 'Commune' (set to LILLE), 'Piscine(s)' (set to PISCINE PLEIN SUD), and 'Bassin(s)' (set to BASSIN ACTIVITES PLEIN SUD). A 'Rechercher' button is located below the dropdowns. To the left and right of the search form are decorative images of blue water with bubbles. At the bottom of the search area, there is a 'Bulletin précédent' button.

*Figure 8 : Recherche des résultats d'une piscine sur le site de l'ARS (36)*

Pour notre exemple, j'ai décidé de vous montrer la démarche à suivre pour obtenir les résultats des analyses de la piscine la plus proche de la faculté de Pharmacie de Lille c'est-à-dire la piscine Plein Sud à Lille.

Sur le site de l'ARS, il suffit juste de renseigner :

- Le département de la piscine où l'on souhaite obtenir les résultats des analyses,
- La commune,
- Le nom de la piscine,
- Le bassin (exemple : le bassin classique, le bain à remous...).

Après avoir trouvé la piscine, nous avons accès aux résultats des analyses faites.

<b>i Informations générales</b>	
Date du prélèvement	09/11/2021 11h57
Commune	LILLE
Piscine	PISCINE PLEIN SUD
Bassin	BASSIN ACTIVITES PLEIN SUD
Maître d'ouvrage	MAIRIE DE LILLE
Exploitant	MAIRIE DE LILLE

<b>📄 Conformité</b>	
Conclusions sanitaires	Eau de piscine non-conforme aux limites de qualité.
Conformité bactériologique	oui
Conformité physico-chimique	non

*Figure 9 : Résultats de l'analyse de la piscine Plein Sud à Lille : informations générales et conformité (36)*

Tout d'abord, nous retrouvons des informations générales sur la piscine (son nom, la commune, le type de bassin, l'exploitant de l'établissement). Nous retrouvons également, dans cette partie, la date et l'heure du prélèvement des analyses.

En dessous des informations générales, nous avons accès à la conclusion générale sur la conformité des eaux de baignade, la conformité bactériologique et physico-chimique.

Nous pouvons voir, ici qu'en général l'eau de piscine n'était pas conforme aux limites de qualité à la date du 11 novembre 2021, et ceci dû à une non-conformité des paramètres physico-chimiques.

 <b>Résultats d'analyses</b>		
Paramètre	Valeur	Limite de qualité
Staphylocoques pathogènes par 100ml	<1 n/(100mL)	≤ 0 n/(100mL)
Bact. aér. revivifiables à 36°-44h	<1 n/mL	≤ 100 n/mL
Pseudomonas aeruginosa par 100ml	<1 n/(100mL)	≤ 0 n/(100mL)
Bactéries coliformes /100ml-MS	<1 n/(100mL)	≤ 10 n/(100mL)
Escherichia coli /100ml - MF	<1 n/(100mL)	≤ 0 n/(100mL)
Température de l'air *	24,2 °C	
Transparence qualitative *	Transparence normale	
Ozone *	<0,05 mg/L	≤ 0 mg/L
Chlore libre *	2,43 mg(Cl <sub>2</sub> )/L	
Chlore combiné *	<0,05 mg(Cl <sub>2</sub> )/L	≤ 0,6 mg(Cl <sub>2</sub> )/L
Chlore total *	2,48 mg(Cl <sub>2</sub> )/L	
Chlore libre actif	1,74 mg(Cl <sub>2</sub> )/L	≥ 0,4 et ≤ 1,4 mg(Cl <sub>2</sub> )/L
pH *	7,0 unité pH	≥ 6,9 et ≤ 7,7 unité pH
Chlorures	126 mg/L	
Carbone organique total	1,1 mg(C)/L	

\* Analyse réalisée sur site

Figure 10 : Résultats des analyses de la piscine Plein Sud de Lille en détails(36)

La dernière partie disponible sur le site de la HAS est composée des résultats détaillés de l'analyse avec les différents paramètres importants à contrôler : le pH, le taux de chlore et de ses dérivés, la concentration en ozone, les différentes températures et la détection quantitatives des différents micro-organismes pathogènes susceptibles de nuire à la santé des usagers.

#### **4. Propriétés bénéfiques de la baignade**

Nous avons déjà commencé à voir que l'usage des eaux de baignade peut causer quelques soucis de santé aux utilisateurs. Dans la dernière partie, nous allons montrer qu'il y a d'autres maux qui sont provoqués par l'environnement et/ou l'usage des eaux de loisirs. Cependant, il ne faut pas penser que se baigner ne peut provoquer que des maux, au contraire, certaines personnes vont souvent à la piscine car cela leur en est bénéfique. Nous ne parlerons pas des eaux utilisées en cure thermale ou les autres eaux dans les centres thérapeutiques car nous sortons du contexte législatif des eaux de loisirs qui ne comprend pas les eaux utilisées à but thérapeutique.

La baignade soit en extérieur ou dans les piscines communes constitue une activité sportive, cela constitue donc une activité physique pour toutes les personnes qui veulent avoir une vie saine et prévenir les maladies cardio-vasculaires, qui préfèrent nager que marcher par exemple. Le but est d'éviter au maximum la sédentarité, et la baignade peut être un remède contre celle-ci.

En plus d'éviter la sédentarité, la piscine ou la baignade dans les eaux extérieures ne vont pas avoir d'impacts négatifs sur les articulations ou le dos. Dans certains cas, certaines personnes utilisent la baignade pour soulager leurs douleurs légères au dos ou en prévention de douleurs dorsales ou articulaires. Des études ont démontré que la baignade apaise les douleurs liées à l'arthrite et à l'arthrose tout en renforçant les articulations.

Il y a donc un effet bénéfique sur la préservation des os et des articulations chez des personnes souffrant de douleurs bénignes ou chez les personnes en bonne santé.

L'eau de baignade permet également de tonifier ses muscles sans douleur. Cet effet est dû à l'effet d'apesanteur ressenti lorsque nous flottons sur l'eau. Sans s'en apercevoir, nous faisons travailler l'ensemble de nos muscles sans inconvénients.

Si nous fréquentons régulièrement les piscines pour nager, c'est une solution pour la prise de masse musculaire au niveau des bras, des jambes et du tronc.

L'activité aquatique permet également d'améliorer ses capacités respiratoires et cardiaques car forcément en ayant la tête sous l'eau, il y a un travail respiratoire qui est réalisé. Une heure de natation à vitesse moyenne pratiquée au moins trois fois par semaine permet d'améliorer de 12% les performances du cœur.

Autre point bénéfique pour de nombreuses femmes : soulagement des problèmes de circulation sanguine. En été principalement, de nombreuses femmes ont les jambes lourdes et gonflées à cause de la chaleur. Nager et bouger dans l'eau qui n'est pas à une température élevée fait travailler les muscles dont ceux des jambes et en les faisant travailler, un meilleur retour veineux est remarqué. Ainsi, une meilleure circulation sanguine apparaît avec moins de problèmes de jambes lourdes.

Ainsi, nous pouvons voir que l'eau a des vertus bénéfiques même lorsque l'on est en bonne santé. Les bénéfices semblent même primer sur les petits maux bénins que nous pouvons attraper dus à l'utilisation des eaux de loisirs. (37), (38)

# PARTIE 2: Phytothérapie et aromathérapie

## 1. Phytothérapie

### a) Définition

La phytothérapie vient du grec “*PHYTÓN*” qui signifie “plante” et “*THERAPEIA*” signifiant “traitement”, est l’art de soigner par les plantes médicinales.

La Pharmacopée Européenne définit ces plantes médicinales comme : “ *des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses*”, et les drogues végétales “*comme étant essentiellement des plantes, parties de plantes ou algues, champignons, lichens, entiers, fragmentés ou coupés, utilisés en l’état, soit le plus souvent sous forme desséchée, soit à l’état frais. Certains exsudats n’ayant pas subi de traitements spécifiques sont également considérés comme drogues végétales. Les drogues végétales doivent être définies avec précision par la dénomination scientifique botanique (genre, espèce, variété, auteur)*”. (39), (40), (41)

### b) Un petit historique

La phytothérapie n’est pas une science utilisée uniquement par les humains. Elle est également envisagée chez les animaux.

Depuis les temps les plus reculés et dans le monde entier, l’Homme a cherché des sources de nourriture et de remèdes naturels dans les végétaux et a ainsi appris à distinguer les plantes toxiques, des plantes bénignes et des plantes qui soignent.

Nous avons que très peu de recueils consacrés aux plantes médicinales avant ce siècle, mais ces ouvrages ont commencé à poser les bases de la phytothérapie qui nous permet encore de nos jours d’approfondir nos connaissances et de compléter ces derniers.

Parmi ces ouvrages phares de phytothérapie qui marquent le début de l’héritage européen, on retrouve :

- Les **tablettes sumériennes** : dont la tablette de Nippur qui remonterait à -5000 avant J.-C et qui mentionnait plus de 250 plantes
- Le **papyrus égyptien Ebers** qui date de -1500 avant J.-C. qui recense plusieurs centaines de plantes.
- Le **traité hippocratique** (entre 430 et 330 avant J.-C.), dit le Corpus Hippocraticum où il est décrit l’usage de décoction d’orge ou de « ptisane ».
- **De materia medica**, ouvrage du médecin grec **Dioscoride**, au 1<sup>er</sup> siècle après J.-C., recense environ 600 plantes. Ce recueil restera jusqu’au XVII<sup>ème</sup> siècle l’une des principales références en Europe. Il sera même traduit en plusieurs langues et en 512, une version illustrée sera développée.
- Les **traités gynécologiques du Corpus Hippocraticum** où sont énumérés les remèdes d’origine végétale mais aussi minérale et animale.
- Les **Compositiones** de **Scribonius Largus** dans lequel nous pouvons retrouver les remèdes classés par indication thérapeutique avec notamment la notion du pavot, du saule et du safran.

Jusqu’au XV<sup>ème</sup> siècle, les pratiques médicinales avec l’usage des plantes étaient transmises oralement de génération en génération. Mais cette époque, fut marquée

par l'invention de l'imprimerie qui a permis la transformation de l'herboristerie européenne et a ainsi rendu l'usage des plantes beaucoup plus accessible pour tous. À partir du XVI<sup>ème</sup> siècle, les voyages et les exportations ont développé la consommation de plantes médicinales d'origine lointaine (telles que le thé, le café, le quinquina ou l'ipéca).

Ce nouveau mode de vie et de consommation a aidé à jeter les bases d'une période scientifique fondée sur l'identification botanique précise, l'analyse et l'expérimentation. Il est à noter qu'environ 70% des plantes médicinales disponibles chez les apothicaires (anciens « pharmaciens ») étaient importés.

Nous avons connu une période de baisse de consommation de plantes médicinales entre le XVII<sup>ème</sup> et le XX<sup>ème</sup> siècle. Cette science est revenue grâce à des médecins tels que Henri Leclerc ou Jean Valnet (1985) ainsi que l'aromathérapie. C'est à cette période également que nous arrivons à développer d'autres formes galéniques facilitant l'usage quotidien telles que : les extraits fluides, teintures, extraits secs, sachets doses de tisane... Une confiance s'installe en la médecine par les plantes puisque activité et qualité sont garanties dans le circuit pharmaceutique. Les effets indésirables provoqués par les médicaments chimiques ont également pu redonner une nouvelle vision sur l'usage médical des plantes.

La rigueur scientifique appliquée à l'étude des plantes médicinales permet, en effet, aujourd'hui, de mettre en relation composition chimique, propriétés pharmacologiques et indications d'une plante, données vérifiées par les études cliniques. (39), (41)

### c) Législation

#### i. Pharmacopée Française

Les plantes médicinales relèvent du monopole pharmaceutique et sont inscrites au **Codex medicamentarius gallicus** devenu **Pharmacopée Française** dès 1818 en latin et 1819 en français.

Il est tout de même à noter que jusqu'en 1941, le monopole pharmaceutique concernant les plantes médicinales était partagé avec les herboristes.

Donc, outre les pharmaciens d'officine, les herboristes diplômés (métier n'existant plus depuis le 20 septembre 1941 suite à la suppression de la qualification de ce métier), avaient le droit de délivrer les plantes médicinales à l'exception de celles inscrites sur la liste des substances vénéneuses ou celles classées comme stupéfiants, ce qui veut dire qu'ils avaient le droit de vendre les plantes les moins « dangereuses » pour la santé et à moindre risque de dépendance ou d'accoutumance.

Cependant, ils avaient quelques restrictions à respecter pour pouvoir continuer à les vendre :

- Ils n'avaient pas le droit de vendre les plantes médicinales sous forme de mélanges.
- Leurs ventes ne pouvaient se faire qu'en herboristerie, pas sur des lieux publics ou des maisons privées.
- Ils étaient, tout comme les pharmaciens, obligés de donner des explications, les conseils d'utilisation et vérifier s'il n'y avait aucun risque avant de délivrer la plante.

Hormis ce monopole partagé, les plantes médicinales ont connu des autres tournants historiques.

En effet, il y a eu des plantes médicinales qui ont été « libérées » du monopole pharmaceutique. Il y a eu deux mouvements de libération :

- En **1979**, où **34 plantes** ont été retirées du monopole pharmaceutique. Ce sont des plantes qui ne comportent aucune indication thérapeutique et elles doivent être vendues à l'unité, pas en mélange sauf sept plantes : le tilleul, la verveine, la menthe, l'oranger, le cynorrhodon, l'hibiscus, la camomille.
- En **2008**, **147 autres plantes** ont été libérées du monopole pharmaceutique. Leur caractéristique était leur usage thérapeutique non exclusif.

Les plantes médicinales se retrouvent donc dans la pharmacopée française.

La 11<sup>ème</sup> édition de celle-ci, datant de 2012, comporte un chapitre intitulé « Substances d'origine végétale » où les plantes médicinales sont classées dans une liste. Il existe deux listes dans la pharmacopée :

- **Liste A** qui est composée de 365 plantes médicinales utilisées traditionnellement et ayant un rapport bénéfice/risque favorable. Dans cette liste A, nous pouvons voir que sur la version en ligne certaines cases sont grisées, il s'agit des plantes qui ont été libérées du monopole pharmaceutique.
- **Liste B** qui comporte 123 plantes médicinales utilisées traditionnellement en l'état ou sous forme de préparation dont les effets indésirables potentiels sont supérieurs au bénéfice thérapeutique.

Une 3<sup>ème</sup> liste a été établie, la « Liste des plantes en vente libre » qui regroupe les 147 plantes médicinales qui ont été libérées du monopole pharmaceutique.

## ii. Les différents statuts législatifs des produits à base de plantes

Nous allons voir que différents produits à base de plantes existent, régis par un statut législatif différent.

Nous pouvons donc retrouver des produits composés de plantes sous le statut de :

- **Médicaments à base de plantes (MABP)**
- **Plantes médicinales et plantes pour tisanes**
- **Médicaments chimiques**
- **Compléments alimentaires**
- **Produits cosmétiques**
- **Dispositifs médicaux**

### ➤ **Médicaments à base de plantes**

Par médicament à base de plantes, nous entendons tout médicament dont les substances actives sont exclusivement une ou plusieurs substances végétales ou préparation à base de plante ou une association d'une ou de plusieurs substances végétales ou préparation à base de plantes.

Une préparation à base de plantes (PABP) est une préparation obtenue par traitement de substances végétales, comme l'extraction, la distillation, l'expression, le fractionnement, la purification, la concentration ou la fermentation.

Dans ce statut réglementaire, y est compris :

- Les **spécialités pharmaceutiques** : préparées industriellement, en grande quantité, avec un nom de fantaisie, soumise à une AMM (autorisation de mise sur le marché) ou à une AMM simplifiée.
- Les **préparations magistrales ou officinales**.  
Les préparations magistrales sont préparées avec une formule personnalisée élaborée par un prescripteur autorisé à prescrire cette préparation pour un patient donné. Il s'agit d'une préparation extemporanée.  
Les préparations officinales ne nécessitent pas obligatoirement d'ordonnance pour la délivrer et sont préparés à l'avance en petites séries. La formule des préparations officinales est standardisée et écrite dans le Formulaire National de la Pharmacopée Française.
- Les **produits officinaux divisés** sont des divisions d'une grande quantité de substance.
- Les **MABP à usage vétérinaire** : il n'en existe pas beaucoup car la directive européenne 2004/24/CE encadre uniquement les MABP à usage humain. De ce fait, pour éviter les dossiers d'AMM compliqués et des frais assez conséquents, les industriels préfèrent commercialiser leurs produits sous le statut de complément alimentaire à base de plantes.
- Les **phyto-équivalents** : ce sont les génériques des MABP. Il n'en existe que 7 car très peu de MABP sont remboursés par la sécurité sociale. S'ajoute à cet argument, le fait qu'il est très compliqué de prouver l'équivalence entre le « princeps » car le développement des phyto-équivalents est composé de nombreuses substances différentes rendant leur production difficile pour être le générique.
- Les **MABP en libre accès, en vente sans ordonnance** : médicament à base de plantes que l'on peut mettre dans l'espace libre accès devant le comptoir ou sur les sites internet adossés à une officine en France.

### ➤ **Médicaments chimiques**

Les médicaments chimiques sont des médicaments listés ayant au minimum une substance active d'origine végétale qui a été purifiée et dont la concentration est importante.

Ils doivent respecter toutes les règles soumises aux médicaments listés et dans certains cas, des règles législatives sont ajoutées. C'est le cas des stupéfiants à base d'opium où des règles de prescription, de délivrance et de rangement doivent être respectées.

### ➤ **Plantes médicinales et plantes pour tisanes**

Ce sont simplement une plante en sachet et non dans une forme galénique que l'on retrouve dans les médicaments ou MABP (gélules, comprimés, suspension buvable...). Cette plante est unique dans son sachet et non en mélange avec d'autres plantes. Les plantes pour tisanes sont des plantes médicinales mais dont l'usage est d'en faire une tisane.

### ➤ **Compléments alimentaires à base de plantes**

La directive 2002/46/CE définit les compléments alimentaires en tant que

« *denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seul ou combinés, commercialisés sous forme de doses, à savoir de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules et autres formes similaires, ainsi que les sachets de poudre, les ampoules de liquide, les flacons munis d'un compte-gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités de faible quantité* ».

Il existe deux types de plantes qui peuvent être incorporées dans les compléments alimentaires :

- Les **plantes traditionnellement considérées comme alimentaire** : ce sont les plantes achetées que nous pouvons manger dans un régime alimentaire normal sans forcément chercher un effet thérapeutique. C'est l'exemple des myrtilles, cranberries, carottes ...
- Les **plantes autorisées par les autorités** : il existe une liste nationale (arrêté du 24 juin 2014) de plantes autorisées d'incorporation dans les CA (complément alimentaire) et leur condition d'emploi.

Il faut savoir que l'Europe a pour but de réunir les listes nationales de plantes autorisées à incorporation dans les CA de trois pays : la Belgique, la France et l'Italie afin d'en créer une unique et harmoniser ainsi les règles en Europe.

Les CABP doivent respecter plusieurs règles afin d'être commercialisés sous ce statut :

- Une **dénomination officielle de complément alimentaire** (mention légale indiquant qu'il ne s'agit pas d'un médicament mais bien d'un complément alimentaire).
- Une **allégation nutritionnelle** : il ne faut pas d'indication thérapeutique.
- Une **mention indiquant l'importance d'une alimentation variée et équilibrée, et d'un mode de vie sain**. Les compléments alimentaires ne peuvent pas remplacer une alimentation classique.
- Des **informations sur la quantité de denrée concernée et le mode de consommation** requis pour obtenir l'effet bénéfique allégué.
- Potentiellement les **contre-indications** s'il y en a.
- Éventuellement les **informations et avertissement sur les excipients** susceptibles de présenter un risque pour la santé en cas de consommation excessive.

### ➤ **Les produits cosmétiques à base de plantes**

Le règlement 2009/1223/CE définit les produits cosmétiques en tant que « *toute substance ou tout mélange destiné à être mis en contact avec les parties superficielles du corps humain (épiderme, systèmes pileux et capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses buccales en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles* ».

Un phyto-cosmétique est donc un produit cosmétique contenant des végétaux, il n'y a pas d'indication thérapeutique sinon ce n'est plus un cosmétique mais un MABP.

Pour les cosmétiques à base de plantes, il y a également des règles à respecter qui touchent principalement leur étiquetage sur lequel doit apparaître :

- **Nom et adresse du fabricant** ou du responsable de la mise sur le marché établi en Europe et éventuellement du pays d'origine,
- **Contenu du produit** au moment du conditionnement (sauf pour les produits de moins de 5 g ou 5 mL),
- **Date de durabilité minimale,**
- **Les précautions particulières d'emploi,**
- **Numéro de lot,**
- **La fonction** du phyto-cosmétique,
- **La liste des ingrédients,**
- **Indication des substances allergisantes** s'il y en a.

### ➤ **Dispositifs médicaux**

Selon l'article L5211-1 du CSP :

*« On entend par dispositif médical tout instrument, appareil, équipement, matière, produit, à l'exception des produits d'origine humaine, ou autre article utilisé seul ou en association, y compris les accessoires et logiciels intervenant dans son fonctionnement, destiné par le fabricant à être utilisé chez l'homme à des fins médicales et dont l'action principale voulue n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques ou immunologiques ni par métabolisme, mais dont la fonction peut être assistée par de tels moyens. » (42)*

Le statut de dispositif médical est rencontré dans les produits conseils que nous pouvons délivrer au comptoir et qui contiennent des plantes.

En effet, la législation est beaucoup plus souple pour un dispositif médical que pour un médicament à base de plantes. Donc, sur le même principe que pour les compléments alimentaires, les fabricants préfèrent commercialiser leurs produits sous statut de dispositif médical plutôt que dépenser une certaine somme d'argent afin de prouver cliniquement que leur produit est efficace, sûr et de qualité.

Il est tout de même notable que nous trouvons plus de produits commercialisés sous le statut de compléments alimentaires plutôt que sous le statut de dispositif médical.

### iii. **Commercialisation des MABP**

Les AMM concernent les spécialités industrielles à base de plantes et non les préparations magistrales et officinales.

En phytothérapie, les AMM sont plus complètes que celles pour la médecine classique car il n'y a pas qu'une seule molécule dans les végétaux utilisés. C'est à cause de cette complexité qu'il existe une procédure de législation simplifiée.

Cette simplification comporte deux niveaux :

- **L'usage traditionnel**
- **L'usage médical bien établi** (UMBE)

La demande d'AMM classique reste possible avec les MABP.

## ➤ Usage traditionnel

Pour qu'un MABP puisse obtenir une AMM simplifiée par usage traditionnel, il doit respecter quelques critères bien définis :

- Il faut qu'il s'agisse d'un **médicament qui peut être utilisé en automédication, pour une pathologie non grave, non chronique et sans nécessité d'une surveillance.**
- Il faut une administration selon un **dosage et une posologie spécifique.**
- Le MABP peut être administré soit **par voie orale, externe et/ou par inhalation.**
- Les **données doivent être suffisantes concernant l'innocuité et l'efficacité.**
- La durée d'usage traditionnel doit être **de 30 ans minimum dont 15 ans dans l'UE** (Union Européenne).

L'enregistrement simplifié sera ainsi possible et, par conséquent, les études précliniques et toxicologiques chez l'animal et également les études cliniques chez l'Homme seront inutiles.

Un dossier d'AMM sera déposé à l'ANSM ou à l'EMA et sera composé de cette façon :

- Module 1 : renseignements administratifs
- Module 2 : résumé des modules suivants
- Module 3 : **qualité pharmaceutique**. Les exigences seront identiques à une demande d'AMM classique, standard.
- Module 4 : **toxicologie**. Pour les MABP à usage traditionnel, nous n'aurons pas besoin d'études toxicologiques mais juste des études bibliographiques ainsi que des données de sécurité accompagnées d'un rapport d'experts.
- Module 5 : **clinique**. Il n'y aura pas besoin d'essais cliniques mais grâce à l'AMM simplifié, des données bibliographiques ou des rapports d'experts établissant que l'usage médical traditionnel date d'au moins 30 ans dont 15 ans minimum dans l'UE.

## ➤ UMBE

L'AMM simplifié par usage médical bien établi est une procédure entre AMM classique, standard et l'AMM par usage traditionnel. Pour l'obtenir, le MABP doit être non éligible à l'usage traditionnel mais justifier d'une utilisation de dix ans minimums dans l'UE.

Il n'y a donc aucune limitation de forme galénique, de voie d'administration mais doit présenter un intérêt médical et avoir des avis scientifiques cohérents, non contradictoires permettant de garantir un niveau de sécurité acceptable.

Le dossier de cette procédure d'AMM simplifié sera également composé de 5 modules :

- Module 1 renseignements administratifs
- Module 2 : résumé des modules 3,4 et 5
- Module 3 : **qualité pharmaceutique**. Comme pour les AMM de l'usage traditionnel, les exigences sont identiques à celles demandées dans les AMM standard.
- Module 4 : **toxicologie**. Pour l'UMBE, il est demandé de réaliser des études toxicologiques au laboratoire visant à démontrer la sécurité du produit.

- **Module 5 : clinique.** Ici, aucun essai clinique ne sera nécessaire, les données bibliographiques accompagnées d'un rapport d'experts justifiant de l'usage d'au moins 10 ans dans l'UE seront suffisants.

Pour les médicaments à base de plantes ne remplissant ni les critères pour un usage traditionnel ni pour l'UMBE, la procédure classique d'obtention d'une AMM est la seule possibilité pour être commercialisé en ayant une AMM. C'est donc une contrainte pour les industries et les fabricants qui préfèrent dans ces cas-là, se tourner vers le statut de compléments alimentaires, statut beaucoup moins contraignant ne nécessitant pas d'études afin d'assurer la qualité, la sécurité et l'efficacité, les trois piliers d'une AMM.

#### iv. **Phytovigilance**

##### ➤ **Au niveau national**

Tout produit contenant des plantes médicinales n'exclut pas le pharmacien à une délivrance de qualité identique à celle réalisée lors de médicaments de médecine conventionnelle. Mais c'est également son rôle de surveiller le bon usage et d'intervenir s'il se passe un quelconque problème avec le produit délivré.

Pour les médicaments traditionnels, il existe la pharmacovigilance. L'ANSM a inventé son équivalent pour la phytothérapie : la **phytovigilance**.

La déclaration peut se faire soit par le consommateur soit par un professionnel de santé (pour la phytothérapie, il s'agit souvent du pharmacien) sur le site de l'ANSM ou au centre régional de pharmacovigilance. La procédure de déclaration est identique à la déclaration pour un médicament pharmacologique.

##### ➤ **Au niveau européen**

Au niveau européen, les autorités de santé ont répertorié les substances d'origine végétale selon leur risque, pouvant conduire à des décisions telles que des retraits, des interdictions ou des précautions d'emploi.

Le HMPC de l'EMA (Agence européenne du médicament) a rédigé des guidelines pour des raisons de toxicité de certaines familles de substances. Parmi ces familles de substances à risque, nous retrouvons :

- Les drogues à **estragole**,
- Les drogues à **furocoumarines**,
- Les drogues à **acides aristolochiques**,
- Les drogues à **capsaïcine**,
- Les drogues à **pulégone/ menthofurane**.

Outre ces guidelines sur les familles de molécules à risque, on peut également retrouver dans le HMPC des rédactions sur le risque d'interactions médicamenteuses de l'ordre pharmacodynamique mais également pharmacocinétique, des rédactions qui ont pu amener à des précautions d'emploi.

## d) Propriétés des plantes

### i. Propriétés

L'usage de la phytothérapie est universel et cette science peut être utilisée pour tous les petits maux bénins grâce à ses différentes propriétés qui sont spécifiques selon la famille botanique.

Parmi les propriétés principales, nous pouvons retrouver :

- Adaptogène
- Amélioration de la mémorisation, de l'assimilation ou encore de la vision
- Amincissant, brûleur de calories
- Anti-acide
- Antiagrégant plaquettaire, fluidifiant sanguin
- Anti-inflammatoire
- Anti-migraineux
- Anti-nauséux
- Anti-oxydant, anti-radicalaire
- Antiseptique, antiadhérent bactérien
- Antispasmodique, antalgique
- Aphrodisiaque
- Carminative, adsorbant
- Cholagogue, cholérétique
- Décongestionnant
- Détoxifiant, draineur hépato-biliaire, hépato-protecteur
- Diurétique
- Expectorant
- Favorisation de la synthèse du collagène et de la reconstitution du cartilage
- Hydratant, régénérateur cutané, anti-rides
- Hypocholestérolémiant
- Hypotenseur, normotenseur
- Hypoglycémiant, normoglycémiant
- Hypolipémiant, lipolytique, protéolytique
- Immunostimulant
- Laxatif
- Modérateur d'appétit métabolique
- Régulateur hormonal, régulateur menstruel
- Régulateur de l'humeur, antidépresseur, anxiolytique, sédatif, hypnotique
- Reminéralisant
- Satiétant, nutritif
- Stimulant général, sportif, tonicardiaque
- Veinotonique (43)

### ii. Domaines d'utilisations

Grâce aux différentes propriétés que nous attribuons aux plantes, nous utilisons la phytothérapie dans différents domaines.

### ➤ **Pathologies gastro-intestinales**

On peut utiliser la phytothérapie dans diverses pathologies gastro-intestinales :

- Manque d'appétit
- Gastrites et ulcères gastro-duodénaux
- Aérophagie, flatulence et spasmes intestinaux
- Dyspepsie fonctionnelle
- Troubles hépato-biliaires
- Constipation primitive
- Diarrhées
- Intestin irritable

### ➤ **Affections ORL et bronchiques**

On pourra utiliser la phytothérapie si un patient présente :

- Un rhume,
- Une pharyngite ou des maux de gorge,
- Une toux,
- Une fièvre légère, un état grippal,
- Une pathologie hivernale.

### ➤ **Pathologies urologiques**

La phytothérapie peut être une alternative ou une thérapie complémentaire lors de :

- Prévention de la lithiase rénale,
- Cystite aiguë non compliquée de la femme,
- Hypertrophie bénigne de la prostate (HBP),
- Augmentation de la diurèse.

### ➤ **Pathologies du système nerveux**

Nous pouvons également utiliser la phytothérapie dans des pathologies du système nerveux :

- Troubles du sommeil,
- Nervosité, anxiété,
- Stress,
- Déprime,
- Céphalées, migraines,
- Asthénie fonctionnelle,
- Mal des transports.

### ➤ **Pathologies cardio-vasculaires**

Dans certaines pathologies cardio-vasculaires, l'usage de la phytothérapie est possible :

- Hypertension artérielle légère,
- Hypotension artérielle légère,
- Éréthisme cardiaque,
- Insuffisance veineuse,
- Poussée hémorroïdaire,

- Fragilité capillaire cutanée.

### ➤ **Troubles circulatoires cérébraux**

Pour les troubles circulatoires cérébraux, l'usage de la phytothérapie est envisagé dans certains cas uniquement, non sévères.

### ➤ **Troubles métaboliques**

En termes de métabolisme, nous pouvons utiliser la phytothérapie dans :

- Les hyperlipidémies,
- La maigreur,
- La surcharge pondérale,
- L'hyperuricémie,

### ➤ **Pathologies dermatologiques**

La phytothérapie puise une importante utilisation dans les pathologies dermatologiques :

- Dermatoses et drainage,
- Acné juvénile,
- Eczéma,
- Aftose,
- Herpès labial,
- Brûlures, coups de soleil, chocs, petites plaies, crevasses,
- Piqûres d'insectes.

### ➤ **Affections rhumatismales et traumatologiques**

La phytothérapie peut être utilisée dans les petits traumatismes bénins ou problèmes rhumatismaux :

- Arthrose,
- Tendinites,
- Entorses, épanchement de synovie,
- Fractures,

### ➤ **Pathologies de la sphère génitale**

Le dernier domaine d'utilisation de la phytothérapie est celui de la sphère génitale :

- Dysménorrhée,
- Syndrome prémenstruel,
- Allaitement,
- Ménopause,
- Baisse de la libido. (41)

## e) Formes galéniques

### i. Les médicaments à base de plantes

Tout d'abord, les médicaments à base de plantes peuvent se présenter sous des formes pharmaceutiques diverses telles que décrites à la Pharmacopée Européenne :

- Les **gélules** : Ce sont des capsules cylindriques composées de deux parties à fond hémisphérique, ouvertes à une extrémité et s'emboîtant l'une dans l'autre. Le contenu peut être une poudre ou des granulés. (44)
- Les **comprimés** : « *Les comprimés sont des préparations solides contenant une unité de prise d'une ou plusieurs substances actives* » (45)
- Les **crèmes à usage local** : Ce sont des préparations semi-solides et plus précisément des émulsions à phase continue aqueuse ou huileuse. Elles contiennent un ou plusieurs principes actifs et sont administrés en usage local : le plus souvent par voie cutanée (elles peuvent être également être administrées sur des muqueuses. (46)
- Les **sirops** : Les sirops sont des préparations aqueuses de saveur sucrée et de consistance visqueuse. Ils « *peuvent contenir du saccharose à concentration au moins égale à 45% m/m mais la saveur sucrée peut aussi être confiée à d'autres polyols ou édulcorants* ». En plus, nous y trouvons des aromatisants et d'autres agents de sapidité. (47)
- Les **suspensions buvables** : « *Les suspensions sont des préparations généralement liquides constituées par un ou plusieurs solides dispensés sous forme de fines particules dans un milieu de dispersion encore appelé phase dispersante ou externe ou continue* » (41), (48)

### ii. Les tisanes

#### ➤ **Définition**

La pharmacopée Française X<sup>ème</sup> édition définit les tisanes comme : « *préparation aqueuse buvable, obtenue à partir d'une ou plusieurs drogues végétales* ».

Ces préparations doivent être convenablement divisées pour être facilement pénétrées par l'eau.

Elles peuvent être utilisées à des fins thérapeutiques ou alors en tant que véhicule pour l'administration de médicament. (41), (49)

#### ➤ **Fabrication**

Les tisanes peuvent être préparées selon quatre procédés différents :

- La **macération** : nous maintenons en contact la drogue végétale avec de l'eau potable à température ambiante pendant une durée de 30 minutes à 4 heures. Elle concerne les drogues végétales à gomme et mucilages.
- La **digestion** : dans ce procédé, il y a maintien de la drogue végétale avec de l'eau potable à une température inférieure à 100°C mais supérieure à la température ambiante durant 1 à 5 heures. Elle concerne la préparation des tisanes à partir de rhizomes, racines et écorces.

- La **décoction** : procédé qui consiste à maintenir la drogue végétale dans de l'eau potable à ébullition durant 15 à 30 minutes. Comme pour la digestion, ce procédé est utilisé pour les racines, rhizomes et écorces.
- L'**infusion** : dans ce procédé, nous versons sur la drogue végétale de l'eau potable bouillante et laissons refroidir entre 5 et 15 minutes. Ce procédé est utilisé quand nous devons préparer une tisane avec des drogues végétales fragiles ou des drogues riches en huiles essentielles.

L'usage d'eau propre ainsi que la mise en ébullition permet d'obtenir une forme galénique sans germe bactérien. (41)

### ➤ Utilisation

Pour les tisanes, la quantité de plante à utiliser ou concentration de plantes (en g/L) ou par tasse dépend de la plante ainsi que la dose quotidienne généralement administrée. Généralement, la posologie recommandée est le plus souvent entre 250 mL à 1 Litre de tisane par jour pour une concentration de 5 à 30 g/L. Selon la Pharmacopée Française, la posologie est de 250 à 500 mL pour une concentration de 5 à 10 g/L.

Nous pouvons retrouver les posologies et la façon de préparer la tisane dans les différentes monographies de l'HMPC ou dans la Pharmacopée Française.

La tisane favorise l'absorption des apports liquidiens journaliers recommandés. Ce qui est pratique, c'est que nous pouvons faire des tisanes composées et variées et ainsi adapter la posologie.

Si un patient souhaite une tisane à but thérapeutique, du fait de leur mauvaise conservation, il faut prévenir que les tisanes doivent être préparées au moment du besoin et être consommées durant les deux jours suivants (ou dans un délai de trois jours si nous la plaçons au réfrigérateur).

### ➤ Préparation magistrale

Depuis la loi du 26 février 2007, les officinaux n'ont plus le droit de réaliser à l'avance des préparations à base de plantes ou d'huiles essentielles (HE), préparations officinales non inscrites à la Pharmacopée ni au Formulaire National.

Les formules composées doivent faire l'objet d'une préparation magistrale et nécessite donc une ordonnance.

Toutefois, depuis août 2013, la monographie de la Pharmacopée Française « Mélanges pour tisanes pour préparations officinales » inscrite au Formulaire National a permis aux pharmaciens d'officine la préparation de mélanges de plantes dans le but de la constitution d'une tisane.

Pour cela, il y a certains points à respecter :

- Le mélange de plante est préparé à l'avance, en vrac et est destiné à être employé sous forme de tisane.
- Le mélange ne doit pas contenir plus de 5 plantes actives représentant au minimum 10% chacune du mélange total.

- Les plantes qui composent le mélange doivent figurer sur la liste des plantes utilisées traditionnellement dans les mélanges pour tisanes pour préparations officinales.
- Les plantes ne peuvent appartenir à un même mélange uniquement si elles présentent les mêmes propriétés ou si leurs propriétés sont complémentaires et également si leur mode de préparation, de fabrication est identique.
- Si l'objectif est d'améliorer la saveur de la tisane, le mélange de plante ne pourra excéder 3 plantes avec maximum 15% du mélange total.
- Si l'objectif est d'améliorer l'aspect de la tisane, on ne pourra pas mélanger plus de 2 plantes qui constitueront au maximum 10% du mélange total.
- Il faut surveiller que le degré de fragmentation des plantes du mélange soit compatible entre eux.

Le but de préparer un mélange de différentes plantes pour tisane est multiple :

- Nous aurons une potentialisation réciproque des plantes mélangées.
- Une réduction de la dose active de chacune d'entre elles.
- L'obtention d'une préparation aux activités complémentaires et équilibrées mieux adaptées notamment pour les maladies chroniques. Nous pourrions même adapter le mélange au patient. (41)

### iii. Poudre de plante

Cette forme galénique est obtenue par simple broyage ou par cryobroyage.

Le cryobroyage est une méthode qui consiste à utiliser un liquide cryogénique, par exemple de l'azote liquide, pour refroidir un matériau jusqu'à son point de fragilisation afin de faciliter la réduction, par un broyeur approprié de la taille de ses particules. Plus les particules seront fines plus il y aura meilleure absorption.(49)

La poudre de plante est, pour faciliter la prise, présentée sous forme de gélules.

Le point le plus avantageux avec cette forme galénique est que toute la partie de la plante est utilisée.

Le problème est la faible biodisponibilité nécessitant la prise multiple de gélules par jour due à la nécessité de la « destruction » de l'enveloppe des gélules et également parce qu'il arrive que la quantité de poudre de plante est utilisée à des doses inférieures à celles dont elles peuvent prétendre une certaine efficacité. (41)

### iv. Extraits et teintures

Il s'agit de préparations industrielles obtenues par macération ou percolation de la drogue végétale, préalablement séchée, puis divisée avec de l'éthanol comme solvant (ou de l'eau pour les extraits).

Dans certains cas, nous pouvons faire une étape supplémentaire à la préparation telle que l'inactivation d'enzyme qui donne un extrait stabilisé (intrait), le dégraissage ou l'ajout d'un conservateur antimicrobien. (41)

## ➤ Les extraits et les teintures couramment utilisés

Il existe plusieurs préparations dans les extraits et teintures :

- **Extraits fluides** : Préparations liquides dont une partie (en masse ou en volume) correspond à une partie en masse de la matière première séchée. C'est le type de préparation dans laquelle nous pouvons ajouter un conservateur antimicrobien. Les extraits fluides sont conservés dans des récipients bien fermés à l'abri de la lumière. Nous reconnaissons ces préparations grâce à leur annotation « 1 : 1 ».
- **Teintures** : Préparations liquides obtenues à partir d'une partie de drogue séchée et de dix parties de solvants d'extraction ou à partir de d'une partie de drogue et de cinq parties de solvants d'extraction. Elles sont caractérisées par l'absence de conservateur antimicrobien et par un titre en alcool assez élevé. Elles sont annotées « 1 : 5 » ou « 1 : 10 ».
- **Teintures mères homéopathiques** : Traditionnellement utilisées dans le domaine de l'homéopathie, elles sont obtenues à partir de plantes fraîches (sauf pour les racines et écorce). La masse de la préparation doit être égale à 10 fois celle de la matière première traitée (calculée par rapport à cette dernière desséchée).
- **Macérats glycérinés** : Selon la Pharmacopée Européenne, il s'agit d'une préparation liquide obtenus, à partir de matières premières d'origine végétale, animale ou humaine, par action du glycérol ou d'un mélange de glycérol et alcool de titre approprié, ou encore de glycérol ou d'une solution de chlorure de sodium de concentration appropriée. Généralement utilisés en gemmothérapie. Leur abréviation est « MG ». (50)
- **Eaux distillées (hydrolats)** : Ce sont des eaux à l'état liquide résultant de la condensation de sa vapeur (produite en vue de sa purification) ou de l'extraction de principes volatils à partir de plantes chauffées en présence d'eau (hydrolats). Cette forme galénique est obtenue selon un mécanisme associant l'extraction et l'entraînement à la vapeur. Préparations obtenues lors de la distillation des huiles essentielles, par condensation des vapeurs d'eau utilisées pour entraîner les principes volatils de drogues végétales . Le titre en constituants actifs peut être ajusté, l'excès en huile essentielle est éliminé.

Exemple : laurier-cerise, fleur d'oranger, rose.

**Extraits secs** : Ici, ce sont des préparations solides obtenues par évaporation du solvant qui a été utilisé pour leur production.

En fonction du mode d'évaporation utilisée, différents extraits secs peuvent être obtenus :

- **Nébulisats** : ensemble de fines gouttelettes obtenues par vaporisation à partir d'un liquide
- **Lyophilisats** : poudre obtenue par sublimation d'une solution aqueuse généralement congelée auparavant.

Dans les différents extraits secs, des substances inertes peuvent être ajoutées afin de faciliter la dessiccation ou ajuster la teneur en alcool. Selon leur quantité ajoutée, le rapport plante-extrait peut varier de 1 partie d'extrait sec équivalente à 1 partie de plante jusqu'à 30 parties de plantes. Leur annotation varie donc de « 1 : 1 » à « 1 : 30 ».

Ce type de préparation doit être conservé dans un récipient étanche à l'abri de la lumière, du fait de leur sensibilité à l'humidité, à l'oxydation et à la lumière. (41)(50)

## ➤ Les extraits presque plus utilisés

Il existe des formes d'extraits autres que celles citées précédemment que nous pouvons retrouver dans certains produits de phytothérapie, même si leur procédé se fait de plus en plus rare.

C'est le cas des :

- **Extraits mous ou fermes** : De consistance intermédiaire entre extraits fluides et secs
- **Alcoolatures** : Préparations résultant de l'action dissolvante de l'éthanol de titre élevé et à froid sur les drogues fraîches qui ne peuvent pas survivre à l'état sec.

Exemple : alcoolature de citron

- **Eaux distillées (hydrolats)** : Ce sont des eaux à l'état liquide résultant de la condensation de sa vapeur (produite en vue de sa purification) ou de l'extraction de principes volatils à partir de plantes chauffées en présence d'eau (hydrolats). Cette forme galénique est obtenue selon un mécanisme associant l'extraction et l'entraînement à la vapeur. Préparations obtenues lors de la distillation des huiles essentielles, par condensation des vapeurs d'eau utilisées pour entraîner les principes volatils de drogues végétales. Le titre en constituants actifs peut être ajusté, l'excès en huile essentielle est éliminé.

Exemple : laurier-cerise, fleur d'oranger, rose.

- **Alcoolats** : Ce sont des alcools chargés par la distillation des principes volatils d'une drogue (alcoolat simple) ou de plusieurs drogues (alcoolat composé)

Exemple : alcoolats de fioraventi, Garrus, mélisse composée.

- **Intraits** : Extraits spéciaux obtenus à partir d'une plante stabilisée, ce qui engendre qu'elle a gardé sa composition chimique initiale par le fait de l'inactivation des enzymes de dégradation.

Exemple : Intrait de Marron d'Inde. (41,51)

## v. Les nouvelles formes galéniques

Nous pouvons remarquer l'émergence en phytothérapie de deux nouvelles formes galéniques :

- Les **suspensions intégrales de plantes fraîches (SIPF)** : Préparations obtenues par cryobroyage de plantes fraîches puis par la mise en suspension des particules dans une solution hydroalcoolique à 30%. La dernière étape est la filtration de cette préparation par ultrapression moléculaire.

Leur utilisation nécessite une dilution dans un verre d'eau. La posologie moyenne est de 10 mL par jour.

- Les **extraits fluides de plantes fraîches standardisés (EPS)** : Extraits fluides obtenus à partir de plantes fraîches par pression. L'étape suivante est l'extraction avec une solution hydroalcoolique de titre croissant, étape pour extraire les composés hydrophiles et lipophiles de la plante, qu'on mélange avant d'évaporer le solvant sous vide et de reprendre l'extrait avec de la glycérine. La posologie journalière est identique à celle des SIPF soit 10 mL. Elle se dilue également dans un verre d'eau avant d'être consommée. (41)

## **f) Conditions d'utilisation, précautions d'emploi et contre-indications générales**

Par précaution et faute d'études suffisantes, l'emploi de plantes médicinales chez la femme enceinte et les enfants de moins de 6 ans nécessite un avis médical avant utilisation. Toute automédication doit être évitée pour ces catégories de personnes.

Il est également logique que chez les personnes ayant des allergies, les plantes pouvant contenir leurs allergènes discriminés ne doivent pas être prises.

Les polymédiqués, les patients sous chimiothérapie, les insuffisants hépatiques et les insuffisants rénaux doivent particulièrement faire attention aux interactions médicamenteuses avec les plantes.

Il est donc important de se renseigner sur la composition exacte des produits de phytothérapie avant d'en utiliser ou alors de demander l'avis d'un pharmacien qui lui, sera amène de conseiller le meilleur produit selon son patient.

Les patients allergiques à l'aspirine, ne vont peut-être pas savoir qu'il faut éviter la consommation de la reine des près par exemple car certaines plantes comme celle-ci contiennent des dérivés salicylés et sont donc allergisantes chez ce patient tout comme l'aspirine. Se renseigner et être sûr du produit qui va être utilisé est donc primordial.

Certaines personnes peuvent penser que les plantes sont inoffensives, mais ils se trompent. Les plantes contiennent des principes actifs qui peuvent présenter des dangers. Utilisées dans la posologie et la durée indiquées, les plantes ne sont pas dangereuses, néanmoins il ne faut pas en abuser. Nous avons bien vu avec l'exemple des plantes inscrites sur la liste B, que les plantes ne sont pas que bénéfiques pour notre santé.

Nous ne pouvons pas traiter toutes les contre-indications (CI) de toutes les plantes dans ce paragraphe, mais il faut savoir que chaque plante peut avoir des CI spécifiques ou des précautions d'emplois (PE).

Ces CI ou PE peuvent être en lien avec une prise concomitante d'un autre traitement, médicament pour laquelle il existe une interaction avec la plante ou en lien avec une pathologie que le patient peut avoir.

Pour illustrer ces propos, nous pouvons citer l'exemple du gingko biloba qui doit être employée sous avis médical si le patient est sous anti-coagulant, ou de la réglisse qui est déconseillée chez un patient qui présente une hypertension artérielle car la réglisse pourrait provoquer une hypertension comme effet indésirable.

Il faut également toujours prévenir que la phytothérapie est une bonne alternative pour les petits maux du quotidien, mais en aucun cas la phytothérapie pourra remplacer des thérapies par les antibiotiques, anticancéreux ou antiviraux. Et qu'en aucun cas la phytothérapie ne pourra soigner les pathologies lourdes, elle peut être utilisée en complément de la médecine conventionnelle pour soulager, améliorer les signes cliniques de ces pathologies. Mais la phytothérapie ne peut pas soigner seule ces pathologies.

## 2. Aromathérapie

### a) Définition

L'aromathérapie vient du grec : « aroma » qui signifie « odeur » et « therapeía » qui signifie « soins ».

L'aromathérapie est la science qui utilise les huiles essentielles et les essences pour soigner les pathologies humaines et vétérinaires.

L'essence est une substance aromatique naturelle que la plante sécrète dans ses organes producteurs. Elle peut provenir de différents organes producteurs de la plante : cellules épidermiques, poils sécréteurs, poches sécrétrices ou de canaux glandulaires. (52)

L'aromathérapie est une branche de la phytothérapie. Nous pouvons même dire qu'il existe deux grandes écoles dans l'aromathérapie :

- L'aromathérapie médicale qui utilise les huiles essentielles par voie orale ou rectale et
- L'aromathérapie grand public qui fait plutôt référence à un usage des huiles essentielles par voie cutanée ou par diffusion dans l'air. (53)

La Pharmacopée Européenne définit une huile essentielle en tant que « *produit odorant généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition* ».

Les huiles essentielles « *peuvent subir un traitement ultérieur approprié ; elles peuvent être commercialement dénommées comme étant déterpénées, désesquiterpénées, rectifiées ou privées d'un composant spécifique* ». (41)

La Pharmacopée Française définit une huile essentielle comme « *une substance fluide, volatile, odorante, de composition complexe produite par un appareil sécréteur* ». (52)

### b) Petit historique

Les premières utilisations d'huiles essentielles remonteraient aux alentours de 4000 à 5000 ans avant J.-C. en Orient. Les Egyptiens utilisaient les huiles essentielles pour la momification.

Au fur et à mesure du temps, l'aromathérapie a continué d'exister en même temps que la phytothérapie proprement dite et était utilisée au même titre que la phytothérapie. Pour faire état de l'importance de l'aromathérapie, les apothicaires du Moyen-Âge étaient surnommés les « aromaterii ».

L'histoire de l'aromathérapie fut marquée également en 1630 lors de l'épidémie de la peste à Toulouse où a été découverte la formule d'huile essentielle nommée « le vinaigre de quatre voleurs », créée par quatre voleurs qui détroussaient les cadavres et qui réussissaient à survivre à la peste grâce à ce remède à base d'HE. La formule de ce remède qui s'est révélée être antiseptique a été inscrite au Codex et vendue en pharmacie jusqu'au début du 20<sup>ème</sup> siècle.

L'aromathérapie a connu la même période de creux que la phytothérapie où nous n'entendions plus beaucoup parler de l'aromathérapie.

C'est en 1887 que l'aromathérapie est revenue au goût du jour lorsque la ville de Grasse, devenue la capitale de la parfumerie, a construit un centre de recherche scientifique autour des huiles essentielles.

C'est en 1928, qu'on a connu le père de l'aromathérapie moderne : René Maurice Gattefosé qui a créé le mot « aromathérapie ».

En 1960, grâce au Dr Valnet et en 1972, grâce à Pierre Franchomme, l'aromathérapie a connu de nouveau un tournant en France. En effet, c'est à cette période que l'aromathérapie scientifique fut fondée avec notamment l'introduction de la notion de « chimiotype ». Cette nouvelle thérapie scientifique fait un lien entre les molécules chimiques des huiles essentielles et l'action dans l'organisme à travers leur utilisation par la voie orale, cutanée ou olfactive.

En même temps, en Angleterre, est développée l'utilisation des huiles essentielles en massage pour le bien-être et la jeunesse de la peau. Elle consiste à viser le côté physique et émotionnel à travers des protocoles de dosage et de dilutions d'huiles essentielles pour les appliquer localement sur la peau en utilisant également la voie olfactive.

Pour finir, en 1992, est développée l'olfactothérapie par Gilles Fournil, science qui permet d'accéder au monde émotionnel et de l'inconscient grâce aux odeurs des huiles essentielles. (54)

### c) Législation

En plus de respecter la définition de la Pharmacopée Européenne d'une huile essentielle, elle doit en plus valider d'autres points :

- L'huile essentielle doit être **exactement identifiée** :
  - Par **le nom usuel et la famille botanique**,
  - Son **nom scientifique complet** avec le nom en latin (genre, espèce, nom du botaniste descripteur),
  - La **variété et l'hybride, le clône** si elles existent,
  - La **partie de la plante** utilisée,
  - Le **chimiotype ou la race chimique** si nécessaire,
  - Le **lieu d'origine ou de production**,
  - Un **numéro de lot** pour la traçabilité et le contrôle physico-chimique de l'HE.
- Elle doit être **100% pure et naturelle**
- Elle doit être à **100% intégrale** : non déterpénée, rectifiée, décolorée, privée d'un composant particulier, neutralisée, concentrée. (41)

Les huiles essentielles ne se retrouvent pas qu'en pharmacie. En effet, seulement 15 huiles essentielles sont incluses dans le monopole pharmaceutique. Celles-ci sont considérées comme les plus dangereuses, les plus à risque en cas de surdosage, de non-respect ; toxicité due essentiellement aux molécules terpéniques qu'elles contiennent, molécules qui peuvent provoquer des convulsions par neurotoxicité et avoir des effets abortifs.

Les 15 huiles essentielles faisant parties du monopole pharmaceutique et donc se vendant seulement en pharmacie sont :

- La grande absinthe, *Artemisia absinthum* L.
- La petite absinthe, *Artemisia pontica* L.
- L'armoise commune, *Artemisia vulgaris* L.
- L'armoise blanche, *Artemisia herba-alba* Asso
- L'Armoise arborescente, *Artemisia arborescens* L.
- Le chénopode vermifuge, *Chenopodium ambrosioides* L. et *Chenopodium anthelminthicum* L.
- L'hysope, *Hyssopus officinalis* L.
- La moutarde jonciforme, *Brassica juncea* L. Czenj et Cosson
- La rue, *Ruta graveolens* L.
- La sabine, *Juniperus sabina* L.
- Le sassafras, *Sassafras albidum* Nees
- La sauge officinale, *Salvia officinalis* L.
- La tanaïsie, *Tanacetum vulgare* L.
- Le thuya, *Thuja plicata* Donn
- Le Thuya du Canada ou cèdre blanc, *Thuja occidentalis* L. et cèdre de Corée, *Thuja koraenensis* Nakai

En dehors de celles-ci, les autres huiles essentielles peuvent être commercialisées ailleurs qu'en officine. Néanmoins, si une huile essentielle non inscrite à la liste des 15 HE est incorporée à un médicament alors elle devient un produit sous le monopole pharmaceutique, et par conséquent, elle ne peut être vendue qu'en pharmacie.

L'huile essentielle peut être présentée et commercialisée sous différents statuts :

- **MABP**
- **CABP**
- **Denrée alimentaire**
- **Cosmétique à base de plantes**

Comme pour la phytothérapie, le produit va donc avoir une législation différente selon son statut. (41)

#### **d) Fabrication**

Les huiles essentielles et les essences aromatiques sont donc des liquides odorants et volatiles, issues d'extraits de racine, de fleurs, des feuilles et des tiges de plantes ainsi que de certains arbres. (53)

##### **i. Procédés de fabrication**

Comme cela est précisé dans la définition de la Pharmacopée Européenne, il existe différents procédés de fabrication pour les huiles essentielles.

Parmi ces procédés, nous avons :

- La **distillation à la vapeur d'eau**
- L'**expression mécanique à froid**

D'autres procédés existent mais seuls ces deux modes d'obtention sont autorisés par la Pharmacopée.

## ➤ La distillation à la vapeur d'eau

La méthode d'extraction la plus courante dans la production d'huiles essentielles est la distillation à la vapeur d'eau. C'est une méthode qui minimise les altérations hydrolytiques, les esters notamment.

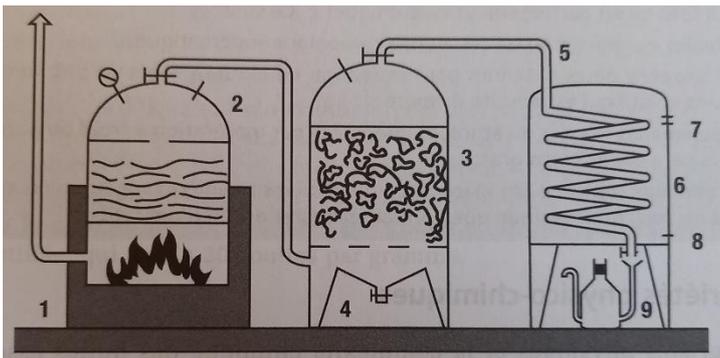
La plante (ou les parties de la plante) est récoltée puis chargée en entière ou broyée dans un grand alambic traversée par un courant de vapeur d'eau.

Sous l'effet de la chaleur, l'eau se transforme en vapeur qui traverse alors la cuve remplie de plantes aromatiques.

La vapeur d'eau, qui a volatilisé et entraîné l'huile essentielle, se condense ensuite dans le serpentin du réfrigérant. La distillation doit être complète pour que l'on récupère tous les constituants aromatiques de l'huile essentielle, ce qui implique une durée relativement longue, variable en fonction des organes distillés. Cela peut durer entre 1 à 24 heures, avec possibilité d'un arrêt intermédiaire.

A la sortie de l'alambic, un essencier permet de séparer l'eau florale et l'huile essentielle, grâce à la différence de densité des deux liquides.

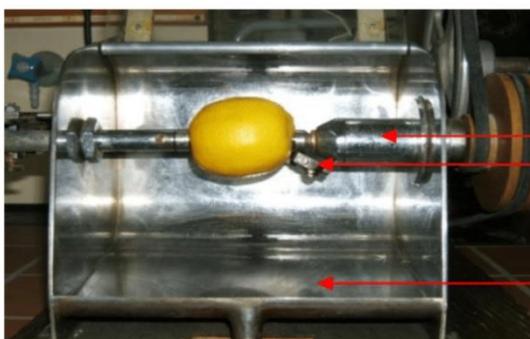
Nous pouvons donc obtenir, grâce à ce procédé, une huile essentielle ou une eau florale. (55,56)



*Figure 11 : Schéma explicatif d'une distillation à la vapeur d'eau (56)*

1. Foyer – 2. Chaudière – 3. Vase à fleurs – 4. Vidange de condensation – 5. Col de cygne  
6. Réfrigérant avec serpentin – 7. Sortie eau chaude – 8. Arrivée eau froide –  
9. Essencier servant à la décantation de l'HE et de l'hydrolat.

## ➤ L'expression mécanique à froid



*Figure 13 : Montage de l'appareil de pression mécanique(57)*

Il s'agit du procédé le plus simple mais ne s'applique que pour les agrumes dont l'écorce des fruits comporte des poches sécrétrices d'essences.

Pour obtenir une essence par la pression mécanique à froid, il suffit de broyer, à l'aide de presses, les zestes frais pour détruire les poches afin d'en libérer l'essence. Cette technique permet de limiter l'oxydation car elle conserve les antioxydants naturels contenus dans la fraction non volatile de l'essence. (55,56)

Peu importe le mode de fabrication, les critères qualités que doit remplir une huile essentielle restent identiques :

- L'**origine botanique** de la plante
- Le **mode de culture et de récolte**
- La **méthode d'extraction**
- La **composition biochimique de l'HE** qui varie selon le lieu et la période de récolte (chimiotype) (51)

## ii. Conditions de stockage

Les huiles essentielles doivent être conservées dans un endroit frais, à l'abri de la lumière et de la chaleur, dans les récipients en verre brun ou en aluminium vitrifié car elles dissolvent certains plastiques.

Les huiles essentielles d'agrumes ne peuvent être conservées que pendant 1 an alors que les autres huiles essentielles ou essences bien préparées (bien distillée, avec de bonnes plantes, bien filtrées et stockées dans de bonnes conditions), se conservent minimum 3 ans. Un flacon qui a été ouvert ne se conserve que durant 1 an. (41)

## e) Composition des huiles essentielles

Les propriétés thérapeutiques d'une huile essentielle ne sont pas dues à une seule molécule mais il s'agit de l'ensemble des molécules chimiques contenues dans la plante qui va permettre de donner à la plantes ses vertus thérapeutiques.

Les huiles essentielles sont des substances très complexes difficiles à standardiser ou à normaliser. C'est le mode d'extraction qui va permettre d'orienter la composition.

Une huile essentielle est donc composée des molécules contenues dans la plante, naturellement synthétisées par la plante mais également de molécules de réarrangement produites lors de la distillation.

Malgré la complexité de la composition, les constituants des huiles essentielles appartiennent, presque tous, à deux groupes différents :

- Les **terpénoïdes** où l'on rencontrera les terpènes les plus volatils (mono et sesquiterpènes).
- Les **composés aromatiques** (dérivés du phénylpropane) qui sont beaucoup moins fréquentes que le premier groupe : allyl- et propénylphénols, aldéhydes, lactones ...

Les huiles essentielles peuvent également renfermer certains composants issus de processus de dégradation mettant en jeu des constituants non volatils (acides gras, carotènes ...).

Il peut exister jusqu'à plus de 200 substances actives différentes dans une huile essentielle.

Les huiles essentielles peuvent être huileuses, liquides mais pas grasses. En effet, elles s'évaporent assez rapidement. Chaque huile essentielle est unique, possède une odeur et des caractéristiques spécifiques. Certaines sont visqueuses comme celle de la myrrhe ou d'autres sont foncées. Elles sont généralement jaune mais pas toutes. Elles sont généralement plus légères que l'eau et non miscibles dans celle-ci, au contraire de l'alcool, des corps gras et certains autres solvants. (55,58)

## **f) Propriétés et domaines d'utilisation des huiles essentielles**

Il existe plus de 1000 composants aromatiques dans les huiles essentielles, ce qui peut expliquer l'étendue des propriétés thérapeutiques que nous pouvons leur attribuer et ainsi les multiples domaines dans lesquels cette science peut être utilisée.

Et si une huile essentielle possède une activité principale grâce à son composant principal, elle peut en avoir d'autres grâce à la multitude de molécules chimiques qu'elle possède chacune pouvant avoir une activité différente.

### **i. Propriétés principales**

Voici les principales propriétés thérapeutiques que nous pouvons attribuer aux huiles essentielles :

- Adoucissante,
- Antalgique, antispasmodique,
- Anti-allergique,
- Antibactérienne, antivirale, antimycosique, antiparasitaire, antifongique, antiseptique, immunostimulante,
- Antidépressive
- Anti-inflammatoire, antiprurigineuse,
- Anti-nauséuse,
- Carminative,
- Cicatrisante, hémostatique, anti-hématomes, fibrinolytique,
- Décongestionnante, expectorante, mucolytique, assainissante, antitussive,
- Décontractante musculaire,
- Dépurative,
- Diurétique,

Drainante,

- Oestrogène-like,
- Protectrice gastrique,
- Régulatrice de la sécrétion de sébum,
- Répulsive,
- Revitalisante capillaire, tonique cutanée,
- Satiétante,
- Sédatrice, anxiolytique, relaxante,
- Tonique physique, mentale, digestive, hépatique, sexuelle. (59)

### **ii. Domaines d'utilisation**

Concernant les domaines d'utilisations, nous retrouvons un peu les mêmes que ceux de la phytothérapie.

## ➤ **Pathologies gastro-intestinales**

Nous pouvons soigner, avec l'aromathérapie :

- Le manque d'appétit,
- Les gastrites et ulcères gastro-duodénaux,
- L'aérophagie, la flatulence et les spasmes intestinaux,
- La dyspepsie fonctionnelle,
- Les troubles hépato-biliaires,
- Les diarrhées,
- L'intestin irritable

À la différence de la phytothérapie, nous ne pourrions pas utiliser l'aromathérapie dans la constipation.

## ➤ **Affections ORL et bronchiques**

Dans certaines pathologies bronchiques et de la sphère ORL, l'aromathérapie pourra être utilisée :

- Rhume,
- Pharyngite ou maux de gorge,
- Toux,
- Fièvre légère, état grippal,
- Prévention des pathologies hivernales.

## ➤ **Pathologies du système nerveux**

Concernant ce domaine, nous allons retrouver exactement les mêmes pathologies que pour l'usage de la phytothérapie :

- Troubles du sommeil,
- Nervosité, anxiété,
- Stress,
- Déprime,
- Céphalées, migraines,
- Asthénie fonctionnelle,
- Mal des transports.

## ➤ **Pathologies cardio-vasculaires**

Dans certaines pathologies cardio-vasculaires, l'usage de l'aromathérapie est possible :

- Hypertension artérielle légère,
- Hypotension artérielle légère,
- Érétisme cardiaque,
- Insuffisance veineuse,
- Fragilité capillaire cutanée,

Par contre, pour les poussées hémorroïdaires, nous n'utiliserons pas l'aromathérapie, mais plutôt la phytothérapie.

## ➤ **Troubles circulatoires cérébraux**

Pour les troubles circulatoires cérébraux, l'aromathérapie n'est pas utilisée.

### ➤ **Troubles métaboliques**

Pour les troubles métaboliques, nous utiliserons moins l'aromathérapie par rapport à la phytothérapie. En effet, nous ne pourrions utiliser l'aromathérapie qu'en cas de surcharge pondérale.

### ➤ **Pathologies dermatologiques**

L'usage de l'aromathérapie est très fréquent dans les pathologies dermatologiques :

- Dermatoses et drainage,
- Acné juvénile,
- Aftose,
- Herpès labial,
- Brûlures, coups de soleil, chocs, petites plaies, crevasses,
- Piqûres d'insectes.

### ➤ **Affections rhumatismales et traumatologiques**

L'aromathérapie peut également être conseillée dans les petits troubles rhumatismaux ou lors d'un traumatisme physique :

- Arthrose,
- Tendinites,
- Entorses, épanchement de synovie.

Il n'y a que dans le cas des fractures où nous ne pourrions pas utiliser les huiles essentielles.

### ➤ **Pathologies de la sphère génitale**

Le dernier domaine d'utilisation est celui de la sphère génitale où seulement deux troubles peuvent être soignés, soulagés par l'aromathérapie :

- Dysménorrhée
- Baisse de la libido

Comme nous pouvons remarquer, les domaines d'utilisation de la phytothérapie et de l'aromathérapie sont assez ressemblants, et il est assez courant d'associer ces deux thérapies pour soigner les petits maux. (43)

## **g) Voies d'administration**

Il existe cinq principales voies d'administration pour les huiles essentielles :

- **Voie orale**
- **Voie cutanée**

- **Voie aérienne**
- **Voie via le bain**
- **Voie rectale** (41)

#### i. Voie orale

La posologie par voie orale est généralement deux gouttes trois fois par jour pour un adulte, elle peut être augmentée à douze gouttes par jour en trois administrations sur avis thérapeutique.

Une des raisons d'utiliser la voie orale est d'obtenir une action systémique.

Cependant, si un patient veut utiliser une huile essentielle par voie orale, il ne faut pas qu'il prenne l'huile essentielle telle qu'elle mais il faut respecter quelques petites règles pour l'administrer par voie orale.

En effet, à cause du goût et de leur caractère plus ou moins caustique pour les muqueuses, il faut diluer l'huile essentielle avant de l'absorber par voie orale.

Pour cela, nous pouvons utiliser une forme solide unitaire.

Si tel est le cas, il s'agit :

- D'une gélule après adsorption sur une poudre inerte, vendues souvent sous cette forme galénique,
- D'une capsule molle, vendues directement avec l'huile essentielle à l'intérieur, après dilution dans une huile végétale,
- D'un comprimé neutre de lactose où c'est au patient d'y déposer les gouttes d'huiles essentielles avant de l'avaler,
- Il est également possible de déposer les gouttes d'huiles essentielles sur un morceau de sucre ou sur du pain.

Hormis la forme solide unitaire, nous pouvons diluer l'huile essentielle avant de l'administrer par voie orale à l'aide d'une forme liquide.

Comme forme liquide, nous pouvons l'obtenir de différentes façons :

- Mélanger deux gouttes d'huile essentielle dans une cuillère à café de miel, de sucre glace ou d'huile végétale alimentaire (par exemple, de l'huile de tournesol, de colza, d'olive...). Cette méthode est utilisée pour les huiles essentielles insolubles dans l'eau.
- Mélanger dans des teintures mères ou dans des macérats glycinés si les huiles essentielles sont solubles dans des solutions hydro-alcooliques de titre élevé, supérieure à 60° qui doivent être pris dans un cadre thérapeutique.
- Mélanger les huiles essentielles dans un dispersant de type Labrafil<sup>®</sup>, Solubol<sup>®</sup> ou Disper<sup>®</sup> qui sont des solutions alcooliques. La dilution se fait pour une goutte d'huile essentielle dans quatre gouttes de dispersant. Puis le patient doit déposer autant de gouttes que nécessaire dans un verre d'eau pour former une émulsion.

L'avantage de cette dernière méthode est de limiter le risque de surdosage. (41)

#### ii. Voie cutanée

En aromathérapie, c'est la voie cutanée la plus utilisée car appliquée sur la peau, l'huile essentielle peut avoir une action locale mais également systémique.

Les huiles essentielles peuvent être appliquées pures c'est-à-dire non diluée, sur la peau à moins que la tolérance cutanée soit mauvaise. Mais tout comme pour la voie orale, elles peuvent être diluées avant d'être appliquées sur la peau.

Si un patient veut utiliser une huile essentielle par voie cutanée sans la diluer, il faut qu'elle soit dépourvue d'un caractère irritant pour la peau et que le patient ne présente pas une peau sensible.

Ce mode d'emploi est particulièrement utilisé quand nous souhaitons une action la plus rapide possible (par exemple en cas d'herpès, brûlure, hématome...) ou si nous souhaitons une action systémique (action antigrippale, antihypertensive...).

Dans le cas inverse, il faudra conseiller le patient de diluer l'huile essentielle dans de l'huile végétale où le degré de dilution dépendra notamment de la tolérance et de l'action souhaitée.

*Tableau 7 : Degré de dilution d'une huile essentielle à appliquer par voie cutanée selon l'action souhaitée (41)*

Action souhaitée	Degré de dilution
Dermocosmétique	0,5%
Réparatrice cutanée	3,0%
Sur le système nerveux	5,0%
Circulatoire	7,0%
Sur les articulations, muscles, tendons (pour les HE dermocaustiques)	10,0%
Anti-infectieuse	10,0% à 30,0%
Locale puissante	30,0%

Le choix de l'huile végétale se fera en fonction de l'action recherchée mais également par ses propriétés intrinsèques : nourrissante, réparatrice... Plus une huile végétale est fluide, plus l'huile essentielle pénètre en profondeur.

Comme nous l'avons dit dans la partie définition d'une huile essentielle, ces produits peuvent être incorporés dans d'autres produits tels que des crèmes, des lotions, shampooing, pommades... Ainsi, leur statut réglementaire change (médicament, produit cosmétique à base d'huile essentielle...).

Généralement, la posologie par voie cutanée est :

- Trois à cinq gouttes d'huile essentielle dans une demi-cuillère à café d'huile végétale deux à trois fois par jour ou
- Dix à vingt gouttes d'une solution huileuse à 5-30% d'HE, deux à trois fois par jour.

Le degré d'absorption de l'huile essentielle appliquée sur la peau dépendra, tout comme d'autres médicaments, de plusieurs facteurs : la quantité appliquée sur la peau, la nature du diluant, la zone et la surface d'application (en lien avec le degré de vascularisation de la zone où est appliquée l'huile essentielle).

En parlant de la zone d'application, elle est le plus souvent en lien avec l'organe source des maux, de la pathologie associée :

- L'application se fera au niveau du thorax pour tous les maux broncho-pulmonaires ou pour une action anti-infectieuse.
- Elle se fera au niveau de l'abdomen pour agir sur les organes digestifs.
- Si nous voulons une action sur le système nerveux ou immunitaire, nous appliquerons plutôt l'huile essentielle de part et d'autre de la colonne vertébrale ou sur la voûte plantaire et la face interne des poignets pour l'action sur le système nerveux, valable également pour certains soins d'urgence.
- Pour une action articulaire, nous appliquerons les huiles essentielles sur la zone douloureuse.
- L'application se fera au niveau du cou pour les infections de la gorge. (41)

### iii. Voie aérienne

Cette voie d'administration n'est pas utilisée qu'à un but thérapeutique. L'huile essentielle diffuse rapidement dans l'atmosphère pour désodoriser, parfumer, assainir l'air d'une pièce, dégager les voies respiratoires, créer une ambiance propre à tonifier, détendre.

Grâce à la diffusion atmosphérique, non seulement une action au niveau des voies respiratoires est obtenue mais également une influence mentale via les informations olfactives au niveau du cerveau.

Il existe plusieurs moyens de réaliser la diffusion atmosphérique :

- Avec un brûle-parfum ou quelques gouttes dans une coupelle.  
Avec ce mode d'utilisation, nous serons dans une indication non thérapeutique, par exemple pour assainir l'environnement car les molécules d'huile essentielle ne seront pas concentrées pour pouvoir prétendre à un effet thérapeutique.
- Avec un diffuseur électrique ou ultrasonique programmable. Nous voyons se développer des modèles de plus en plus performants. Ces appareils permettent d'obtenir une concentration suffisante en huiles essentielles pour exercer une activité thérapeutique. L'avantage également est que les huiles essentielles ne sont pas chauffées.

Hormis la diffusion atmosphérique, la voie aérienne comprend également l'inhalation. Ce dernier mode est utilisé surtout pour décongestionner la sphère ORL.

Pour cela, il suffit de verser deux à cinq gouttes d'HE pures ou préalablement diluées dans vingt-cinq gouttes de Labrafil® ou une cuillère à soupe d'alcool 90° dans 250 mL d'eau bouillante.

Le patient doit ensuite inhaler la vapeur dégagée pendant 5 à 10 minutes, deux à trois fois par jour. La tête doit être placée sous un linge englobant le système d'inhalation et en fermant les yeux (si le patient utilise un bol et non un inhalateur).

En traitement d'appoint, le patient peut respirer dans la journée, un mouchoir imprégné de quelques gouttes d'huiles essentielles en évitant le contact avec les muqueuses nasales et le visage. (41)

### iv. Dans le bain

Cette voie d'administration est utilisée pour lutter contre les infections respiratoires, les troubles généraux et nerveux, la fatigue ou au contraire la surexcitation et également pour des douleurs diverses. Ce qui est intéressant avec cette voie d'administration est qu'elle combine les avantages de la voie cutanée et de la voie aérienne, respiratoire.

Attention, pour cette voie, même si les huiles essentielles vont finir dans un milieu aqueux, il faut les diluer avant de les verser dans le bain. Cela évite ainsi que les huiles essentielles ne flottent à la surface de l'eau de bain, ce qui pourrait provoquer des brûlures ou des irritations.

Pour la dilution, il suffit juste de mélanger l'huile essentielle à une huile pour le bain ou un bain moussant puis disperser soigneusement dans l'eau chaude. La « posologie » est de dix gouttes maximum pour 100 L d'eau. (41,60)

#### v. Voie rectale

La voie rectale est principalement utilisée, en France, chez les enfants en cas d'affections respiratoires.

Cette voie d'administration permet une bonne résorption des huiles essentielles au travers de la muqueuse rectale.

Le risque d'intolérance locale avec les suppositoires peut être atténué en passant le suppositoire sous l'eau froide ou en les enduisant d'huile de Calendula avant de l'administrer.

Toutes les huiles essentielles ne peuvent pas être administrées par voie rectale, c'est le cas des huiles essentielles à phénols et à aldéhydes cinnamiques.

Mais également les huiles essentielles à terpènes depuis septembre 2011, pour les enfants de moins de 30 mois, les enfants ayant des antécédents d'épilepsie, de convulsions ou souffrant de lésions de l'anus ou du rectum. Ceci est due à la toxicité prouvée de certains molécules (camphre, eucalyptol, menthol, lévomenthol) et à la toxicité encore mal élucidées d'autres molécules (terpinéol, terpinol, thymol,  $\alpha$ -pinène,  $\beta$ -pinène, eugénol, linalol, carvacrol...) (41)

### h) Règles d'utilisation, précautions d'emploi, contre-indications générales

#### i. Règles d'utilisation des huiles essentielles

Quand une personne souhaite utiliser l'aromathérapie, il faut lui expliquer qu'il existe plusieurs règles à absolument respecter afin d'éviter tout mésusage.

*Tableau 8 : Les règles de bon usage de l'aromathérapie (41)*

<b>A FAIRE</b>	<b>A NE PAS FAIRE</b>
Ne conseiller que les HE que nous connaissons bien ou présentant un minimum de toxicité, et certifiées, et provenant d'un laboratoire	Injecter une HE par voie intraveineuse ou intramusculaire
Utiliser des HE 100% pures, naturelles et complètes, non rectifiées, non déterpénées et identifiées, conservées dans de bonnes conditions	Appliquer une HE même diluée dans les yeux
Bien se laver les mains après avoir touché une HE pour éviter un contact accidentel avec l'œil	Appliquer des HE pures dans le nez, le conduit auditif ou les zones anogénitales : elles doivent être diluées à une concentration maximale de 10%

Chez les personnes à la peau sensible, faire au préalable un test de tolérance cutanée si la voie cutanée est utilisée	Avaler les HE pures pour éviter les brûlures des muqueuses oro-pharyngées
Garder les flacons bien bouchés hors de portée des enfants	Utiliser les HE en inhalation chez les personnes asthmatiques, allergiques ou de moins de 12 ans.
Les HE agissent rapidement, consulter si aucun effet apparait dans les temps indiqués	Ne pas prendre une HE à la place d'une autre
Respecter strictement la posologie	Ne pas multiplier le nombre de gouttes, ne pas utiliser une HE strictement réservée à l'adulte chez l'enfant
Si le patient prend également de l'homéopathie, il doit prendre les granules bien avant les huiles essentielles	Ne pas utiliser l'huile essentielle de façon prolongée
Demander conseil aux pharmaciens	Pas d'automédication

S'il existe plusieurs maux, deux cas se posent :

- Si ce sont des maux associés, en lien : nous conseillerons une formule tout en un, en usage externe et interne pour avoir une synergie d'action ;
- Si ce sont deux maux différents : nous allons les classer selon leur priorité et s'en occuper un par un, tout en respectant une pause de 10 jours entre deux traitements différents.

Pour le test de tolérance cutanée, il faut déposer une goutte d'huile essentielle dans le pli du coude. L'apparition d'une irritation en 15 à 20 minutes contre indique l'emploi de cette huile essentielle.

Un avis médical est nécessaire avant d'utiliser l'aromathérapie pour certaines catégories de personnes : chez la femme enceinte ou allaitante, chez l'enfant pour la voie orale, en cas d'antécédents d'épilepsie ou en cas d'allergie avérée.

Il y a une prudence chez les enfants de moins de 6 ans concernant l'utilisation des produits cosmétiques à base de camphre, du menthol et de l'eucalyptol. En effet, dû à leur toxicité (convulsions, troubles respiratoires), ces produits ne peuvent pas être utilisés chez les plus jeunes uniquement si la concentration en ces substances ne dépasse pas un certain seuil. (41,58)

*Tableau 9 : Valeur seuil à ne pas dépasser chez les enfants de moins de 6 ans pour les huiles essentielles à haut risque de toxicité (41)*

SUBSTANCE	CONCENTRATION A NE PAS DEPASSER	
	ENFANT < 3 ANS	ENFANT 3-6 ANS
Camphre	0,015%	0,15%
Eucalyptol	0,10%	1,12%
Menthol	0,45%	4,50%
Somme de ces 3 substances		4,50%

## ii. Précautions d'emploi

La toxicité d'une huile essentielle est surtout liée à la famille des substances actives et également à la concentration de cette huile essentielle en principe actif.

Il faut bien surveiller avant d'utiliser toute huile essentielle, les précautions d'emplois, et les contre-indications associées car chaque huile essentielle a ses propres caractéristiques toxiques.

Notons tout de même quelques précautions d'emploi générales concernant les huiles essentielles, en plus des règles de bon usage des huiles essentielles :

- Il est conseillé de prendre les bains à huiles essentielles à distance des repas, remplir la baignoire d'eau pas trop chaude et de ne pas prolonger le bain au-delà de 20 minutes.
- Pour l'usage par diffusion atmosphérique :
  - Elle doit être évitée dans une pièce où séjourne un enfant de moins de 3 ans ;
  - Dans une chambre d'enfant âgé de 3 à 10 ans, la diffusion doit être réalisée en son absence ;
  - Ne pas diffuser l'HE en continu mais dix minutes par heure maximum, une heure maximum par jour ;
  - Changer ou mélanger les huiles essentielles pour ne pas désensibiliser l'odorat ;
  - Éviter les huiles essentielles irritantes pour les muqueuses.
- Il est déconseillé d'utiliser la voie inhalée chez les enfants de moins de 12 ans. (41)

## iii. Contre-indications

La contre-indication générale aux huiles essentielles est de ne pas les utiliser en cas d'hypersensibilité aux substances.

De plus, il est contre indiqué d'utiliser certaines voies d'administration dans des cas précis :

- Les huiles essentielles à phénols et à aldéhydes cinnamiques en voie rectale
- La voie inhalée si le patient est asthmatique, ou présente des couperoses et des plaies au visage.
- La voie aérienne est contre-indiquée chez les personnes asthmatiques et allergiques. (41)

# Partie 3 : Maux associés à la piscine et aux eaux de baignade

## 1. Troubles gastro-intestinaux

### a) Epidémiologie

3 à 8% des maladies gastro-intestinales font suite à une baignade.

Les populations les plus touchées par les troubles gastro-intestinaux sont :

- Les enfants de moins de 5 ans (surtout s'ils ne sont pas vaccinés contre le rotavirus). Cette catégorie de personnes sont plus touchées car les enfants avalent plus d'eau, restent plus longtemps dans l'eau ou restent dans de l'eau peu profonde et donc plus concentrée en bactéries, virus mais également joue dans le sable qui peut être contaminé et mettent les mains à la bouche. Ils immergent la tête plus souvent sous l'eau. Après l'âge de 5 ans, il existe un fort taux d'immunité acquise naturel au rotavirus chez les non vaccinés ;
- Les immunodéficients ;
- Les adeptes de sports aquatiques ou même des activités impliquant un contact partiel avec l'eau. Ceci est le cas de la navigation de plaisance, la pêche qui présentent un risque d'attraper des maladies gastro-intestinales plus important de 40 à 50% supérieur à la population normale. Il faut savoir que lors de la natation, une personne avale en général 10 à 150 mL par heure ;
- Les adultes ayant un syndrome du côlon irritable.

Un trouble gastro-intestinal chez ces populations implique une culture des selles ainsi qu'une échelle clinique de déshydratation chez les enfants. D'ailleurs, la vaccination contre le rotavirus est recommandé chez les enfants se baignant souvent, vaccin qui permet de réduire de 70% à 100% le nombre de visites aux urgences ou le nombre d'hospitalisations.

Les agents les plus incriminés sont les mêmes que ceux dans l'eau contaminée que nous pourrions boire, c'est-à-dire : *Campylobacter*, *Salmonella*, *Giardia*, virus entérique...

Chez les enfants, 20 à 30% des maladies gastro-intestinales sont dues à la présence du rotavirus.

Les agents responsables de troubles gastro-intestinaux proviennent de différents endroits :

- Des eaux usées humaines traitées,
- Des ruissellements agricoles,
- Des plages très fréquentées où nous remarquons un taux des maladies du baigneur plus important en sachant que la transmission entre les baigneurs joue un rôle. Par exemple, les entérovirus dont font partie le norovirus et le rotavirus, sont spécifiques à l'espèce : la contamination interhumaine est donc la principale cause de contamination.

Une étude qui comparait un groupe de non-baigneurs (groupe témoin) à un groupe de personnes qui se sont baignées dix minutes et ont immergé trois fois leur tête sous l'eau, a démontré que 1,3% des personnes du groupe témoin contractait des maladies gastro-intestinales contrairement au groupe des baigneurs où cette prévalence montait

à 8,6% avec une relation dose-réaction prouvée (durée de temps de baignade et nombre de fois d'immersion de la tête sous l'eau).

Nous pouvons noter que le réchauffement climatique augmente le nombre de pathologies gastro-intestinales. En effet, les fortes pluies font augmenter le nombre de pathogènes dans l'eau de surface et les températures de plus en plus élevées favorisent la croissance des algues et des bactéries.

Une étude aux Etats-Unis, réalisée durant ces 46 dernières années, a montré que 68% des flambées de maladies d'origine hydrique étaient précédées par un épisode de fortes pluies de plus de 80° percentile.

Malheureusement, les méthodes actuelles de surveillance ne protègent pas suffisamment des maladies dues à la baignade dont les maladies gastro-intestinales. Une affiche « L'eau peut être insalubre après de fortes pluies, quand les vagues sont hautes ou quand l'eau est trouble » peut empêcher la baignade dans une eau non sécurisée mais cela reste insuffisant. (61)

## **b) Mécanisme d'action**

La gastro-entérite est une inflammation de la muqueuse de l'estomac, de l'intestin grêle et du gros intestin.

Dans le cas de baignade, la gastro-entérite peut être causée par une infection par un micro-organisme, le plus généralement des bactéries.

Les symptômes généraux sont diarrhée, nausées, vomissements et douleurs abdominales.

Les diverses bactéries rencontrées dans les eaux de baignades et responsables de troubles digestifs dont la gastro-entérite agissent par différents mécanismes d'action.

*Escherichia coli*, *Salmonella* et *Clostridium difficile* envahissent la muqueuse de l'intestin grêle ou du côlon. Elles endommagent les cellules, provoquant de petites plaies (ulcérations) qui saignent et entraînent une fuite importante de liquide contenant des protéines, des électrolytes et de l'eau, qui constitue la diarrhée. (62)

## **c) Produits naturels utilisés**

### **1. Phytothérapie**

En phytothérapie, contre la diarrhée, nous allons utiliser les plantes à tanins.

En effet, les plantes contenant des tanins catéchiques ou des proanthocyanes ont pour principale propriété de se lier aux protéines, leur donnant un effet astringent utilisé pour lutter contre la diarrhée, les infections virales et microbiennes.

Dans le cadre de la diarrhée, ils s'opposent ainsi à la sécrétion intestinale d'eau et d'électrolytes et inhibent les mouvements péristaltiques du colon, exerçant ainsi un effet antimicrobien et antiviral. (41)

Parmi les nombreuses plantes à tanins, nous allons étudier :

- Le fruit sec de la myrtille,
- Les sommités fleuries de l'aigremoine et
- La pulpe du Caroubier.

## ➤ L'aigremoine eupatoire



L'aigremoine, de son nom scientifique *Agrimonia eupatoria* L., est la cousine germaine de la rose, famille des Rosacées.

Elle comporte :

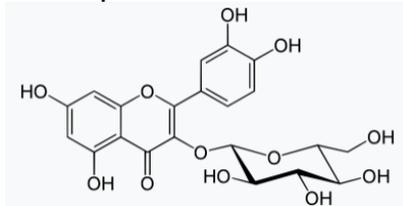
- une tige rougeâtre, grossière et velue,
- des feuilles composées velues et dentées, vertes ou contenant un peu de brun,
- des fleurs jaunâtres, petites et discrètes, sans éclat, accrochées sur la tige en longs épis diffus,
- des graines hérissées de petits crochets.

Cette plante se trouve dans les terrains très riches en argile (pâturage, clairières au soleil, talus...). (63)

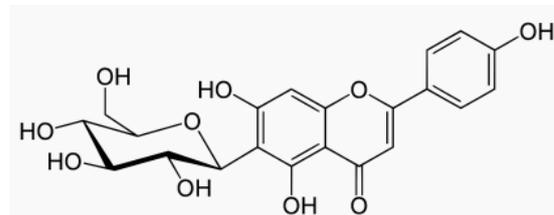
*Figure 13 : Aigremoine eupatoire (63)*

En ce qui concerne la composition chimique, l'aigremoine eupatoire contient :

- des **tanins** : principalement des proanthocyanes (tanins catéchiques ou non hydrolysables) et une petite quantité d'ellagitanin (tanins galliques ou hydrolysables) ;
- plusieurs **flavonoïdes** : rutine, isoquercitrine, isovitexine ;

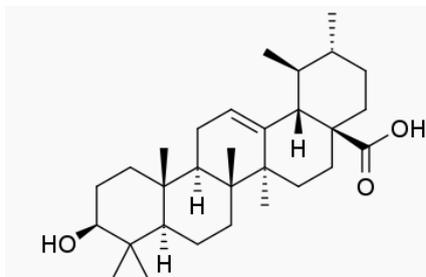


*Figure 14 : Isoquercitrine (64)*



*Figure 15 : Isovitexine (65)*

- des **triterpènes** : acide ursolique, acide tormentique ;



*Figure 16 : acide ursolique (66)*

- des **acides phénoliques** : acides chlorogénique, caféique et ellagique ;

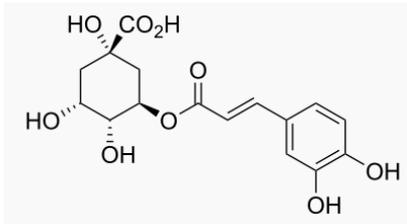


Figure 17 : acide chlorogénique (67)

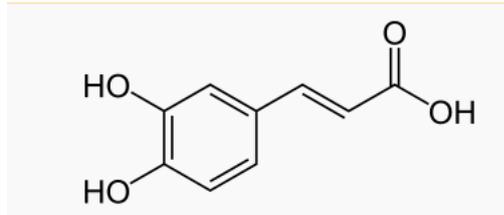


Figure 18 : acide caféique (68)

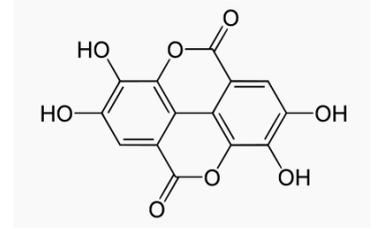


Figure 19 : acide ellagique(69)

- des **minéraux** : potassium, sodium ;
- des **vitamines** : acide ascorbique, complexe nicotinamide, thiamine, vitamine K ;
- des **huiles essentielles** : à cédrol,  $\alpha$ -pinène, linalol,  $\alpha$ -terpinéol, acétate de bornyle, eucalyptol ;
- autres constituants :  $\beta$ -sitostérols, polysaccharides, coumarines ....

L'utilisation de l'aigremoine eupatoire dans le traitement symptomatique des diarrhées légères (voie orale) suite aux baignades est une **utilisation traditionnelle** et non un usage médical bien établi.

L'usage traditionnel en cas de diarrhées sous forme d'infusion. Pour cela, il faut infuser 1,5 à 4 g de sommités fleuries d'aigremoine eupatoire dans 250 mL d'eau bouillante, qui peut être consommée deux à trois fois par jour. Les préparations sont dans ce cas, obtenues en séchant et en broyant ou en pulvérisant les parties aériennes de la plante.

Outre l'infusion, l'aigremoine peut être utilisée sous d'autres formes galéniques :

- **Teinture** : 1 à 4 mL, trois fois par jour. Ici, c'est une technique d'extraction en utilisant de l'éthanol à 45% comme solvant.
- **Extrait liquide** : 1 à 3 mL, trois fois par jour. Il s'agit de la même méthode d'extraction que pour obtenir une teinture mais en utilisant de l'éthanol à 25%.

Les propriétés de l'aigremoine ne sont pas toutes percées à jour, il reste encore de nombreuses choses à découvrir sur cette plante. Une étude non clinique, en 1986, a montré que l'aigremoine aurait également une activité anti-microbienne contre *Staphylococcus aureus* et streptocoque alpha hémolytique.

Des études sur la toxicité de la plante doivent être poursuivies et des études supplémentaires seraient à prévoir pour mieux connaître cette plante.

Il faut savoir que l'usage de l'aigremoine en infusion pour les troubles digestifs ne peut se faire que chez les adultes et enfants de plus de 12 ans. Il ne faut pas utiliser cette plante chez les enfants de moins de 12 ans par manque d'études chez cette catégorie de personne. C'est le même cas pour les femmes enceintes et les femmes allaitantes où l'utilisation de l'aigremoine n'est pas recommandée vu l'absence d'un nombre d'études suffisantes.

De plus, si les symptômes persistent au-delà de deux jours, il faut consulter le médecin. La consultation chez un professionnel de santé est obligatoire si le patient présente une diarrhée importante ou si elle est sanglante. (70),(71,72)

## ➤ Myrtille



La myrtille est le nom commun de *Vaccinium myrtillus* L. de la famille des Ericacées. Cet arbuste peut atteindre de 15 à 60 centimètres de hauteur. (73)

Il est composé de :

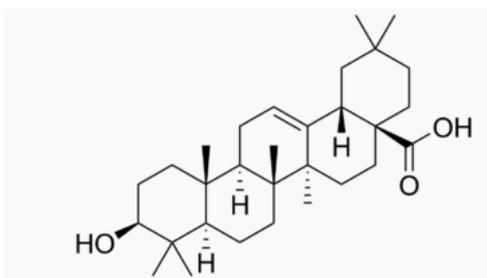
- feuilles ovales ;
- fruits arrondis qui passent de la couleur verte à rouge pour finir violets-noirs recouverts d'une fine poussière blanche à maturité. Ils ont un goût sucré et légèrement astringent ;
- rameaux anguleux ;
- racines. (63)

La plante de la myrtille est répandue en Asie, en Europe et en Amérique du Nord dans les régions à climat tempéré et arctique. Elle préfère les sols fortement acides dans les forêts de pins, de conifère, chênaies...

*Figure 20 : Myrtille (63)*

Les myrtilles contiennent plusieurs substances actives :

- Des **anthocyanosides** : plus de 400 molécules différentes
- Des **flavonoïdes** : hétérosides du quercétol et du kaempférol (14 mg pour 100 g de plantes)
- Des **alcaloïdes** quinolizidiniques
- Des **iridoïdes** : dans les fruits immatures
- Des **tanins** : condensés (flavan-3-ols, proanthocyanes) et hydrolysables
- Des **triterpènes** : acide oléanolique, acide ursolique



*Figure 21 : acide oléanolique (74)*

- Des **acides organiques** : acide chlorogénique, acide ferrique, acide caféique
- Des **vitamines** : vit C, B1, nicotinamide

Les fruits secs sont traditionnellement utilisés dans les traitements des troubles digestifs dont la diarrhée pouvant être rencontrée lors de baignades dans des eaux contaminées.

Nous pouvons en consommer sous forme de tisane ou de produits solides ou liquides à usage oral dans cette indication.

La posologie est de 4g de myrtilles par tasse de thé et la personne peut prendre quatre à six tasses par jour, ce qui fera une consommation de 16 à 24 grammes de myrtilles. La durée maximale de consommation est de deux jours, après s'il n'y a pas d'évolution ou s'il y a aggravation de l'état général, il faut consulter le médecin traitant.

Cet usage n'est possible qu'à partir de 12 ans. Chez les enfants de moins de 2 ans, il est contre-indiqué, et non recommandé chez les enfants entre 3 et 11 ans.

Par preuves insuffisantes, l'usage chez la femme enceinte et allaitante n'est pas non plus recommandé. (73,75)

## ➤ Caroubier



Figure 22 : Caroubier :



Figure 23 : Caroubes (fruits)



Figure 24 : Illustration de la plante (76)

De son nom botanique, *Ceratonia siliqua* L., le caroubier est un arbre fruitier méditerranéen de la famille des Fabacées. Ses noms communs sont le « pain de saint Jean Baptiste » ou le « figuier d'Égypte ».

Il est cultivé principalement dans des pays où il fait chaud toute l'année, car cet arbre est sensible au froid. C'est pourquoi nous le retrouvons au Portugal, au Maroc, en Grèce, en Italie, en Turquie, en Égypte, en Espagne, en Sicile, en Crète ou à Chypre.

Le caroubier est un arbre qui peut atteindre de 7 à 20 mètres de hauteur et possède un tronc pouvant atteindre 3 mètres de diamètre.

L'écorce est lisse et grise lorsque le caroubier est jeune, et devient brune et rugueuse dans les années suivantes. C'est un arbre aux nombreuses vertus ornementales, alimentaires et thérapeutiques pouvant vivre jusqu'à 200 ans.

Ses branches sont rigides, noueuses, rougeâtres aux extrémités et pendantes.

Ses grandes feuilles vert foncé luisantes et persistantes sont composées de nombreuses folioles aux bords légèrement ondulés, coriaces, au revers vert pâle virant au rougeâtre.

Son aubier est utilisé en menuiserie et la gomme (contenues dans les graisses) sert d'épaississant tandis qu'en santé, c'est la pulpe du fruit sans graines ou la farine de caroube qui est préconisée en cas de diarrhée chez l'enfant.

En effet, chaque caroube pèse une quinzaine de grammes et contient de la pulpe charnue constituée principalement de :

- 48-56% de sucres (glucose, saccharose, fructose)
- 27-50% de fibres (polysaccharides de type galactomannane)
- 18-20% de tanins

C'est grâce à la présence de tanins et de galactomannane qu'au Maroc, le fruit du caroubier est utilisé depuis longtemps comme régulateur de la fonction intestinale dans la diarrhée chez les enfants.

Pour obtenir l'effet anti-diarrhéique, il suffit de donner aux enfants 0,5 à 1 gramme de farine de caroube.

À cause du climat assez frais en France, le caroubier n'est pas trop cultivé en France. Le caroubier figure sur la liste A de la pharmacopée française, et a le statut de plante traditionnelle.

A cause du peu d'études existantes, nous n'avons pas d'indication sur la potentielle utilisation chez les femmes enceintes et allaitantes en tant qu'anti-diarrhéique.

Parmi les autres utilisations du caroubier, la farine est utilisée comme épaississant alimentaire industriel, connue sous le nom de E410. Il est à noter que cette dernière constitue la nourriture parfaite pour les bétails, pour les porcs par exemple.

En alimentaire, la caroube est également utilisée dans des préparations diététiques diverses grâce à sa formule sans gluten.

En diététique infantile, nous utilisons la gomme de caroube dans les préparations épaississantes pour éviter les régurgitations du nourrisson. (77)

## **2. Exemple de tisane**

En cas de diarrhée, nous pouvons également proposer une tisane composée de :

- 20 grammes de potentille, plante riche en tanins, qui va jouer un rôle anti-diarrhéique.
- 10 grammes de menthe poivrée, plante utilisée dans la digestion. Elle est efficace contre divers troubles digestifs : indigestion, vomissements, nausées, mal des transports, remontées acides.
- 10 grammes de matricaire, plante digestive antispasmodique.

Il suffit de deux cuillères à soupe pour 250 mL d'eau froide. Puis porter à ébullition et laisser infuser dix minutes.

La posologie est de deux à trois tasses par jour. (41)

## **3. L'aromathérapie**

En aromathérapie, l'huile essentielle utilisée dans les diarrhées est le *Cinnamomum cassia* J.Presl (Lauracées), plus communément appelé la cannelle de Chine. C'est l'écorce qui est utilisée.

La posologie est d'une goutte sur de la mie de pain quatre fois par jour.

L'utilisation de cette huile essentielle est réservée aux adultes uniquement et elle est contre-indiquée en cas de grossesse. (41)

## d) Conseils associés

Les mesures hygiéno-diététiques pour prévenir ou guérir la diarrhée sont :

- Eviter les épices, tabac, alcool et le café,
- Eviter les boissons trop sucrées
- Eviter les sucres rapides et les édulcorants artificiels qui peuvent aggraver la diarrhée,
- Eviter les produits laitiers,
- Privilégier le riz (pour les nourrissons qui ne peuvent pas manger du riz, nous pouvons lui donner à boire l'eau de cuisson du riz),
- Privilégier les pommes, coings, possibilité de les manger sous forme de compote,
- Pour les enfants en bas âge, possibilité de lui donner un soluté de réhydratation orale
- Boire 1,5 L d'eau minimum par jour,
- Surveiller le poids de l'enfant
- Si fièvre associée, ne pas trop couvrir l'enfant,
- Faire respecter scrupuleusement les gestes barrières afin d'éviter une potentielle contamination

## 2. Erythème actinique

### a) Définition, signes cliniques

L'érythème actinique, aussi appelé « érythème solaire » ou alors « coup de soleil » est une brûlure plus ou moins importante selon son étendue et sa profondeur.

Il apparaît dans les 2 à 24 heures suivant l'exposition solaire excessive et disparaît généralement entre deux et trois jours. Sa disparition sera marquée par une desquamation.

L'atteinte peut rester superficielle provoquant ainsi un érythème rosé ou alors être plus marquée pour former un érythème plus rouge vif.

L'origine de la formation de l'érythème est la dilatation des vaisseaux sanguins qui vont ainsi provoquer œdème et rougeur. (78)

### b) Etiologie

Le rayonnement solaire que nous recevons est composé de plusieurs rayonnements :

- **un rayonnement direct** : qui est majoritaire, c'est celui qui provient directement du soleil. Il y a plusieurs facteurs qui vont interférer son intensité : l'heure du jour, la saison, la latitude et l'altitude ;
- **un rayonnement diffracté** par l'atmosphère, qui va donc varier en fonction de la présence et le type de nuages mais également selon la pollution ;
- **un rayonnement réfléchi** par le sol. Ce rayon est important pour la neige (70-85%), les surfaces blanches (20-40%), le sable (15-20%), l'eau de mer (25%) et l'eau de piscine (20%). Nous comprenons donc qu'à la plage, nous serons beaucoup plus exposés à ce type de rayon par rapport à quelqu'un qui serait dans son jardin en campagne.

Le spectre solaire que nous recevons comporte différentes ondes :

- les **IR** (infrarouges) qui ont une longueur d'onde de 700 à 1000nm ;
- les **UVA** : présents toute l'année, toute la journée et qui passent au travers des vitres, ils ont une longueur d'onde comprise entre 320 et 400 nm ;
- les **UVB** : compris entre 280 et 320 nm, présents en été, entre 12h et 16h notamment et qui sont arrêtés par les vitres. Ce sont donc ces UVB auxquelles nous devons nous protéger au maximum l'été afin de ne pas attraper d'érythème actinique, plus communément appelé « coup de soleil ». Nous disons que ce sont les UVB qui provoquent les érythèmes actiniques et ceux-ci sont amplifiés par les UVA et les IR. Les UVB sont majoritairement arrêtés par l'épiderme, seulement 10% vont atteindre le derme superficiel contrairement aux UVA pour lesquels 10% vont atteindre le derme profond.

Les UVA et UVB vont provoquer différents effets cellulaires tels que :

- pour les UVA : effets épidermiques et la création d'espèces réactives de l'oxygène. Ces radicaux dérivés de l'oxygène qui seront libres vont dégrader progressivement les fibres de collagène et d'élastine, qui forment tout deux le tissu de soutien de la peau. La peau perd alors son élasticité puis s'assèche et s'épaissit pour laisser voir apparaître des taches brunes. (78)
- pour les UVB : des ruptures monobrinés de l'ADN des kératinocytes avec soit une apoptose cellulaire soit une réparation cellulaire, qui, si elles sont produites avec des erreurs, peuvent mener à un risque carcinogène.

Outre les effets cellulaires, les UVs provoquent des effets cliniques :

- Des effets précoces : érythème, élévation de la température à la surface de la peau qui sont dus à une vasodilatation provoquée par la chaleur des UVs sur la peau. Il y a également possibilité d'avoir le « hâle du soir » à cause des UV A qui correspond à l'oxydation de la mélatonine induite par ces UV.

Un des effets bénéfiques de l'exposition solaire ayant un effet rapide est la synthèse de la vitamine D, seulement 15 minutes trois fois par semaine suffisent pour avoir une synthèse en quantité suffisante de vitamine D. Ce sont les UVB qui sont responsables de cet effet bénéfique.

- Des effets à court et moyen terme : érythème qui apparaît au bout de 6 heures et qui est maximal 24 heures post exposition, pigmentation qui constituera le bronzage (due aux UV A et B, apparaît 48h à 8 jours après)
- Des effets à long terme : vieillissement cutané, photo carcinogénèse.

La capacité à attraper des érythèmes actiniques est liée, d'une part, à la fréquence et l'intensité des expositions et d'une autre part, au phototype de la peau.

En effet, certaines personnes auront une bonne tolérance à l'exposition des UV grâce à la présence d'eumélanine (mélanine de couleur foncée : brune à noire) et seront donc moins sensibles aux érythèmes actiniques. Alors que d'autres personnes n'auront pas beaucoup d'eumélanine et beaucoup plus de phéomélanine (mélanine responsable des peaux claires et de la couleur rousse), qui est moins efficace dans la photoprotection.

Il est important de rappeler au comptoir que des expositions solaires répétées et intenses vont entraîner des dommages cutanés plus graves tels que les carcinomes et les mélanomes. (78)

### c) Produits naturels utilisés

Attention, en prévention, il n'y a que les vêtements protecteurs, les accessoires et l'application des crèmes solaires d'efficace. Il existe des compléments alimentaires à base de caroténoïdes, sélénium et vitamine E pour un usage interne en prévention de l'érythème actinique mais aucune étude n'a encore démontré scientifiquement leur efficacité.

Contre les brûlures de premier degré que sont les érythèmes actiniques, nous allons pouvoir utiliser la phytothérapie et l'aromathérapie. Cependant, le conseil en ces deux médecines naturelles se limite aux brûlures sans facteurs de risque associés.

Par facteurs de risque associés, nous entendons :

- L'altération de l'état général surtout chez les enfants et les personnes âgées,
- Les diabétiques,
- Les patients sous immunothérapie,
- La brûlure étendue ou touchant le visage, l'articulation ou les mains.

#### i. Phytothérapie

##### ➤ Millepertuis

Le millepertuis, de son nom scientifique *Hypericum perforatum* L., est aussi appelé « Herbe de la Saint Jean ». Son nom est dû à sa forme. En effet, vue à contre-jour, les feuilles semblent percées d'un grand nombre de petits orifices. Le millepertuis est une plante de la famille des Hypericacées.



*Figure 25 : Millepertuis (43)*

C'est une plante courante des talus et des prés.

Traditionnellement, les fleurs fraîches étaient mises à macérer dans de l'huile végétale. Maintenant, la plupart des produits à base de millepertuis contiennent des extraits dont la teneur en substance active est standardisée.

En phytothérapie, on utilise les sommités fleuries de couleur jaune qui sont récoltées au début de l'été. (79)

Son action est liée aux propriétés antiseptiques des **naphtodianthrones (hypéricine)** que le millepertuis contient.

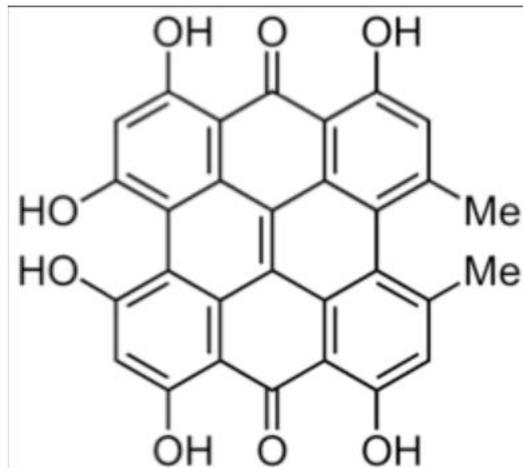


Figure 26 : Hypéricine (80)

En usage local, le millepertuis est utilisé pour soigner les brûlures superficielles, les irritations et les plaies de la peau ou les piqûres d'insectes.

Ce n'est ni un usage reconnu comme médical bien établi ni traditionnel mais dont l'efficacité est reconnue par la Commission E du ministère de la santé allemande.

Il existe plusieurs préparations afin d'utiliser le millepertuis par voie externe sous forme d'huile :

- **A froid** : faire macérer au soleil pendant six à huit semaines 500 g de sommités fleuries fraîches dans 1 L d'eau d'huile d'olive en agitant souvent. Puis filtrer.
- **A chaud** : faire macérer cinq jours 500 g de sommités fleuries fraîches dans un mélange d'1 L d'huile d'olive et 500 mL d'alcool titré à 30%. Faire bouillir au bain-marie jusqu'à l'évaporation de l'alcool. Puis filtrer.

Ces préparations, que ce soit à chaud ou à froid, devront être conservées en petits flacons à l'abri de la lumière et de l'air. Elles pourront être appliquées, après que l'érythème actinique ait refroidi, plusieurs fois par jour, doucement, sur les parties atteintes.

Hormis l'huile de millepertuis, les utilisateurs peuvent utiliser le millepertuis, sous forme de teinture au 1/5 ou 1/10 dans de l'alcool à 67°.

Parmi les contre-indications de l'utilisation du millepertuis, nous pouvons noter l'exposition à la lumière et aux lampes à bronzer car le millepertuis est photosensibilisant à cause de la présence d'hypericine. De plus, la voie orale ne doit pas être utilisée chez les personnes sous médicaments métabolisés par le cytochrome P450 3A4. (79),(41),(81)

### ➤ Souci des jardins ou Calendula

Le souci des jardins ou calendula, de la famille des Asteracées, (*Calendula officinalis* L.), est une plante qui est aussi appelé « le Souci officinal ».

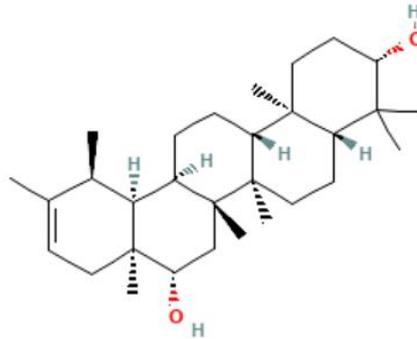
Son nom commun provient du mot latin « *solsequier* » qui signifie « qui suit le soleil ». En effet, le calendula est une plante de 40 à 70 cm à fleurs jaunes ou jaune orangées, fleurs qui se ferment la nuit (vers 17h) et se rouvrent dès que le soleil est suffisamment haut dans le ciel (vers 9h).

La floraison commence les premiers jours du printemps et peut durer presque toute l'année. C'est une plante très fréquente dans les jardins et friches des régions méditerranéennes.

Si nous souhaitons en récolter, il faut cueillir les fleurs et les feuilles le matin avant que les fleurs soient d'un bel orangé.

Dans le calendula, nous pouvons trouver plusieurs substances :

- Des **flavonoïdes**,
- Des **triterpènes** (principalement l'acide oléanolique et le faradiol),



*Figure 27 : Faradiol (82)*

- Des **carotènes**,
- Des **polysaccharides**.

C'est une plante qui est connue dans le monde et dont l'usage diffère selon les pays ou l'époque.

Par exemple, au Moyen-Âge, le souci était utilisé dans les troubles de l'intestin, les obstructions hépatiques ou encore les piqûres d'insectes et les morsures de reptiles.

En Italie, au XVI<sup>ème</sup> siècle, le Docteur Matthiolo fut le premier à recommander l'utilisation du calendula sous forme de collyre pour lutter contre les ophtalmies, les conjonctivites et les inflammations des yeux en général.

Aujourd'hui, elle est utilisée comme plante ayant des propriétés stimulantes et antispasmodiques, utilisée alors dans l'asthme, la toux, les palpitations, les insomnies ou les angoisses. Elle est connue également pour avoir des propriétés diurétiques, dépurative, laxative et sudorifique.

En usage externe, c'est une plante cicatrisante, ce qui explique son utilisation dans de nombreuses indications : plaies, contusions, engelures, brûlures (dont les érythèmes actiniques), eczéma, impétigo, ulcères, furoncles, cors, verrues et acné.

Son action par voie locale, en cas d'inflammation mineure de la peau (érythème solaire) et pour aider à la cicatrisation de petites blessures correspond à un usage traditionnel ».

Une étude a été faite et a montré que l'application de crème à base de calendula sur des érythèmes actiniques (brûlures de premier ou second degré) était modestement plus efficace mais beaucoup plus par rapport à un placebo.

Il existe des crèmes au calendula (2 à 5%) que l'on peut directement appliquer selon les recommandations du laboratoire. Mais il est également possible de faire différentes préparations pour un usage local :

- **Décoction** : jeter 2 fleurs dans 1 L d'eau et appliquer la décoction en usage externe à l'aide d'une compresse ou de pansements. À la place des fleurs, nous pouvons également mettre un demi poigné de feuilles fraîches ou sèches.
- **Extrait liquide**, par exemple, 1:1 dans de l'éthanol à 40-50°. A utiliser à l'aide d'une compresse ou de pansements.
- **Teinture 1:5**, extrait dans de l'éthanol dosé à 70-90°. Le même mode d'application qu'avec l'extrait liquide.

En usage externe, il n'y a pas de vraies contre-indications. Évidemment, il faut appliquer les préparations à base de calendula uniquement sur les zones à traiter. Seules les personnes allergiques au calendula ne peuvent pas utiliser cette plante, et ceci même pour un usage externe.

Les produits à base de calendula ne doivent pas être utilisés avant l'âge de 6 ans dans l'indication du traitement des érythèmes actiniques. (41,63,83,84)

### ➤ Hamamélis



L'hamamélis, de son nom botanique *Hamamelis virginiana* L., est un arbuste de la famille des Hamamélidacées.

Il est originaire de l'Amérique du Nord, mais de nos jours, cet arbuste est largement cultivé en Europe. Nous récoltons en été ses feuilles et son écorce séchées, les deux parties qui recensent les propriétés thérapeutiques.

Figure 28 : Hamamélis (43)

Les feuilles et l'écorce contiennent des **tanins** et des **flavonoïdes** qui auraient toutes deux des propriétés vasculoprotectrices mais potentiellement aussi des propriétés antiseptiques et anti-inflammatoires. C'est pourquoi l'eau d'hamamélis, principalement retrouvée dans les produits commercialisés, est utilisée pour ses effets apaisants sur les inflammations cutanées.

Concernant son utilisation, il y a eu deux études qui ont montré que les préparations à usage local à base d'hamamélis réduiraient les symptômes des coups de soleil grâce à une activité anti-inflammatoire.

Niveau réglementaire, c'est un usage traditionnel qui est reconnu pour l'eau d'hamamélis pour soulager les irritations de la peau et des yeux.

L'eau d'hamamélis ne peut être utilisée que localement à l'aide d'un morceau de coton ou sur une compresse ou à l'aide d'un pulvérisateur deux à trois fois par jour, selon l'intensité des douleurs jusqu'à amélioration.

Puisque c'est en usage local, il n'y a aucune interaction avec d'autres substances végétales ou médicamenteuses. Il n'y a pas eu d'études sur les femmes enceintes ou allaitantes, mais si la personne fait un bon usage de l'eau d'hamamélis, il n'y aurait aucun souci vu qu'il n'y a pas d'ingestion.

Concernant les enfants, l'EMA recommande de limiter l'utilisation de ses feuilles aux enfants de plus de 6 ans sur la peau et déconseille l'utilisation locale de l'écorce d'hamamélis chez les enfants de moins de 12 ans. (85), (86,87)

### ➤ **Aloe vera**

L'aloé vera, de son nom botanique *Aloe barbadensis* Mill. ou *A. vera* Burm f. est une plante grasse de la famille des Xanthorrhoeacées. Elle comporte un tronc ligneux surmonté d'un bouquet de feuilles charnues, lancéolées et avec des bords épineux. Chaque feuille est composée d'une couche supérieure épaisse, d'une couche centrale qui est pulpaire et composée de cellules contenant un gel et une couche inférieure qui sert à extraire le jus d'aloé vera.



*Figure 29 : Aloe vera (88)*

C'est une plante originaire d'Afrique de l'Est ou du Sud. Elle est connue depuis longtemps car son usage est mentionné dans les écrits médicaux de l'Égypte antique, de l'Inde et de la Chine. Elle était même utilisée en tant qu'apéritif en Mésopotamie. Nous pouvons récolter les feuilles d'aloès toute l'année, cependant il est préférable de faire la récolte après la saison des pluies car c'est à ce moment que les feuilles sont gorgées d'eau.

L'aloé vera est une plante qui a de nombreuses vertus, en effet deux usages lui sont conférés :

- La sève, le latex de la plante séchée va être utilisé comme laxatif stimulant,
- Le gel translucide frais va servir comme traitement des plaies et des brûlures légères.

Le gel d'aloès est composé de :

- **Polysaccharides hétérogènes** : pectine, hémicellulose
- **Acides aminés**
- **Sels minéraux** : zinc, cuivre, phosphore, manganèse, Cd, calcium, Ger
- **Vitamines** B, A, C, E, bêta-carotène
- **Lipides**
- **Enzymes**

Le latex, ou le suc, est riche en dérivés anthracéniques. Au centre, il y a le gel qui sert aussi à préparer le jus. Si le jus est préparé avec toute la feuille, les dérivés anthracéniques y passent également.

Le gel d'aloé vera sera utilisé par voie locale pour soulager les brûlures, les hémorroïdes, aider à la cicatrisation des plaies mineures, soulager l'acné et les dermatites séborrhéiques et apaiser toutes autres sortes de problèmes cutanés (par exemple : gerçures, piqûres d'insectes). Le mécanisme d'action expliquant ses propriétés n'est pas encore élucidé.

Niveau réglementaire, c'est un usage traditionnel qui a été retenu par la HMPC malgré une étude contre placebo qui a montré des résultats positifs dans l'accélération de la cicatrisation des brûlures bénignes.

Les préparations à base de gel translucide d'aloès doivent être utilisées sur la peau. Le gel peut être utilisé frais : congeler une feuille d'aloé vera, ôter la couche supérieure et inférieure pour ne garder que le cœur transparent qui constitue le gel, frotter le gel doucement sur l'érythème actinique. L'application peut se faire une à deux fois par jour jusqu'à amélioration de la sensation de brûlure.

Il s'agit dans notre cas, d'une application locale, il n'y a donc pas de contre-indications, précautions d'emploi ou d'interactions particulières.

L'ANSES a publié un avis en 2018 concernant la sécurité des feuilles fraîches d'aloé vera destinées à la consommation humaine. En effet, les autorités ont constaté que les feuilles fraîches de cette plante peuvent être proposées à la vente pour une utilisation culinaire à préparer chez soi. Cependant, la partie externe de la feuille d'aloé vera contient le latex qui est riche en dérivés anthracéniques, qui ont un effet laxatif très puissant mais qui sont potentiellement cancérigènes. L'avis en janvier 2018 rappelle donc la nécessité d'éliminer la partie externe et toute présence de latex des feuilles d'aloé vera pour ne consommer que le gel situé au centre de la feuille.

Par précaution, les autorités recommandent également d'éviter la consommation par voie orale de feuilles fraîches d'aloé vera (y compris le gel) par les enfants, les femmes enceintes et allaitantes, ainsi que les personnes fragiles. (89),(90),(91)

## ii. Aromathérapie

En aromathérapie, pour le traitement de l'érythème actinique, nous pouvons utiliser de l'huile essentielle de lavande aspic (*Lavandula latifolia* Medik.) ou lavande officinale (*Lavandula angustifolia* Mill.) de la famille des Lamiacées. Ce sont les sommités fleuries qui sont utilisées pour obtenir l'huile essentielle de ces deux espèces de lavande.

### ➤ **Lavande aspic**



La lavande aspic est un arbuste aérien et diffus, petit car il ne dépasse jamais un mètre en hauteur. Il est orné de fleurs violettes, disposées en épis au sommet de longues tiges. Nous pouvons le voir fleuri fin août, c'est l'espèce de lavande qui est récoltée le plus tard. La lavande aspic pousse dans le sud de la France mais également en Espagne, au Portugal et en Afrique du Nord. Elle apprécie les sols sauvages et calcaires, typiques des garrigues du sud de l'Europe. Elle n'apprécie pas du tout le froid et au contraire adore la mer, c'est pour cette raison que nous allons la retrouver au bord de la mer.

*Figure 30 : Lavande aspic (92)*

Son nom « aspic » fait référence à sa propriété de soigner les morsures de serpent.

Son odeur est un peu moins recherchée que les autres lavandes car elle est moins fine. Elle reste néanmoins très intéressante pour les urgences du quotidien. C'est donc la lavande de référence pour les petits problèmes de santé du fait de ses nombreuses propriétés.

L'huile essentielle de lavande aspic est fluide, presque incolore, tirant faiblement vers le jaune clair. Elle a une odeur fraîche, de camphre et d'herbe. Il faut 100 kg de lavande aspic pour obtenir 700 mL d'huile essentielle. C'est le plus faible rendement parmi toutes les espèces de lavande.

Les principaux constituants biochimiques de l'HE de la lavande aspic sont :

- **Oxydes terpéniques** : 1,8-cinéole (eucalyptol)
- **Monoterpénols** : linalol
- **Cétones** : camphre

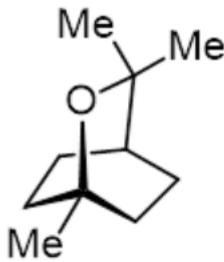


Figure 31 : 1,8-Cinéole ou eucalyptol (93)

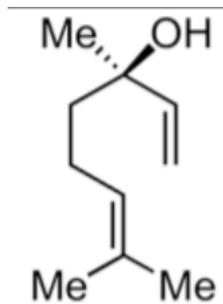


Figure 32 : Linalol (94)

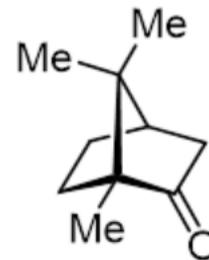


Figure 33 : Camphre (95)

La présence de camphre la rend neurotoxique.

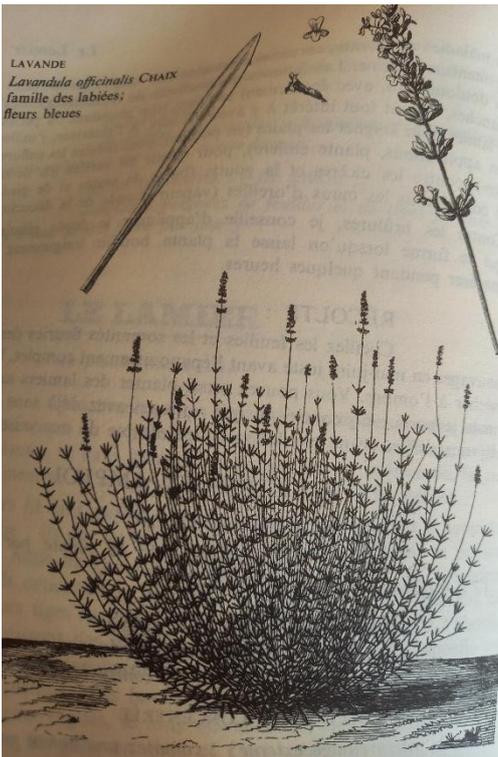
Comme nous l'avons dit juste avant, c'est une huile essentielle pouvant soigner les petits maux du quotidien tout en respectant les précautions d'emploi et les contre-indications d'emploi. Et ceci est possible grâce à ses nombreuses propriétés :

- Antitoxique, antivenin : elle est donc indiquée lors de piqûres d'animaux ou de morsures d'animaux venimeux.
- Cicatrisant exceptionnel.
- Antalgique, surtout en application locale. Elle est utilisée dans les névralgies dentaires, les migraines, les névrites ou le zona. Avec sa propriété antalgique, elle est conseillée en cas de douleurs articulaires ou musculaire (arthrose, crampes, PAR).
- Excellent fongicide : elle combat parfaitement *Candida albicans*, ce qui explique le fait qu'elle est utilisée dans les mycoses dermatologiques, gynécologiques ou digestives.
- Elle facilite la toux et assèche le nez qui coule. Indiquée alors dans les maladies ORL : otite, sinusite, bronchite, perte de la voix, trachéite, rhinite, laryngite, et surtout toux quinteuse.
- Elle tue les virus : entérocite virale par exemple.
- Immunostimulante
- Elle est moyennement antibactérienne, mais reste néanmoins appréciable : elle combat tout de même des microbes tels que le staphylocoque doré ou le colibacille.

- Elle stimule le cœur grâce à ses propriétés cardiotoniques.
- Incontournable pour tout problème dermatologique : acné, psoriasis, escarres, herpès, crevasses, plaies, mycoses, brûlures ...
- Elle redonne du tonus lorsqu'une personne se sent fatiguée nerveusement, est dépressive ou déprimée.
- Elle aide à lutter contre la « rigidité mentale » : le manque d'ouverture d'esprit, le manque de tolérance (56,60)

### ➤ Lavande officinale

Il est difficile de n'avoir jamais vu de sa vie de la lavande, puisque la lavande officinale s'étend sur des champs qui nous semblent infinis et qui leur donnent cette couleur bleue tirant sur le violet. Nous l'utilisons même dans le sud de la France dans l'alimentation.



Elle a une grande notoriété dans la cosmétologie. En solution de 5%, elle est capable de tuer le staphylocoque, le bacille de Klebs-Loeffler (responsable de la diphtérie), le virus responsable de la typhoïde. La lavande vient de « lavare » qui signifie « laver », les romains et les grecs étaient parfumés et désinfectés à la lavande grâce à leur pouvoir antibactérien vu ci-dessus.

La lavande officinale est un petit arbrisseau de 20 à 70 cm de haut, poussant en petites touffes espacées dans les collines et les basses montagnes du bassin méditerranéen.

Elle aime l'air, l'espace, la lumière et la chaleur. C'est pourquoi il est même possible de la rencontrer jusqu'à 1300 m d'altitude sur les versants ensoleillés des Alpes.

Figure 34 : Lavande officinale (63)

Elle a des feuilles gris vert, de forme spatulée, étroites, fines et duveteuses. Les feuilles se retrouvent sous forme de rameaux violets. Les fleurs s'épanouissent en juillet et en août, forment un chandelier à sept branches et sont regroupés en épis ovales. Les fruits, eux, se regroupent par quatre.

L'huile essentielle de la lavande officinale est très mobile, jaune très pâle voire incolore. Elle a une odeur et une saveur particulière qui lui permet de se faire reconnaître facilement.

Concernant son rendement, il est meilleur que celui de la lavande aspic : 100 kg de fleurs fournissent 500 à 850 mL d'huile essentielle.

Ses principaux constituants sont :

- **Monoterpénols** : linalol
- **Esters** : acétate de linalyle

Elle dénombre de nombreuses propriétés :

- Apaisante pour les nerfs et muscles, décontractant musculaire,
- Anti-inflammatoire,
- Anti-douleurs, bon anesthésique local (association avec le clou de girofle dans l'art dentaire),
- Cicatrisante, régénératrice cutanée,
- Sédatif, antidépresseur,
- Antiseptique pulmonaire, modifie les sécrétions bronchiques pour faciliter l'expectoration,
- Augmente la sécrétion gastrique et la motricité intestinale et ainsi facilite la digestion,
- Diurétique, sudorifique,
- Bon tonique général, calme le cœur, et diminue la pression artérielle,
- Légèrement anticoagulante,
- Anti-migraineux,
- Vermifuge et anti-parasitaire,
- Antivenin, insecticide, anti-mites (60)

Nous allons donc utiliser cette huile essentielle pour les troubles d'origine nerveux (insomnie, nervosité, migraine, vertiges), dans les troubles cutanés (plaie, ulcère, brûlure, irritation...), dans les douleurs musculaires (crampes, contractures), dans les problèmes cardiaques (palpitations, hypertension, troubles du rythme), et dans les troubles de circulation sanguine.

Pour ces deux huiles essentielles (lavande aspic et officinale), il faudra déposer 2 à 6 gouttes d'huile essentielle pure, nombre de goutte qui varie selon l'étendue de l'érythème actinique.

L'application sera à répéter toutes les 15 secondes durant 2 minutes puis toutes les 15 minutes pendant 2 heures, et si cela est nécessaire, l'application pourra être poursuivie deux à trois fois par jour les jours suivants en massant légèrement avec un mélange de 150 gouttes d'huile essentielle de Lavande aspic ou officinale dans 50 mL d'huile de Millepertuis. (41)

Dans les précautions d'emploi, nous pouvons noter que les femmes enceintes, femmes allaitantes, les enfants de moins de 7 ans, les personnes allergiques aux substances, les épileptiques et les personnes atteintes de troubles cardiaques ne peuvent pas utiliser l'huile essentielle de lavande aspic à cause de la neurotoxicité. Cependant, ils peuvent utiliser la lavande officinale qui est très bien tolérée. (59)

Il faut savoir qu'il est possible que l'huile essentielle de lavande aspic puisse devenir allergisante si nous l'utilisons trop souvent ou si la peau est hypersensible.(60)

### **iii. Solutions, mélanges**

Il existe différentes formules afin de soulager les érythèmes actiniques :

- Si l'érythème actinique est présent sur une grande surface :
  - 10 mL d'hydrolat de camomille
  - 10 mL d'hydrolat de menthe poivrée
  - 10 mL d'hydrolat de lavande

- 10 mL d'hydrolat de rose

Il faudra imbiber une compresse de ce mélange très frais et laisser poser sur l'érythème actinique. Nous pouvons recommencer l'application toutes les 15 minutes jusqu'à une amélioration de la sensation de brûlure.

- Mélange d'huiles essentielles et huiles végétales :
  - 1 mL d'HE de lavande aspic
  - 0,5 mL d'HE d'hélichryse
  - 0,5 mL d'HE d'arbre à thé
  - 1 mL d'HE de géranium de blé
  - 5 mL d'huile végétale de calendula
  - 5 mL d'huile végétale de millepertuis
  - 5 mL d'huile végétale de rose musquée
  - 5 mL d'huile végétale de germe de blé

En fonction de l'étendue du coup de soleil, appliquer une quantité trois à quatre fois par jour pendant deux ou trois jours. (60)

- Cette dernière formule, un peu complexe, peut être raccourcie avec :
  - 1 goutte d'HE d'arbre à thé
  - 1 goutte d'HE de niaouli
  - 5 gouttes d'huile végétale de germe de blé

Cette formule sert en prévention, à appliquer 15 minutes avant l'exposition solaire. (96)

#### d) Conseils associés

Les conseils que nous pouvons donner aux patients sont :

- Eviter toute exposition solaire entre 11h et 16h,
- Favoriser la protection vestimentaire et oculaire (éviter les verres teintés en bleu laissant passer les radiations),
- S'exposer de façon progressive et régulière surtout pour les sujets à la peau claire (quinze minutes maximum le premier jour d'exposition),
- Eviter l'application ou l'absorption de substances photosensibilisantes (à l'officine, nous pouvons établir une liste des médicaments photosensibilisants et la donner aux patients afin de les informer),
- Se méfier des nuages, de l'altitude, du vent, des parasols et du sable car il existe un risque de réverbération,
- Surveiller les grains de beauté (changement de forme, taille),
- Penser à boire régulièrement et à hydrater la peau après les expositions,
- Appliquer les produits solaires au moins une demi-heure avant l'exposition solaire en quantité suffisante. Renouveler l'application toutes les deux heures, et surtout après une baignade ou une forte transpiration. Ne pas oublier les zones fragiles (nez, oreilles, nuque, dessus des pieds). Privilégier les produits présentant une double protection : contre les UVA et les UVB,
- Afin de préparer la peau au soleil, nous pouvons conseiller des compléments alimentaires spécifiques. (78)

### **3. Verrues plantaires**

#### **a) Définition**

Les verrues sont des excroissances présentées comme des petites tuméfactions bénignes cutanées suite à une contamination par le virus Human Papillomavirus (HPV) qui s'infiltré dans une peau abîmée.

Elles sont retrouvées chez moins de 10% de la population générale ; les populations les plus touchées sont les enfants de 10 à 14 ans et les jeunes adultes.

Le mode de transmission des verrues plantaires est une contamination directe par contact entre personnes ayant des verrues ou une contamination indirecte via des surfaces ou matières contaminées, tel est le cas dans les piscines publiques. (97,98)

#### **b) Formes cliniques, virus impliqué**

Les verrues plantaires ou palmaires peuvent prendre plusieurs formes :

- Les **myrmécies** : il s'agit de verrues plantaires, dues au virus HPV-1 ; elles sont profondes, douloureuses à la pression, jamais en grande quantité (une seule verrue ou quelques unités), très contagieuses et récidivantes. Elles sont souvent confondues avec des callosités plantaires douloureuses mais régressent spontanément de 30 à 50% en 6 mois.
- Les **verrues en mosaïque** : ce sont des verrues plantaires et/ou palmaires, qui sont superficielles, non douloureuses, multiples et confluentes. Elles sont dues au virus HPV-2. Elles régressent spontanément et précocement chez les enfants.
- Les **verrues vulgaires des mains** : dues au HPV-2 principalement, présentes sur la face dorsale des doigts et des mains. Elles sont charnues, inesthétiques, confluentes, douloureuses quand elles sont en périphérie des ongles ou sous les ongles. Elles peuvent régresser spontanément. (97)

#### **c) Produits naturels utilisés**

La plupart des traitements conseils proposés ne sont pas efficaces à 100% et leurs indications dépendent des douleurs, des limitations fonctionnelles, du risque de transformation maligne, de la gêne cosmétique occasionnée, du risque de dissémination et de l'ancienneté des verrues. (97)

L'acide salicylique, obtenu pour la première fois à partir du saule, entre dans la composition de médicaments kératolytiques comme la Pommade Cochon®. Néanmoins, il ne sera pas traité ici car actuellement il est obtenu uniquement par synthèse totale.

##### **i. Phytothérapie**

En phytothérapie, il n'y a que la chélidoine qui est utilisée comme produit naturel.



La chélidoine, de son nom botanique *Chelidonium majus* L. est plus couramment appelée « herbe à verrues ». C'est une plante appartenant à la famille des Papavéracées. Elle est considérée comme la cousine du pavot et du « gentil coquelicot ».

C'est une plante vivace qui vit en touffes sur un rhizome souterrain épais et peut atteindre 90 cm de hauteur. Elle colonise activement les murs et les bords des chemins.

La récolte est possible pendant une bonne partie de la belle saison, mais le meilleur moment c'est quand les plants sont juste au début de leur floraison.

Toutes les parties de la chélidoine sont actives : tige, feuilles, fleurs, fruits mais surtout les racines.

*Figure 35 : Chélidoine (63)*

Attention, lors de la récolte il ne faut pas briser la chélidoine au risque de perdre le latex orange où se concentre la majeure partie des vertus. Il faut cueillir les racines quand elles sont encore tendres et non cassantes. Pour les fleurs, il faut les récolter quand elles ont encore leur parfum.

Le conseil que nous pouvons donner au comptoir est de faire sécher la récolte à l'ombre.

Le mieux est de récolter le suc de la plante fraîche qui est facilement extractible, le mettre à l'abri de l'humidité dans un flacon en verre, il se solidifie et devient brunâtre. Il se redissout (parfois avec difficultés) dans de l'eau tiède.

Il s'agit d'une plante riche en :

- **Alcaloïdes (chélidonine, sanguinarine etc.),**
- **Chélidoxanthine** qui est un pigment qui doit la couleur orange du latex.

Elle est réputée posséder de nombreuses propriétés thérapeutiques expliquant son grand domaine d'utilisation jusqu'à la réévaluation de sa balance bénéfique/risque pour la voie orale en 2012 :

- diurétique et purgative : indication dans le rhumatisme, goutte, chez les victimes de colique néphrétiques,
- spécifique du foie : jaunisse, inflammation, engorgement de la vésicule biliaire,
- calmante : hypnotique, lutte contre les spasmes des organes utilisée chez les insomniaques, angoissés, asthmatiques, hypernerveux, bronchites chroniques, allergies graves, artériosclérose, angine de poitrine,
- Soigne les ophtalmies chroniques et affections des yeux en général
- Combat la teigne, fait « fondre » les verrues, durillons et cors
- Hâte la cicatrisation des ulcères
- Vermifuge en compresses sur l'estomac ou sur le ventre
- Utilisée en bain de pied pour régulariser le cycle des femmes, en effet elle fait réapparaître les règles anormales, interrompues.

Donc pour lutter contre les verrues, c'est un usage traditionnel par voie locale qui a été retenu par la Pharmacopée.

Pour cette indication, nous pouvons l'utiliser sous forme de :

- **Infusion et décoction de feuilles** : une demi poignée de feuilles sèches dans un litre d'eau. Appliquer localement sur des compresses.
- **Suc frais** : une cuillère à café dans une infusion de tilleul ou de bourrache : 3 à 4 fois par jour. L'avantage de cette méthode d'application est la protection de la peau saine avoisinante les verrues. Nous pouvons également appliquer le suc frais directement sur la verrue, à l'aide d'un coton tige par exemple afin de ne pas toucher les parties saines.
- **Mixture** : badigeonner les verrues à l'aide d'une compresse une petite quantité de la solution d'un verre d'eau où s'est baigné une petite feuille de chélidoine, 2 feuilles de bourdaines, quelques fleurs d'épervières, de fumeterre, de plantain et d'eupatoire.

La seule précaution d'emploi à préciser avec l'utilisation de la chélidoine est de bien appliquer le produit uniquement sur les verrues, en évitant au maximum les parties cutanées saines aux alentours. Il ne faut pas l'utiliser par voie orale. (63,96)

## ii. Aromathérapie

### ➤ **Sarriette des Montagnes**



De son nom botanique *Satureja montana* L., les organes producteurs de cette huile sont les feuilles et les sommités fleuries. Elle appartient à la famille des Lamiacées. La sarriette des montagnes est réputée d'être proche du thym, de la lavande et de la sauge.

*Figure 36 : Sarriette des montagnes (92)*

Il existe deux espèces de Sarriette :

- Sarriette des jardins (*Satureja hortensis* L.) : sarriette annuelle, appelée « poivrette », « sadrée », « savourée » ou « Herbe de Saint Julien » ;
- Sarriette des montagnes : celle qui nous intéresse dans le cadre des verrues.

La Sarriette des montagnes est originaire des pourtours méditerranéens et du Proche Orient. Elle fut introduite en Europe du Nord en IX<sup>ème</sup> siècle pour un usage alimentaire. Cette petite plante vivace herbacée mesure 20 à 40 centimètres et se retrouve facilement autour des pierres qui jonchent le sol et des landes arides terre inculte sans relief résultant de la dégradation de la forêt). Elle possède des feuilles grisâtres, une tige un peu rouge et de minuscules fleurs blanches ou rosées.

De nos jours, elle se cultive un peu partout.

Il faut savoir que la sarriette des montagnes est plus fragile que la sarriette des jardins, qui, elle, résiste plus facilement à l'humidité et au froid.

Les principales molécules que nous retrouvons dans la sarriette des Montagnes sont :

- **Monoterpènes** :  $\alpha$  et  $\gamma$  terpinènes, paracymène,

- **Phénols monoterpéniques** : carvacrol, thymol.

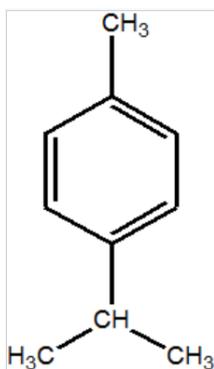


Figure 37 : Paracymène (99)

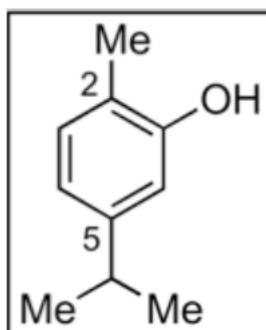


Figure 38 : Carvacrol (100)

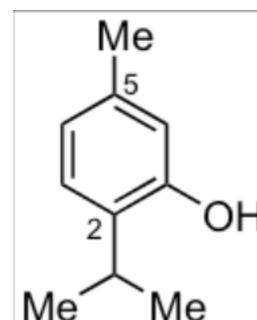


Figure 39 : Thymol (101)

Les vertus de la sarriette des montagnes sont connues depuis longtemps :

- Elle est utilisée depuis les temps les plus reculés comme plante aphrodisiaque.
- Au Moyen-âge : Sainte Hildegarde et Albert le Grand la recommandaient contre la goutte, la paralysie, les diarrhées, les pertes blanches et dans l'interruption des règles chez les femmes.
- Propriétés digestives : carminative, antidiarrhéique, eupeptique, stomachique, spasmolytique et antiseptique.
- Purgative, vermifuge et diurétique : utilisée dans les cas d'auto-intoxication (goutte, rhumatismes, calculs urinaires) ou d'intoxications par des parasites (vers solitaires, vers rond).
- C'est une plante redoutablement anti-infectieuse : elle traite tous types d'infections notamment bronchique, respiratoires et digestives.
- Immunostimulante, tonique général : utile dans les suites d'une maladie, en cas de stress, de tabagisme etc. pour redonner un coup de fouet aux défenses naturelles du corps.
- C'est un puissant antiparasitaire, antifongique, antibactérien et antiviral, à utiliser contre de nombreux problèmes de peau comme la gale, la teigne, les mycoses, les verrues, les furoncles et l'acné sévère.

Dans notre cas de verrues plantaires, nous pourrions mélanger une goutte d'huile essentielle de sarriette des montagnes avec deux gouttes d'huile végétale de millepertuis.

Nous pourrions appliquer ce mélange sur les verrues à l'aide d'un coton tige deux fois par jour, en faisant attention de ne pas toucher les parties de peau saine autour des verrues.

Comme précaution d'emploi, nous pourrions retenir que l'usage local de cette huile essentielle se fait uniquement sur de la peau propre, sinon il faudra la nettoyer avant d'appliquer l'huile essentielle. Ce conseil est d'ailleurs valable pour toutes les huiles essentielles.

De plus, l'utilisation ne doit pas être faite plus de deux semaines d'affilée. Une pause de sept jours pourra être faite avant de reprendre si la verrue est toujours présente.

En aucun cas, l'huile essentielle de la sarriette des montagnes doit être utilisée pure : toujours la diluer avant usage.

Par précaution, nous déconseillons l'usage chez les femmes enceintes ou allaitante mais puisqu'il s'agit d'une utilisation en usage local et ce, durant moins de deux semaines, il n'y aurait aucun souci.

Par contre, pour les enfants de moins de 7 ans, les personnes allergiques (notamment au limonène ou linalol) et les asthmatiques sans avis de l'allergologue, la Sarriette des montagnes ne peut pas être utilisée. (41,59,60,63)

### ➤ **Tea Tree**



Figures 40 et 41 : Tea Tree (92)

Le *Tea tree* est l'arbre à thé. Le nom botanique de cette plante est *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel. Elle appartient à la famille des Myrtacées. Malgré son nom, l'arbre à thé n'a rien à voir avec le thé classique, qui, lui est issu d'un autre arbre : le théier, *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, Theacées.

L'arbre à thé, originaire d'Australie, est un grand arbuste de 4 à 6 m de hauteur, toujours vert, dont l'écorce du tronc est parcheminée, lisse, clair et formant de fines lamelles quand il se détache. Il a été découvert par des naturalistes accompagnant Cook dans un périple. Ils l'ont baptisé avec ce nom dû à l'utilisation qu'ils lui confèrent : substitut du thé grâce à son parfum et son effet revigorant.

Les principales molécules de l'arbre à thé lui conférant ses propriétés sont :

- Des **monoterpénols** : le terpinéol-4 et l' $\alpha$ -terpinéol
- Des **monoterpènes** : le  $\gamma$ -terpinène
- Des **sesquiterpènes**
- **Oxydes monoterpéniques** dont le 1,8-cinéole (=eucalyptol)

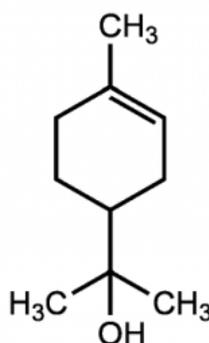


Figure 42 :  $\alpha$ -terpinéol (102)

Dans l'huile essentielle, ce sont principalement les feuilles de l'arbre que nous allons utiliser.

L'arbre à thé est un arbuste de 3 à 4 m, au feuillage épineux, avec des petites feuilles linéaires et des épis de fleurs. A l'état sauvage, il pousse dans les zones marécageuses mais sa culture a été étendue de nos jours.

L'huile essentielle est limpide, très mobile, incolore et légèrement teintée en jaune pâle. Elle a un parfum qui nous fait penser à la résine ou au camphre. En ce qui concerne le rendement, il faut 100 kg de feuilles pour obtenir 1 à 2 L d'huile essentielle.

Ce sont les aborigènes, préférant utiliser l'arbre à thé comme antiseptique cutané, qui ont créé l'huile essentielle d'arbre à thé, une anti-infectieuse majeure très prisée pour aider à lutter contre les infections intestinales, uro-génitales et respiratoires.

De nos jours, l'huile essentielle d'arbre à thé, est reconnue comme à être fortement anti-infectieuse, antibactérienne, antifongique et antivirale (dans le cas de la grippe). Elle a également des propriétés immunostimulantes. Elle traite les infections buccales (aphtes, gingivites), les infections de la sphère ORL et les infections de la sphère digestive.

Elle est également utilisée de façon traditionnelle contre toutes les affections de la peau, contre les parasites et les champignons.

Nous n'oublierons pas qu'elle est aussi tonique et décongestionnante.

Pour les verrues, nous pourrions appliquer une goutte pure sur la verrue, ou alors avec une goutte d'huile essentielle de citron. Elle est assez bien tolérée, mais si la personne a une peau fragile ou sensible, nous pouvons conseiller d'appliquer l'huile essentielle de *Tea tree* diluée dans une huile végétale.

Il ne faut pas utiliser l'huile essentielle d'arbre à thé chez les femmes enceintes, femmes allaitantes, les enfants de moins de 7 ans, les asthmatiques sans l'avis de leur allergologue, chez les sujets épileptiques ou les patients ayant eu des antécédents de troubles convulsifs. (56,59,60)

### **iii. Préparations**

Plusieurs mélanges d'huiles essentielles peuvent être préparées afin de soigner une verrue :

- Dans un flacon de 5 mL, mélanger :
  - 1 mL d'HE d'origan compact
  - 1 mL d'HE de genévrier
  - 1 mL d'HE de clou de girofle
  - 1 mL d'HE de sarriette des montagnes
  - 1 mL d'HE de cannelle de chine

Appliquer une goutte sur un coton tige sur la verrue et recouvrir d'un petit pansement. Il faut garder ce dernier toute la journée. L'application peut être renouvelée deux fois par jour après la toilette pendant deux à trois semaines jusqu'à la disparition totale de la verrue.

- Mélanger :
  - 30 mg d'HE de ravintsara

- 10 mg d'HE de clou de girofle
  - 20 mg d'HE d'arbre à thé
  - 20 mg d'HE de thym à feuilles de sarriette
- Avaler une gélule matin et soir pendant trois semaines. (60)

#### d) Conseils associés

Des conseils doivent être inévitablement donnés au comptoir face à quelqu'un qui présente une verrue à traiter ou quelqu'un qui est sujet à des verrues :

- Éviter de marcher pieds nus : toujours porter des sandales, notamment dans les piscines et douches publiques
- Avoir une bonne hygiène des pièces d'eau : désinfection des douches, baignoires et sols de salle de bain
- Ne jamais manipuler les lésions afin d'éviter les auto ou hétéro-inoculations.
- Éviter de faire saigner la verrue (78,97)

### 4. Piqûre de méduse

#### a) Définition, mécanisme d'action

La piqûre de méduse est consécutive au contact de l'animal avec la peau laissant une sensation de brûlure intense, très désagréable et angoissante.

Ce contact laisse à la surface de la peau des filaments de méduses qui contiennent des cellules venimeuses provoquant parfois la persistance des symptômes.

La brûlure et l'allergie sont donc les deux causes des symptômes provoqués par les piqûres de méduses.

En France, il n'y a pas de méduses mortelles, les trois principales méduses que nous allons retrouver sont :

- Les méduses *Aurelia*, principalement retrouvées sur les pourtours de la Manche,
- Les méduses *Rhizostoma* qui se trouvent plutôt sur les côtes de l'Atlantique,
- Les méduses *Pelagia noctiluca* en Méditerranée, qui est la plus urticante des trois.

Au comptoir, il faut donc savoir rassurer les personnes en leur expliquant que s'ils se sont fait piquer par une méduse en France, il y a de très peu de risque qu'il s'agisse d'une espèce mortelle et donc un traitement symptomatique suffirait. (103)

#### b) Produits naturels

Contre la sensation de brûlure et d'allergie faisant suite à la piqûre de méduse, nous pouvons utiliser des remèdes naturels.

Attention, leur utilisation est possible uniquement s'il s'agit d'une piqûre d'une méduse non mortelle et si les symptômes sont légers. Dans le cas contraire, une consultation aux urgences ou chez le médecin traitant est inévitable.

## i. Phytothérapie

### ➤ **Calendula**

Comme spécialité à base de plantes, il est possible d'utiliser la crème au Calendula dont les caractéristiques ont été vues dans la partie sur l'érythème actinique. (cf partie 3. 2.c.i)

## ii. Aromathérapie

### ➤ **Lavande aspic**

La classification botanique de la lavande aspic a été vue dans la partie 3.2.c.ii ainsi que son lieu de récolte et sa description.

Différents modes de préparation sont possibles de cette plante pour une administration par voie locale :

- En **huile essentielle** : 5 à 6 gouttes d'HE pure sans masser sur le lieu de la piqûre. Nous pouvons répéter l'application toutes les 2 minutes. La douleur et le potentiel œdème cèdent en 10 minutes.
- En **infusion** pour un usage local (via une compresse par exemple) : 1 poignée de plante à infuser dans un litre d'eau.
- En **décoction** pour un usage externe : laisser bouillir 10 minutes une poignée de lavande dans un litre d'eau
- En **bain de pied** : une demi poignée de plante dans un litre d'eau.

Utilisée en tant qu'huile essentielle, nous allons retrouver les mêmes précautions d'emploi qu'avec les autres huiles essentielles, c'est-à-dire : ne pas utiliser chez les femmes enceintes, les femmes allaitantes, les enfants de moins de 7 ans, les personnes allergiques et les asthmatiques sans l'avis de leur allergologue. (41,59,63)

## iii. Mélange d'huiles essentielles

Nous pouvons faire un mélange d'huiles essentielles composé de :

- Trois gouttes d'HE de lavande aspic
- Une goutte d'HE de menthe poivrée
- Deux gouttes d'HE d'eucalyptus citronné
- Deux gouttes d'HE de géranium rosat
- Deux gouttes d'HE d'arbre à thé

Il faudra alors appliquer une à deux gouttes sur les piqûres toutes les trois minutes jusqu'à amélioration des symptômes puis trois fois par jour jusqu'à guérison complète. (60)

## c) Conseils associés

Les conseils que nous pouvons prodiguer à une personne qui se fait piquer par une méduse sont :

- Ne pas s'affoler quand on est en mer, et encore plus si on fait de la plongée sous-marine,
- Nager vers la plage au plus vite,

- Rincer au plus vite à l'eau de mer (attention pas d'eau douce non salée). Le vinaigre aussi peut convenir, tout comme l'urine, l'alcool, les pommades anti-inflammatoires, mais il faut absolument privilégier l'eau salée de mer.
- Saupoudrer de sable fin (ou mousse à raser ou farine) afin de faire sécher,
- Puis gratter très légèrement pour enlever les filaments collés sur la peau (ou avec une pince à épiler),
- Ne pas exposer la zone piquée avant guérison cutanée complète. (103)

#### d) Piqûre de pieuvre

Lors d'une piqûre de pieuvre, il y a une sensation de brûlure, nous pourrions donc utiliser les mêmes remèdes naturels que lors de piqûre de méduses.

## 5. Coupures

Dans cette partie, nous allons parler des petites plaies, des coupures que l'on peut se faire malencontreusement au bord à la piscine avec les bouches d'aération ou d'évacuation en métal, à la mer avec les coquillages ou alors près des autres étendues d'eau avec des petits cailloux.

#### a) Définition

Une plaie est définie comme une brèche cutanée avec ou sans perte de substances.

Il est important de traiter une plaie, même si elle nous semble peu importante et sans inquiétude car toute effraction de la barrière cutanée constitue une porte d'entrée infectieuse.

Ici, nous ne traiterons que des plaies superficielles. Dans le cas contraire, l'usage de la phytothérapie et de l'aromathérapie n'est pas adéquat vu le danger potentiel que représente des plaies plus profondes.

#### b) Produits naturels

Dans le cas de plaies superficielles, l'usage de la phytothérapie mais également de l'aromathérapie sont possibles.

##### i. Phytothérapie

###### ➤ **Calendula**

Cf. partie érythème actinique (partie 3. 2.c.i).

###### ➤ **Hydrocotyle**



L'hydrocotyle, de son nom botanique : *Centella asiatica* (L.) Urban, est également appelé « Herbe du Tigre » et fait partie de la famille des Apiacées.

*Figure 43 : Hydrocotyle (104)*

C'est une espèce de plante herbacées annuelle originaire d'Asie et d'Océanie. Elle est utilisée comme plante médicinale dans la médecine ayurvédique et la médecine traditionnelle chinoise. En France, nous utilisons la partie aérienne.

Elle comporte de fines tiges vertes à roses formant des sillons.

Il faut savoir que la plante arrive à maturité en trois mois.

L'hydrocotyle est composée de :

- **Acide asiatique**
- **Madecassoside**
- **Asiaticoside**
- **Acide madécassique**
- **Principes amers, polyphénols**
- **Stéroïdes, terpènes**

Elle a de nombreuses propriétés : cicatrisante, stimulante, contrôle et régularise la synthèse du collagène, anti-inflammatoire local, veinotonique et vasculoprotecteur.

Du fait de ses nombreuses propriétés, l'hydrocotyle est utilisée dans plusieurs indications et pas seulement dans le domaine thérapeutique contre les coupures :

- Si nous mangeons ses feuilles, cela aura un effet réjuvenateur,
- Une décoction de ses feuilles permet de faire diminuer la tension artérielle,
- En usage externe, ce qui nous intéresse ici, les stéroïdes contenus dans l'hydrocotyle va permettre de soulager la lèpre, apaiser les démangeaisons, adoucir les brûlures et cicatriser plus rapidement.

En cas de coupure, l'hydrocotyle a une action de stimulateur de la biosynthèse du collagène par les fibroblastes de la paroi veineuse et du derme humain en culture. Elle peut donc concourir à une meilleure nutrition du tissu conjonctif.

Elle est utilisée depuis plusieurs siècle dans les pays asiatiques comme plante remède, ce qui lui vaut la statut de plante à usage traditionnel.

C'est une plante que nous allons retrouver sous forme de crème disponible dans différents laboratoires. La posologie sera donc celle indiquée par le fabriquant.

Parmi les contre-indications, nous retrouvons :

- L'hypersensibilité à l'une des substances la composant
- L'application sur une lésion surinfectées
- Chez les enfants ayant eu des antécédents de convulsions à cause de la présence de terpènes

Les femmes enceintes et allaitantes peuvent utiliser une crème à base d'hydrocotyle mais il faut déconseiller aux femmes allaitantes de l'appliquer sur les seins. (41,105)

### ➤ Préparation

Pour traiter les coupures suite aux coquillages par exemple, nous pouvons faire une décoction avec :

- 20 g de matricaire pour ses propriétés anti-irritantes, calmantes et cicatrisantes
- 15 g de plantain qui est adoucissant, émollient, antiprurigineux, astringent, antibactérien et anti-inflammatoire
- 20 g de souci qui a des propriétés cicatrisantes également

Il suffit de préparer deux cuillères à soupe de ce mélange pour 500 mL d'eau bouillante, nous infusions durant 10 minutes puis nous pourrions appliquer sur des compresses pendant au minimum 30 minutes. (41,96)

## ii. Aromathérapie

Pour l'aromathérapie, nous pouvons utiliser différentes huiles essentielles. Deux seront étudiées dans le cadre de ce travail : l'hélichryse et la ciste.

### ➤ Hélichryse



*Figure 44 : Hélichryse (92)*

De son nom latin *Helichrysum italicum* ([Roth](#)), l'hélichryse est une plante de la famille des Astéracées. Elle est surnommée « l'hélichryse italienne immortelle ».

Elle est présente sur l'ensemble du pourtour méditerranéen, et notamment en Espagne, Italie, Croatie et Corse. De nos jours, elle est notamment récoltée en Corse, et parfois même de façon traditionnelle et transportée dans des toiles de jute.

La partie utilisée dans l'huile essentielle d'hélichryse est l'ensemble des sommités fleuries.

Ses bouquets, surtout séchés se conservent longtemps, d'où son nom d'immortelle. Son appellation vient également de ses belles fleurs jaunes (en grec, *hélios* signifie soleil et *chrysos* signifie or).

*« Malheureusement pour elle (donc pour nous), c'est une huile très convoitée et si elle n'est pas vraiment en voie de disparition, ses sites de prédilection sont de plus en plus incendiés (accidents, constructions immobilières) ou pillés par certains*

*parfumeurs. Il faut dire que son odeur est particulièrement recherchée ! » (Danièle Festy)*

L'hélichryse est typique de la Méditerranée, haute de 50 cm maximum, elle pousse sur n'importe quel terrain. Il lui faut juste du soleil.

Elle présente des feuilles en forme d'aiguilles très fines, molles et argentées. Il existe de nombreuses variétés mais rien de vaut celle du sud de la France et la Corse pour obtenir une huile essentielle intéressante.

L'huile essentielle de l'hélichryse se présente comme une huile essentielle d'une couleur allant du jaune au vert olive. Son odeur est épicée et chaude. Elle fait partie des huiles essentielles indispensables dans la trousse à pharmacie.

L'huile essentielle a un rendement variable.

Dans l'HE d'hélichryse, nous allons retrouver différentes molécules chimiques :

- **Esters terpéniques** dont l'acétate de néryle
- **Monoterpénols** : nérol
- **Bêta-diones** : italdiones
- **Sesquiterpènes**

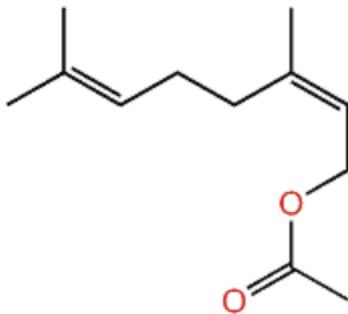


Figure 45 : Acétate de néryle (106)

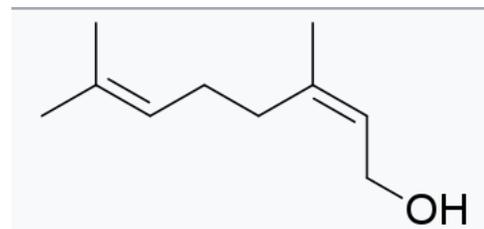


Figure 46 : Nérol (107)

Ses molécules chimiques lui confèrent ses différentes propriétés :

- Fibrinolytique : c'est un puissant anti-hématome
- Régularise les troubles de circulation (phlébite, varices, hémorroïdes),
- Soigne la peau et améliore les cicatrices post chirurgie, crevasses ou couperose,
- Apaise le ressentiment et la colère,
- Antispasmodique, antalgique et anti-inflammatoire,
- Mucolytique, anticatharre, expectorante,
- Stimule le foie et le pancréas,
- Diminue le taux de cholestérol et la pression artérielle.

Dans le cas de coupures, nous pourrions utiliser l'huile essentielle d'Hélichryse pure en appliquant deux ou trois gouttes directement sur la plaie.

Cette huile essentielle ne peut pas être appliquée chez :

- Les femmes enceintes : durant toute la grossesse,
- Les femmes allaitantes,

- Les enfants de moins de 7 ans,
- Les personnes allergiques au limonène,
- Les personnes asthmatiques,
- Les personnes ayant des troubles de coagulation ou un traitement par anticoagulant,
- Les épileptiques ou les patients ayant des antécédents de troubles convulsifs (59,60).

## ➤ Ciste



*Figures 47 et 48 : Ciste (92)*

La ciste ladanifère, de son nom botanique, *Cistus ladaniferus* L., appartient à la famille botanique des Cistacées. L'organe distillé est la graine, elle contient principalement des **monoterpènes (α-pinène)** qui lui permet d'avoir des propriétés thérapeutiques.



*Figure 49 : α-pinène (108)*

Une ou deux gouttes de lavande pure seront appliquées sur la coupure si elle est petite. (cf. partie 3.2.c.ii)

Mais si elle saigne abondamment, nous devons faire les premiers gestes de secours en comprimant l'endroit du saignement pour le stopper puis nous pourrions appliquer deux gouttes de ciste.

Ses principales propriétés sont :

- Hémostatique (indiquée lors d'épistaxis, plaie qui n'arrive pas à cicatriser, règles abondantes, hémorroïdes saignantes) ;
- Antivirale (utilisée lors de rougeole, varicelle, grippe et rhume) ;
- Régule l'immunité dans les maladies auto-immunes de l'appareil locomoteur (certains rhumatismes inflammatoires, polyarthrite rhumatoïde (PAR), sclérose en plaques (SEP) où elle va modérer la réaction immunitaire ;
- Anti-vergetures ;
- Participe à l'équilibre du système nerveux.

Il faudra être attentif chez une personne qui souhaite en utiliser mais qui est sous traitement anticoagulant. Il n'y a pas d'autres contre-indications. (60)

### ➤ **Préparation à base d'huiles essentielles**

Nous pouvons également utiliser un mélange d'huile essentielles :

- 3 mL d'huile essentielle d'hélichryse
- 2 mL d'huile essentielle de cèdre de l'atlas : qui traite efficacement tous les soucis de peau (antifongique, assainissant, cicatrisante et régénératrice du cuir chevelu)
- 2 mL d'huile essentielle de romarin officinal à camphre : qui est utilisée dans les produits cosmétiques pour sa vertu cicatrisante
- 3 mL d'huile essentielle de sauge officinale (hydratante)
- Qsp 30 mL d'huile essentielle d'églatier couleur de rouille : régénératrice de la peau, cicatrisante

Ce mélange est à visée kératolytique et cicatrisante. Il faudra appliquer quatre gouttes en massage deux fois par jour à l'endroit de la coupure.

La contre-indication à retenir pour l'utilisation de ce mélange d'huiles essentielles est la grossesse à cause de la présence de thymol. (41)

Il existe un autre mélange pour soulager ce petit mal lié aux eaux de loisirs :

- Une goutte d'HE de ciste
- Une goutte d'HE de lavande officinale
- Une goutte d'HE d'arbre à thé

A appliquer sur les coupures propres puis recommencer quatre fois par jour pendant trois à quatre jours. (60)

### **c) Conseils associés**

Lors d'une petite plaie, il faudra prodiguer des conseils aux patients :

- Nettoyer la plaie doit être le 1<sup>er</sup> geste : doit être soigneux, avant toute application d'un antiseptique, les éventuels corps étrangers (gravillons, terre) doivent être parfaitement éliminés.
- Lorsque la plaie semble grave et nécessiter le recours au médecin, penser à la recouvrir d'une compresse stérile.

## **6. Dermatite du baigneur**

### **a) Définition**

La dermatite du baigneur, appelée encore « puce du canard » et scientifiquement « dermatite du baigneur » est due à la larve de trichobilharzia. Cette larve est retrouvée habituellement chez les oiseaux aquatiques tels que les canards, les oies ou encore les cygnes.

La dermatite du baigneur est un phénomène que nous pouvons avoir lorsque nous nous baignons dans de l'eau douce qui est côtoyée par ces oiseaux aquatiques.

Des boutons et des démangeaisons apparaissent, dans la dermatite du baigneur, dès la première heure après la sortie de l'eau et peuvent persister jusqu'à 15 jours après la baignade sans laisser de traces. Mais généralement, cette pathologie reste sans gravité, même si nous pouvons penser le contraire à la vue de la réaction assez violente. (109)

## b) Physiopathologie, mécanisme d'action

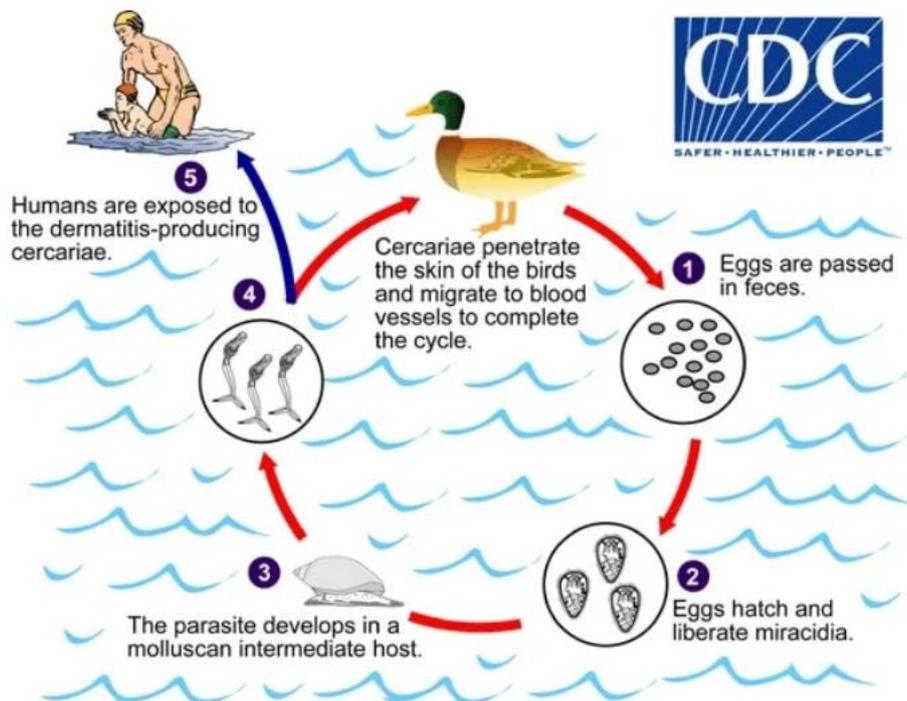


Figure 50 : Cycle du parasite de la dermatite du baigneur (110)

La dermatite du baigneur est causée par la pénétration au travers la peau des baigneurs de larves « nageuses » : les cercaires de certains parasites présents chez les oiseaux aquatiques cités ci-dessus et certains mollusques. Cette pathologie est plus fréquente le printemps et l'été, périodes propices à la baignade.

Comme nous pouvons voir sur le cycle parasitaire, il y a deux types d'hôtes :

- Un **hôte définitif** : qui est un mammifère aquatique ou une espèce aviaires aquatiques (canards, cygnes...). Cet oiseau aquatique infesté, va héberger les parasites adultes, les trématodes du genre *Trichobilharzia*, dans leurs viscères. Ces parasites vont pondre et les œufs vont être éjectés du corps de l'animal via ses fèces. Les œufs vont donc se retrouver dans le milieu aquatique, les eaux douces, éclosent et donne les premières larves : les myracidium. Ces larves ne survivent que quelques heures dans l'eau donc l'infection se fera si un hôte intermédiaire est à proximité, sinon elles mourront.
- Un **hôte intermédiaire** : cet hôte est un mollusque de type lymnée et servira comme « intermédiaire » afin que le trichobilharzia continue son cycle parasitaire et ne meurt pas au stade de larve myracidium. Le mollusque infecté, les larves myracidium pourront évoluer en larves de « second stade » : les furcocercaires. Ces furcocercaires pourront être éliminées via la bave des mollusques infectés dans l'eau et pourront contaminer à nouveau des nouveaux

hôtes définitifs. Cette contamination devra se faire rapidement, car, tout comme les myxozoa, les furcocercaires ne survivent pas longtemps dans l'eau.

- L'Homme n'est qu'un hôte accidentel. Même si les furcocercaires pénètrent la peau de l'humain, le cycle parasitaire ne pourra pas continuer. L'Homme ne subira uniquement que des effets secondaires : affection cutanée.

Ce parasite peut provoquer des lésions cutanées : picotements aux points de pénétration des larves, petites plaques rouges et vésicules, démangeaisons importantes... Ces éruptions sont notamment localisées sur les parties du corps non couvertes par un maillot de bain. (109,111)

### c) Produits naturels

Lors d'une dermatite du baigneur, il est conseillé d'appliquer une pommade anti-inflammatoire (dermocorticoïde) ou acide fusidique en cas de surinfection.

Les produits naturels seront présents afin de soulager les symptômes cutanés.

Parmi les différentes possibilités, nous avons choisi l'huile d'Onagre et de Bourrache en phytothérapie et la camomille romaine et l'eucalyptus citronné en aromathérapie.

#### i. Phytothérapie

##### ➤ Huile d'Onagre

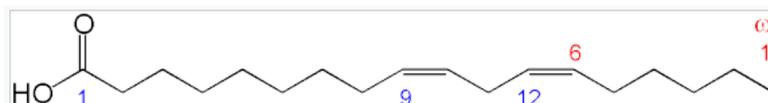


De son nom scientifique *Oenothera biennis* L., c'est l'huile de graine qui est utilisée pour bénéficier de ses propriétés thérapeutiques. La famille botanique de l'huile d'Onagre est la famille des Onagracées. Il s'agit d'une huile végétale que nous utilisons et non une huile essentielle d'Onagre.

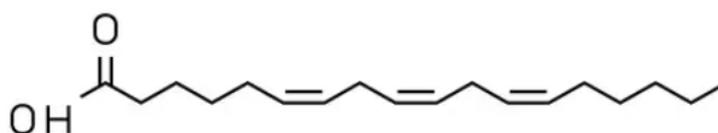
*Figure 51 : Fleur d'Onagre (43)*

L'Onagre est une plante aux grandes fleurs jaunes originaire d'Amérique du Nord. Nous pouvons la retrouver facilement en bordure de routes sur les terrains incultes, rocaillieux ou sablonneux.

Elle est principalement composée **d'acides gras oméga 6** : acide linoléique et acide  $\gamma$ -linoléique.



*Figure 52 : acide linoléique (112)*



*Figure 53 : acide  $\gamma$ -linoléique (113)*

L'huile d'onagre est utilisée dans différents domaines :

- Sphère hormonale : syndrome prémenstruel (irritabilité, tension mammaire, rétention d'eau), ménopause ;
- Sphère cutanée : grâce à l'acide linoléique nous obtenons un maintien et une préservation de la souplesse et de l'hydratation cutanée
- L'acide  $\gamma$ -linoléique est un précurseur direct des prostaglandines E1.

L'utilisation dans ces domaines est possible grâce à ses différentes propriétés thérapeutiques :

- Anti-inflammatoire,
- Régénérant cutané,
- Assouplissant, nourrissant,
- Régulateur du système hormonal,
- Hypocholestérolémiant,
- Protecteur du système ostéoarticulaire.

L'utilisation de l'huile d'onagre bénéficie d'un usage traditionnel dans l'indication de prurit, mais dans le cadre de la sécheresse cutanée. Usage qui est détourné ici pour calmer le prurit causé par les furcocercaires.

Nous allons pouvoir l'utiliser en massant sur la zone impactée par le prurit, deux à trois fois par jour.

Parmi les contre-indications, nous n'allons pas pouvoir appliquer l'huile d'onagre chez les épileptiques ni chez les patients atteints d'une pathologie hormonodépendante. L'huile d'onagre n'est pas conseillée ni chez les femmes enceintes ni les femmes allaitantes. (43)

### ➤ Huile de Bourrache



Figure 54 : Bourrache (43)

De son nom botanique *Borago officinalis* L., la Bourrache est une plante de la famille des Boraginacées. C'est la graine qui est utilisée pour obtenir l'huile. Il s'agit d'huile végétale et non d'une huile essentielle.

C'est une plante commune en Europe. Elle est originaire du Proche Orient où elle est appelée « Abu rach » signifiant « le père de la sueur », faisant allusion aux propriétés sudorifiques de la bourrache.

Tout comme l'onagre, la bourrache est composée **d'acides gras essentiels** : l'acide linoléique et l'acide  $\gamma$ -linoléique.

Parmi ses nombreuses propriétés, nous pouvons retenir les principales :

- Régénérant cutané,
- Assouplissant, nourrissant,
- Anti-inflammatoire,
- Régulateur du système hormonal et du système nerveux,
- Protecteur cardio-vasculaire,
- Immunostimulant.

Il suffira de faire un massage avec de l'huile de bourrache deux à trois fois par jour sur la zone irritée (endroit de pénétration des larves). Elle pourra être utilisée pure si nous sommes face à une petite surface.

Les femmes enceintes et allaitantes pourront l'utiliser. Les enfants de moins de 6 ans, eux, ne pourront pas utiliser cette proposition naturelle. (43,63)

## ii. Aromathérapie

Nous pourrions utiliser différentes huiles essentielles pour soulager les problèmes cutanés causés par la dermatite du baigneur.

Parmi celles-ci, l'HE de la lavande aspic et l'HE de l'arbre à thé ont été vues auparavant (cf. partie 3.2.c.ii et partie 3.3.c.ii). Nous nous attarderons donc sur les HE de la camomille romaine et l'eucalyptus citronné.

### ➤ **Camomille romaine**



*Figure 55 : Camomille romaine (92)*

La camomille romaine, de son nom botanique *Chamaemelum nobile* (L.) All. (syn. *Anthemis nobilis* L.), fait partie de la famille des Astéracées. Elle est plus communément nommée « la camomille noble ». Ce sont les sommités fleuries qui sont récoltées et utilisées pour distiller l'huile essentielle.

C'est une petite plante vivace mesurant 10 à 25 cm et poussant sur des sols salés, légers et sablonneux de l'Ouest de l'Europe (particulièrement en France, Belgique et Espagne). En France, elle est notamment cultivée en Maine-et-Loire sur plus de 90 hectares.

Elle adore la lumière. Nous n'allons donc pas la retrouver dans les endroits humide et obscure.

Ses feuilles sont persistantes, de couleur vert blanchâtre et sont disposées en rosettes plumettes. Les fleurs sont sous formes de capitules composés, blancs et jaunes au centre. C'est ceux-là qui sont cueillis un par un de juillet à septembre.

L'huile essentielle de camomille romaine est obtenue après une extraction des fleurs par un entrainement à la vapeur d'eau. Elle est fluide, jaune pâle ou légèrement bleue. Elle a un parfum est exaltant, rafraichissante, douce et fruitée, pareillement que sa saveur.

En Allemagne, elle est considérée comme une plante « capable de tout ».

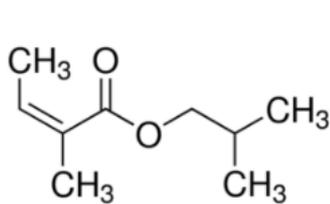
Les tisanes de camomille romaine sont plus connues que son huile essentielle.

Elle bénéficie d'une très grande sûreté d'emploi et est sans danger.

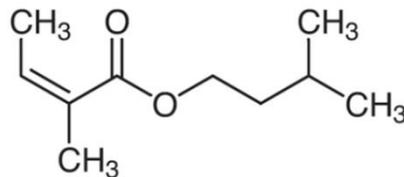
Il n'y a absolument aucune contre-indication d'emploi à part évidemment une potentielle allergie à l'un de ses composés chimiques.

Dans sa composition, nous pouvons trouver :

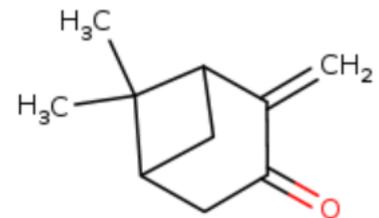
- Des **esters aliphatiques** (angélate d'isobutyle, angélate d'isoamyle)
- Des **monoterpénols** (pinocarvéol)
- Des **cétones terpéniques** (pinocarvone)
- Du **limonène**



*Figure 56 : Angélate d'isobutyle (114)*



*Figure 57 : Angélate d'isoamyle (115)*



*Figure 58 : Pinocarvone (116)*

Tout le monde connaît la camomille romaine qui recense de nombreuses propriétés :

- Calmante, relaxante,
- Elle combat l'irritabilité, l'insomnie et la fièvre,
- Elle améliore l'appétit, aide à digérer et facilite l'évacuation de la bile,
- Antispasmodique,
- Anti-inflammatoire grâce aux esters monoterpéniques,
- Antalgique également due aux esters monoterpéniques,
- Elle prépare à l'anesthésie et est cicatrisante,
- Elle apaise les démangeaisons, est anti-allergique,
- C'est un antiparasitaire, vermifuge et antifongique,
- Antinauséuse.

Ces différentes propriétés, permettent l'utilisation de la camomille romaine dans les domaines suivants :

- Migraines, névralgies,
- Peau : affections cutanées, feu du rasoir, érythèmes, coupures,
- Rhinite allergique,
- Système digestif.

Nous pourrons appliquer l'huile essentielle de camomille romaine dès l'âge de 3 mois en diluant une goutte d'huile essentielle dans quatre gouttes d'huile végétale. L'application pourra se faire trois fois par jour. (59,60)

### ➤ **Eucalyptus citronné**

De son nom botanique *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. JOHNSON, l'Eucalyptus citronné fait partie de la famille des Myrtacées.

L'organe producteur de l'huile essentielle est la feuille.

L'eucalyptus citronné est originaire d'Australie mais s'est acclimaté dans de nombreux pays tels que le Brésil, Madagascar ou encore la Chine.

C'est un grand arbre de 25 à 50 m de hauteur. Ses feuilles ont une odeur marquée citronnée lorsque nous les froissons.

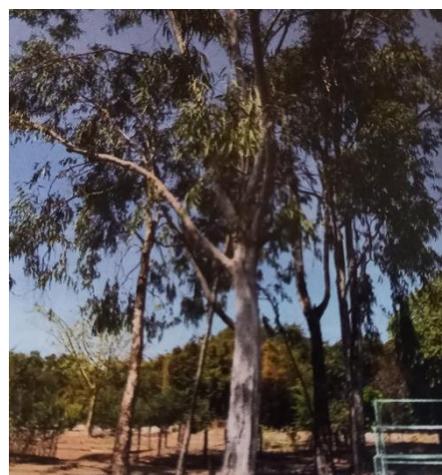


Figure 59 : *Eucalyptus citronné* (92)

Les composants majeurs de la feuille de l'eucalyptus citronnée sont :

- **Aldéhydes terpéniques** : citronnellal
- **Monoterpénols** : citronellol, isopulégol
- **Esters terpéniques** : acétate de citronellyle

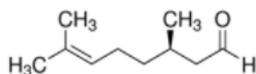


Figure 60 : *Citronellal* (117)

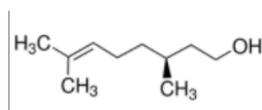


Figure 61 : *Citronellol* (118)

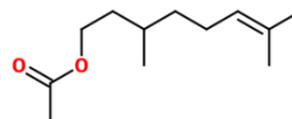


Figure 62 : *Acétate de citronellyle* (119)

Elle de nombreuses propriétés dont quelques-unes sont utiles dans la dermatite du baigneur :

- Anti-inflammatoire
- Antispasmodique
- Antalgique
- Calmante, équilibre hormonal du système nerveux

- Antimycosique, antivirale
- Antiseptique cutané
- Répulsive pour les poux, moustiques et insectes
- Soulage les piqûres

Dans la dermatite du baigneur, nous pourrions appliquer jusqu'à six fois par jour un mélange de quatre gouttes d'huile essentielle d'eucalyptus citronné dans une cuillère à soupe d'huile végétale de millepertuis.

Les personnes allergiques à l'un des composants ne pourront pas l'utiliser. (59,60)

#### **d) Conseils associés**

Plusieurs mesures de prévention peuvent être données au comptoir :

- Eviter les baignades en dehors des zones aménagées et surveillées ;
- Eviter les baignades prolongées ;
- Prendre immédiatement une douche prolongée dès la sortie du bain ;
- S'essuyer vigoureusement pour éliminer les cercaires restant éventuellement sur la peau. (109)

## **7. Sécheresse cutanée**

### **a) Définition**

L'eau de mer, outre ses propriétés bénéfiques, peut causer de la sécheresse cutanée, et ceci notamment quand l'eau de baignade est très salée.

Combinée au soleil, l'eau salée peut provoquer des démangeaisons et des irritations durables, surtout chez les personnes ayant une peau sensible.

La sécheresse cutanée est un déséquilibre du film hydrolipidique de notre épiderme en faveur d'une diminution de la portion hydrophile de ce film.

Des symptômes apparaissent donc : tiraillements, démangeaisons et inconfort.

Le risque des démangeaisons si elles ne sont pas prises en charge est la surinfection.

Plusieurs facteurs de risque de sécheresse cutanée existent et ne sont pas tous liés à la baignade :

- Une exposition prolongée au soleil,
- Une eau très calcaire,
- Une atmosphère sèche et froide,
- Une macération,
- Une hygiène corporelle trop intensive,
- Une utilisation trop fréquente de produits ménagers,
- Une alimentation pauvre en acides gras essentiels ou en zinc,
- Des facteurs hormonaux (puberté, grossesse, ménopause),
- Des maladies (hypothyroïdie, psoriasis, eczéma, problèmes biliaires,
- Des médicaments (isotrétinoïne, certains diurétiques, médicaments contre l'hypertrophie bénigne de la prostate etc.). (120)

### **b) Produits naturels**

Nous avons déjà cité plusieurs produits naturels indiqués dans la sécheresse cutanée afin de soulager l'irritation ou encore comme régénérateur cutané ou hydratant. Ils ne seront plus détaillés à nouveau ici mais je présenterai d'autres huiles essentielles non vues jusqu'à présent.

### i. Phytothérapie

Les principales plantes conseillées sont le gel d'aloès et le calendula (cf. partie 3.2.c.i).

### ii. Aromathérapie

#### ➤ Ylang-Ylang

Le nom botanique du Ylang-Ylang est *Cananga odorata* Lam. Cette plante fait partie de la famille des Annonacées. Ce sont ses fleurs qui sont distillées pour obtenir de l'huile essentielle.



Figure 63 : Ylang-ylang (92)

C'est un arbre souvent taillé à 2-3 m de hauteur mais qui peut atteindre naturellement 25 m. Il est originaire d'Asie du Sud Est et pousse dans les forêts chaudes et humides d'Indonésie et aux Philippines. Le ylang-ylang est également cultivé dans les îles du Pacifique mais surtout à Madagascar, aux Seychelles et aux Comores. Ils constituent les principaux pays producteurs de ylang-ylang.

Les molécules actives du ylang-ylang sont :

- Des **alcools** : géraniol, linalol
- Des **esters** : acétate de benzyle, acétate de géranyle
- Des **sesquiterpènes** :  $\alpha$ -farnésène

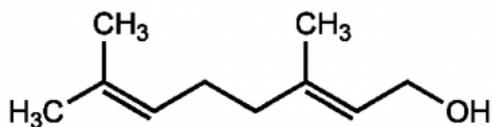


Figure 64 : Géraniol (121)

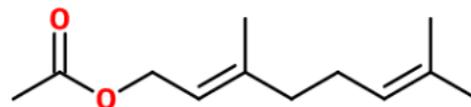


Figure 65 : Acétate de géranyle (122)

Ses principales propriétés sont :

- Anti-fatigue générale (sexuelle, physique, mentale et psychologique),
- Antalgique,
- Régulatrice cardiaque,
- Aphrodisiaque,
- Puissant revitalisant de la peau et des cheveux.

Concernant la posologie, nous pourrions diluer cinq gouttes d'huile essentielle de ylang-ylang dans une cuillère à soupe d'huile végétale de noyau d'abricot qui est

réputée comme donnant un effet coup d'éclat, illuminatrice, revitalisante, tonifiante, assouplissante, émolliente, hydratante et protectrice antiradiculaire. Le mélange pourra être appliqué sur la peau, plusieurs fois par jour.

Cependant, il faut savoir que l'huile essentielle de ylang-ylang est contre-indiquée chez les femmes enceintes lors du premier trimestre, chez les femmes allaitantes, chez les personnes allergiques à ses composés. (59,60)

### **c) Conseils associés**

Plusieurs conseils peuvent être donnés au comptoir afin de diminuer le phénomène de la sécheresse cutanée :

- Privilégier un savon et un gel douche surgras,
- Préférer les douches aux bains,
- Éviter les eaux trop chaudes,
- Éliminer le sel et le chlore en se rinçant juste après une baignade car ces deux produits accentuent le dessèchement de la peau,
- Bien s'hydrater la journée, minimum 1,5 L d'eau par jour ou plus s'il s'agit de journées chaudes,
- Éviter le soleil : éviter les heures les plus ensoleillées (entre 10h et 16h), appliquer une crème soleil, porter des vêtements protecteurs (casquette, tee-shirt anti-UV), hydrater sa peau (lait après soleil, crème hydratante),
- Éviter le calcaire : le calcaire forme un facteur de risque supplémentaire de la sécheresse cutanée. En effet, les microcristaux irritants qu'il forme sont particulièrement néfastes sur une peau déjà fragilisée par le soleil, la mer et ils favorisent les tiraillements, rougeurs et démangeaisons,
- Enrichir son alimentation en acides gras essentiels (poissons gras tels que harengs, sardines, saumon et huiles végétales riches en acides gras oméga-3 telles que le colza, la noix). (120,123)

## **8. Limite des conseils pour d'autres pathologies**

### **i. Otite du baigneur et conjonctivite**

Des solutions naturelles peuvent être proposées dans l'indication de l'otite du baigneur et d'une conjonctivite. Cependant, il y a de nombreux risques à l'emploi tout de même : dans ces deux indications, il faut systématiquement un diagnostic posé par un médecin avant d'utiliser un quelconque produit pouvant aggraver la situation. De plus, les solutions naturelles en phytothérapie ou en aromathérapie doivent être appliquées mais toujours autour de l'œil ou de l'oreille, jamais à l'intérieur. Ces alternatives naturelles ne sont pas utilisées en première intention. Il vaut mieux utiliser la médecine traditionnelle sans engendrer des conséquences suite à un mésusage.

### **ii. Amibes**

Il est possible de se faire infester par des amibes lors de baignades mais cette partie ne sera pas traitée dans ma thèse car il faut absolument une prise en charge médicale afin de poser un diagnostic et le traitement de l'infection doit absolument se faire avec

la médecine conventionnelle (prescription de nitro-imidazolés par exemple) qui ne peut en aucun cas se faire substituer par des solutions naturelles.

ii. **Leptospirose**

Pour la même raison que l'infection par les amibes, si nous nous baignons et que nous avons malheureusement la leptospirose, il vaut mieux consulter un médecin afin d'obtenir un traitement listé au plus vite car la phytothérapie et l'aromathérapie ne peuvent pas remplacer cette médecine.

## **CONCLUSION**

Même lors des moments de plaisirs en vacances ou près de chez soi, en se baignant, un petit accident peut arriver mais il n'est pas toujours nécessaire de se déplacer chez le médecin au plus vite afin d'avoir un traitement. En effet, beaucoup de ces petits maux peuvent être pris en charge directement à l'officine. Le pharmacien est le meilleur professionnel à conseiller des produits de la phytothérapie et de l'aromathérapie. Il doit néanmoins poser les bonnes questions au patient afin d'orienter au mieux le conseil et la prise en charge. Il faut également chercher s'il existe d'éventuelle contre-indication chez le patient avant de lui conseiller.

Les plantes ne nous ont pas encore révélé tous leurs secrets, il reste encore de nombreuses choses à découvrir sur le monde végétal, si puissant qu'il permet de nous soigner. La population veut se soigner de plus en plus avec des produits naturels mais il faut garder en tête que les plantes ne sont pas anodines !

Il est très important de respecter les posologies indiquées par votre pharmacien, la voie d'administration ainsi que la durée d'utilisation. Les plantes ont des propriétés bénéfiques mais peuvent se transformer en poisons si elles ne sont pas correctement utilisées.

Il est donc nécessaire d'éviter toute automédication avec des plantes sans l'avis d'un professionnel de santé et de prévenir tout professionnel de santé de la prise éventuelle de plante lors d'une hospitalisation par exemple ou lors de l'introduction d'un nouveau médicament.

Les petits maux associés aux eaux de baignade peuvent donc être pris en charge à l'officine de manière naturelle mais évidemment en cas de non amélioration des symptômes ou de dégradation de l'état général, une consultation chez un médecin s'avère nécessaire.

Il y a aussi des limites dans les conseils pour le pharmacien, qu'il faut absolument respecter. Toute pathologie associée aux eaux de loisirs ne peut être prise en charge au comptoir comme nous l'avons vu précédemment.

La phytothérapie et l'aromathérapie constituent donc un arsenal thérapeutique pour le pharmacien d'officine, qui peuvent et doivent être utilisées uniquement dans le cas d'une totale maîtrise du sujet. Il est donc très important de se former tout au long de sa carrière car notre connaissance du monde végétal évolue régulièrement.

# **BIBLIOGRAPHIE**

1. Article L1332-2 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 1 déc 2020]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000006686636/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006686636/)
2. Eaux de loisirs : les baignades | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 17 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/eaux-de-loisirs-les-baignades>
3. Section 1 : Normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées. (Articles D1332-1 à D1332-15) - Légifrance [Internet]. [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006190970/2008-09-21/>
4. 224012\_doc.pdf [Internet]. [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: [https://www.oieau.fr/eaudoc/system/files/documents/44/224012/224012\\_doc.pdf](https://www.oieau.fr/eaudoc/system/files/documents/44/224012/224012_doc.pdf)
5. Decret\_Sanitaire.pdf [Internet]. [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: [https://www.maire-info.com/upload/files/Decret\\_Sanitaire.pdf](https://www.maire-info.com/upload/files/Decret_Sanitaire.pdf)
6. Publication Arrêté du 15 Avril 2019 sur les Eaux de baignade artificielle [Internet]. Phytocontrol. 2019 [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: <http://www.phytocontrol.com/veille-reglementaire/publication-arrete-du-15-avril-2019-sur-les-eaux-de-baignade-artificielle/>
7. De nouvelles règles sanitaires pour les baignades artificielles [Internet]. Local. 2019 [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.banquedesterritoires.fr/de-nouvelles-regles-sanitaires-pour-les-baignades-artificielles>
8. Universalis E. Propriétés - Océan ET MERS [Internet]. Encyclopædia Universalis. [cité 16 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.universalis.fr/encyclopedie/ocean-et-mers-eaux-marines-proprietes/>
9. Ministère de la transition écologique et solidaire C général au développement durable. Variabilité de la température et de la salinité dans les eaux métropolitaines [Internet]. L'environnement en France - Rapport sur l'état de l'environnement. [cité 16 déc 2020]. Disponible sur: <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/milieus-et-territoires-a-enjeux/mer-et-littoral/etat-du-milieu-marin-et-littoral/article/variabilite-de-la-temperature-et-de-la-salinite-dans-les-eaux-metropolitaines>
10. Salinité de l'eau de mer [Internet]. Site documentaire du Lerm. 2015 [cité 16 déc 2020]. Disponible sur: <http://doc.lerm.fr/salinite-leau-mer/>
11. Manche (mer). In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cité 22 déc 2020]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Manche\\_\(mer\)&oldid=177694223](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Manche_(mer)&oldid=177694223)
12. Vandermeirsch F. ÉTAT PHYSIQUE ET CHIMIQUE Caractéristiques physiques. :8.
13. Composition de l'eau de mer | Energies Renouvelables et Environnement [Internet]. [cité 16 déc 2020]. Disponible sur: <http://hmf.enseiht.fr/travaux/bei/beiere/content/composition-de-leau-de-mer>

14. cours-biologie-marine-vegetaux-ligne.pdf [Internet]. [cité 22 déc 2020]. Disponible sur: <https://blogplongee.fr/wp-content/uploads/2011/11/cours-biologie-marine-vegetaux-ligne.pdf>
15. pano\_20072008\_4\_Eau\_cle037b3c.pdf [Internet]. [cité 22 déc 2020]. Disponible sur: [http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pano\\_20072008\\_4\\_Eau\\_cle037b3c.pdf](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pano_20072008_4_Eau_cle037b3c.pdf)
16. LOI n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau (1). 92-3 janv 3, 1992.
17. Les maladies des baignades en eau douce [Internet]. VIDAL. [cité 13 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
18. Les animaux aquatiques dangereux [Internet]. VIDAL. [cité 13 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
19. PIS\_eaux\_de\_piscine\_a\_telecharger\_memento\_pro.pdf [Internet]. [cité 22 déc 2020]. Disponible sur: [https://www.pays-de-la-loire.ars.sante.fr/sites/default/files/2017-01/PIS\\_eaux\\_de\\_piscine\\_a\\_telecharger\\_memento\\_pro.pdf](https://www.pays-de-la-loire.ars.sante.fr/sites/default/files/2017-01/PIS_eaux_de_piscine_a_telecharger_memento_pro.pdf)
20. Le neutralisateur de chlore pour piscine - Guide-Piscine.fr [Internet]. [cité 11 févr 2021]. Disponible sur: [https://www.guide-piscine.fr/traitement-chlore/le-neutralisateur-de-chlore-pour-piscine-3287\\_A](https://www.guide-piscine.fr/traitement-chlore/le-neutralisateur-de-chlore-pour-piscine-3287_A)
21. Des algues dans votre piscine : comment les éliminer ? - Guide-Piscine.fr [Internet]. [cité 11 févr 2021]. Disponible sur: [https://www.guide-piscine.fr/algues-dans-la-piscine/algue-piscine-eau-apparition-eliminer-algicide-93\\_A](https://www.guide-piscine.fr/algues-dans-la-piscine/algue-piscine-eau-apparition-eliminer-algicide-93_A)
22. Traitement d'une eau de piscine au bicarbonate de soude - Guide-Piscine.fr [Internet]. [cité 11 févr 2021]. Disponible sur: [https://www.guide-piscine.fr/traitement-piscine-ecologique/traitement-au-bicarbonate-de-soude-1650\\_A](https://www.guide-piscine.fr/traitement-piscine-ecologique/traitement-au-bicarbonate-de-soude-1650_A)
23. Controle-sanitaire-de-leau-des-piscines-2014.pdf [Internet]. [cité 22 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.iledefrance.ars.sante.fr/sites/default/files/2016-12/Controle-sanitaire-de-leau-des-piscines-2014.pdf>
24. Bain tourbillon. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cité 13 févr 2021]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Bain\\_tourbillon&oldid=178116143](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Bain_tourbillon&oldid=178116143)
25. Piscines et bains à remous : l'Anses publie ses recommandations | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 14 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/piscines-et-bains-%C3%A0-remous-1%E2%80%99anses-publie-ses-recommandations>
26. Ministère chargé de la santé / Eaux de baignade / Interprétation des résultats [Internet]. [cité 26 avr 2021]. Disponible sur: [https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/controle/interpretation\\_s.html](https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/controle/interpretation_s.html)
27. EAUX2007et1537Ra.pdf [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2007et1537Ra.pdf>
28. Ministère chargé de la santé / Eaux de baignade / Réalisation du contrôle [Internet]. [cité 26 avr 2021]. Disponible sur:

<https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/controle/realisation.html#t5>

29. Décret n°2006-676 du 8 juin 2006 relatif à l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires). 2006-676 juin 8, 2006.
30. EAUX2007sa0409Ra-2.pdf [Internet]. [cité 17 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2007sa0409Ra-2.pdf>
31. Les eaux de piscines [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <http://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/les-eaux-de-piscines>
32. Livret-piscines.pdf [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.normandie.ars.sante.fr/sites/default/files/2017-03/Livret-piscines.pdf>
33. Ministère chargé de la santé / Eaux de baignade / Critères d'évaluation [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/controle/mesure.html>
34. Ministère chargé de la santé - Qualité des eaux de baignade [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/homeMap.do#a>
35. Ministère chargé de la santé - Qualité des eaux de baignade [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/consultSite.do?dpddass=080&plv=no&idCarte=fra&annee=2021&site=080001525&xmin=165907.5200501122&ymin=6493396.056605792&xmax=192660.4799498878&ymax=6511740.943394208>
36. Contrôle sanitaire des eaux de piscines [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://orobnat.sante.gouv.fr/orobnat/recherchePiscine.do?methode=rechercher&idRegion=32>
37. Les bienfaits de la natation sur la santé physique [Internet]. [cité 19 avr 2021]. Disponible sur: <https://conseilspport.decathlon.fr/les-bienfaits-de-la-natation-sur-la-sante-physique>
38. Natation : une activité physique aux multiples bienfaits [Internet]. [cité 26 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Dossiers/DossierComplexe.aspx?doc=natation-activite-physique-multiples-bienfaits>
39. Quelles sont les origines de la phytothérapie ? [Internet]. VIDAL. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/utilisation/bon-usage-phytotherapie-plantes/origines-phytotherapie.html>
40. Phytothérapie – Guide stage officinal d'initiation [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://cpcms.fr/guide-stage-initiation/knowledge-base/phytotherapie/>
41. Ollier C. Le conseil en phytothérapie. Le moniteur des pharmacies. (Pro-officina).
42. Article L5211-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 20 juill 2021]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_1c/LEGIARTI000006690282/2009-09-17/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_1c/LEGIARTI000006690282/2009-09-17/)

43. Roux D, Sciméca D. Précis de phyto-aromathérapie. Alpen. 2020.
44. Capsule — acadpharm [Internet]. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <http://dictionnaire.acadpharm.org/w/Capsule>
45. Comprimé — acadpharm [Internet]. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <http://dictionnaire.acadpharm.org/w/Comprim%C3%A9>
46. Crème — acadpharm [Internet]. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Cr%C3%A8me>
47. Sirop — acadpharm [Internet]. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Sirop>
48. suspensions.pdf.
49. Cryobroyage — acadpharm [Internet]. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Cryobroyage>
50. Macérat — acadpharm [Internet]. [cité 5 mars 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Mac%C3%A9rat>
51. Eau — acadpharm [Internet]. [cité 5 mars 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Eau>
52. faucon michel. Traité d'aromathérapie scientifique et médicale - Les huiles essentielles. 3<sup>e</sup> éd. Sang de la Terre; 2017. 989 p.
53. Qu'est-ce que l'aromathérapie ? [Internet]. VIDAL. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/utilisation/bon-usage-phytotherapie-plantes/aromatherapie.html>
54. Nathaly. Aromathérapie : histoire, définition et champs d'application [Internet]. <https://aroma-coach.com/>. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://aroma-coach.com/aromatherapie-histoire-definition/>
55. Bruneton J. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. (Lavoisier TEC & DOC).
56. Roux D, Cieur C, Chaumont J-P, Millet J, Morel JM, Tallec D. Conseil en aromathérapie. Wolters Kluwers France. 2018. (Pro officina).
57. Figure I.7. Schéma du montage de l'expression à froid [32]. [Internet]. ResearchGate. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/figure/Schema-du-montage-de-l-expression-a-froid-32\\_fig5\\_278635494](https://www.researchgate.net/figure/Schema-du-montage-de-l-expression-a-froid-32_fig5_278635494)
58. Franchomme P. La science des huiles essentielles médicinales. GuyTrédaniel. 631 p.
59. Pacchioni I. 48 Huiles essentielles indispensables pour se soigner autrement. (Top Santé).
60. Festy D. Ma bible des huiles essentielles. 2010. 549 p.
61. Sanborn M, Takaro T. Maladies reliées aux loisirs aquatiques. Can Fam Physician. mai 2013;59(5):e225-30.

62. Gastro-entérite - Troubles digestifs [Internet]. Manuels MSD pour le grand public. [cité 29 août 2021]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-digestifs/gastro-ent%C3%A9rite/gastro-ent%C3%A9rite>
63. Mességué M. Mon herbier de santé. Laffont Tchou. 1979. 334 p.
64. Isoquercetin. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 22 janv 2022]. Disponible sur: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Isoquercetin&oldid=1026510703>
65. Isovitexine. In: Wikipédia [Internet]. 2019 [cité 22 janv 2022]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Isovitexine&oldid=161202039>
66. Acide ursolique. In: Wikipédia [Internet]. 2022 [cité 22 janv 2022]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide\\_ursolique&oldid=189515345](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide_ursolique&oldid=189515345)
67. Acide chlorogénique. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 22 janv 2022]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide\\_chlorog%C3%A9nique&oldid=187427714](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide_chlorog%C3%A9nique&oldid=187427714)
68. Acide caféique. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cité 22 janv 2022]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide\\_caf%C3%A9ique&oldid=174958584](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide_caf%C3%A9ique&oldid=174958584)
69. Acide ellagique. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 22 janv 2022]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide\\_ellagique&oldid=179982773](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide_ellagique&oldid=179982773)
70. centaury-summary-public\_fr.pdf [Internet]. [cité 29 août 2021]. Disponible sur: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-summary/centaury-summary-public\\_fr.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-summary/centaury-summary-public_fr.pdf)
71. Assessment report on Agrimonia eupatoria L., herba. :20.
72. European Union herbal monograph on Agrimonia eupatoria L., herba. :7.
73. Assessment report on Vaccinium myrtillus L., fructus. :83.
74. Acide oléanolique. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide\\_ol%C3%A9anolique&oldid=179015011](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acide_ol%C3%A9anolique&oldid=179015011)
75. European Union herbal monograph on Vaccinium myrtillus L., fructus recens. :7.
76. Caroubier. In: Wikipédia [Internet]. 2022 [cité 21 janv 2022]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Caroubier&oldid=189971942>
77. Kaderi M, Hamouda G, Zaeir H, Hanana M, Hamrouni L. Notes ethnobotanique et phytopharmacologique sur Ceratonia siliqua (L.). Phytothérapie. 16 déc 2014;13.
78. Moreddu F. Le conseil associé à une demande spontanée. Le Moniteur des pharmacies. (Pro-officina; vol. 2).
79. Millepertuis - Phytothérapie [Internet]. VIDAL. [cité 23 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/millepertuis-hypericum-perforatum.html>
80. Hypéricine — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur:

<https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Hyp%C3%A9ricine>

81. COMMUNITY HERBAL MONOGRAPH ON HYPERICUM PERFORATUM L., HERBA (WELL-ESTABLISHED MEDICINAL USE). 2009;7.
82. PubChem. Faradiol [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/397486>
83. Souci des jardins - Phytothérapie [Internet]. VIDAL. [cité 28 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/souci-jardins-calendula-officinalis.html>
84. Anonymous. Calendulae flos [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 28 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/calendulae-flos>
85. final-community-herbal-monograph-hamamelis-virginiana-l-cortex\_en.pdf [Internet]. [cité 19 oct 2021]. Disponible sur: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-monograph/final-community-herbal-monograph-hamamelis-virginiana-l-cortex\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-monograph/final-community-herbal-monograph-hamamelis-virginiana-l-cortex_en.pdf)
86. Hamamélis - Phytothérapie [Internet]. VIDAL. [cité 28 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/hamamelis-virginiana.html>
87. COMMUNITY HERBAL MONOGRAPH ON HAMAMELIS VIRGINIANA L., FOLIUM. 2010;7.
88. Aloès. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Alo%C3%A8s&oldid=188965281>
89. Aloès (Aloe vera) - Phytothérapie [Internet]. VIDAL. [cité 19 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/aloes-barbadensis-vera-capensis.html>
90. P-Aloe\_vera-200515.pdf [Internet]. [cité 19 oct 2021]. Disponible sur: [https://www.myrtea-formations.com/modules/aromatheque/Fichiers\\_pdf/Monographies\\_longues/P-Aloe\\_vera-200515.pdf](https://www.myrtea-formations.com/modules/aromatheque/Fichiers_pdf/Monographies_longues/P-Aloe_vera-200515.pdf)
91. cp\_dgs-dgccrf\_consommation\_aloe\_vera\_02\_08\_18\_.pdf [Internet]. [cité 5 mars 2022]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/cp\\_dgs-dgccrf\\_consommation\\_aloe\\_vera\\_02\\_08\\_18\\_.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/cp_dgs-dgccrf_consommation_aloe_vera_02_08_18_.pdf)
92. Pesoni D. Huiles essentielles (critères de qualité, modes d'emploi, précautions, recettes santé) le mag'. Terres d'essences. 2018 p.
93. Fichier:Groupe 4-Cinéole.png — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: [https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Fichier:Groupe\\_4-Cin%C3%A9ole.png](https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Fichier:Groupe_4-Cin%C3%A9ole.png)
94. Linalol — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Linalol>
95. Camphre — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Camphre>

96. Chaumont J-P, Millet-Clerc J. Phyto-aromathérapie appliquée à la dermatologie. TEC&DOC; 2011. 263 p. (Lavoisier).
97. Clere N. Prise en charge officinale des verrues. Actualités Pharmaceutiques. avr 2014;53(535):41-3.
98. Comment apparaissent les verrues ? [Internet]. [cité 21 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/verrues/definition-apparition-verrues-cutanees>
99. Paracymène — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Paracym%C3%A8ne>
100. Carvacrol — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Carvacrol>
101. Thymol — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Thymol>
102. Terpinéol — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Terpin%C3%A9ol>
103. Piqure de Méduse, ayez les bons réflexes ! [Internet]. IRBMS. 2019 [cité 20 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.irbms.com/piqure-de-meduse/>
104. *Hydrocotyle*. In: Wikipédia [Internet]. 2022 [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Hydrocotyle&oldid=189874476>
105. Hydrocotyle : substance active à effet thérapeutique [Internet]. VIDAL. [cité 11 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/hydrocotyle-4979.html>
106. Acétate de néryle [Utiliser les Huiles Essentielles] [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: [http://reflexe-he.toile-libre.org/doku.php?id=cb:tp:c10-yle:acetate\\_de\\_neryle](http://reflexe-he.toile-libre.org/doku.php?id=cb:tp:c10-yle:acetate_de_neryle)
107. Nerol. In: Wikipedia [Internet]. 2022 [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Nerol&oldid=1064063130>
108. Pinène — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Pin%C3%A8ne>
109. Dermatite du baigneur : conseils sanitaires [Internet]. [cité 8 janv 2022]. Disponible sur: <http://www.normandie.ars.sante.fr/dermatite-du-baigneur-conseils-sanitaires>
110. Dermite et eau de mer Cercarial [Internet]. News-Medical.net. 2018 [cité 8 janv 2022]. Disponible sur: [https://www.news-medical.net/health/Cercarial-Dermatitis-and-Seawater-\(French\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Cercarial-Dermatitis-and-Seawater-(French).aspx)
111. Ministère de la Santé et des Solidarités - Eaux de baignade - La dermatite des nageurs ou « la puce du canard » (détail) [Internet]. [cité 8 janv 2022]. Disponible sur: [https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/sante/dermatite\\_s.html](https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/sante/dermatite_s.html)
112. Linoléique (acide) — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur:

[https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Linol%C3%A9ique\\_\(acide\)](https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Linol%C3%A9ique_(acide))

113. Acide gamma-linolénique [Internet]. Nutrixeal Info. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://nutrixeal-info.fr/index/gla-acide-gamma-linolenique/>
114. Isobutyl angelate | Sigma-Aldrich [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <http://www.sigmaaldrich.com/>
115. PubChem. Isoamyl angelate [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5366155>
116. Chambers M. ChemIDplus - 30460-92-5 - TZDMGBLPGZXHJI-UHFFFAOYSA-N - alpha-Pinocarvone - Recherche de structures similaires, synonymes, formules, liens vers des ressources et autres informations chimiques. [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/rn/30460-92-5>
117. (R)-(+)-Citronellal | Sigma-Aldrich [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: [https://www.sigmaaldrich.com/FR/fr/search/\(r\)-\(%2B\)-citronellal?focus=products&page=1&perPage=30&sort=relevance&term=%28R%29-%28%2B%29-Citronellal&type=product](https://www.sigmaaldrich.com/FR/fr/search/(r)-(%2B)-citronellal?focus=products&page=1&perPage=30&sort=relevance&term=%28R%29-%28%2B%29-Citronellal&type=product)
118. (S)-(-)-b-Citronellol | Sigma-Aldrich [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: [https://www.sigmaaldrich.com/FR/fr/search/\(s\)-\(-\)-b-citronellol?focus=products&page=1&perPage=30&sort=relevance&term=%28S%29-%28-%29-b-Citronellol&type=product](https://www.sigmaaldrich.com/FR/fr/search/(s)-(-)-b-citronellol?focus=products&page=1&perPage=30&sort=relevance&term=%28S%29-%28-%29-b-Citronellol&type=product)
119. ScenTree - Acétate de Citronellyle (N°Cas : 150-84-5) [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: [https://www.scentree.co/fr-ingredients/Citronellyl\\_Acetate\\_\\_Ac%C3%A9tate\\_de\\_Citronellyle.html](https://www.scentree.co/fr-ingredients/Citronellyl_Acetate__Ac%C3%A9tate_de_Citronellyle.html)
120. Les causes de la sécheresse de la peau ? [Internet]. VIDAL. [cité 9 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/secheresse-peau-ongles/causes.html>
121. Géraniole — acadpharm [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/G%C3%A9raniole>
122. ScenTree - Acétate de Géranyle (N°Cas : 105-87-3) [Internet]. [cité 23 janv 2022]. Disponible sur: [https://www.scentree.co/fr-ingredients/Geranyl\\_Acetate\\_\\_Ac%C3%A9tate\\_de\\_G%C3%A9ranyle.html](https://www.scentree.co/fr-ingredients/Geranyl_Acetate__Ac%C3%A9tate_de_G%C3%A9ranyle.html)
123. Sécheresse de la peau et des ongles - symptômes, causes, traitements et prévention [Internet]. VIDAL. [cité 9 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/secheresse-peau-ongles.html>

**DEMANDE D'AUTORISATION DE SOUTENANCE – THESE D'EXERCICE**

Nom et Prénom de l'étudiant : COU- BEAUSSART Sarah INE 0908014724B

Date, heure et lieu de soutenance :

Le 25 03 2022 à 18 h 15 Amphithéâtre ou salle : CURIE

**Engagement de l'étudiant - Charte de non-plagiat**

J'atteste sur l'honneur que tout contenu qui n'est pas explicitement présenté comme une citation est un contenu personnel et original.

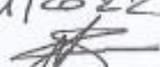
Signature de l'étudiant : 

**Avis du directeur de thèse**

Nom : SATPAZ Prénom : Seiser

- Favorable  
 Défavorable

Motif de l'avis défavorable : .....

Date : 13/01/2022  
Signature: 



**Avis du président du jury**

Nom : SATPAZ Prénom : Seiser

- Favorable  
 Défavorable

Motif de l'avis défavorable : .....

Date : 13/01/2022  
Signature: 

**Décision du Doyen**

- Favorable  
 Défavorable

Le 11/02/2022  
Le Doyen

D. ALLORGE



NB : La faculté n'entend donner aucune approbation ou improbation aux opinions émises dans les thèses, qui doivent être regardées comme propres à leurs auteurs.

Université de Lille  
FACULTE DE PHARMACIE DE LILLE  
**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**  
Année Universitaire 2021/2022

**Nom :** COCU-BEAUSSART  
**Prénom :** Sarah

**Titre de la thèse :**  
L'USAGE DE LA PHYTOTHÉRAPIE ET DE L'AROMATHÉRAPIE DANS LES MAUX ASSOCIÉS À LA PISCINE ET AUX EAUX DE BAINNADE

**Mots-clés :**  
Aromathérapie, phytothérapie, microbiote, infection gastro-intestinale, érythème actinique, verrue, sécheresse cutanée, dermatite, coupure, piqûre de méduse et de pieuvre

---

**Résumé :**

De nos jours de plus en plus de monde veulent se soigner au naturel, c'est même devenu le critère numéro 1 chez certaines personnes. Dans cette thèse, nous voyons donc l'usage de la phytothérapie et de l'aromathérapie dans les maux associés à la piscine et aux eaux de baignade. Ce sont de petits maux bénins qui nous ait tous arrivés une fois dans notre vie et dont le recours à un traitement médicamenteux chimiques industriel n'est pas obligatoire. Cela permet de mieux appréhender les petits « bobos » qui arrivent souvent sur notre lieu de vacances. De quoi doit être constituée notre trousse à pharmacie naturelle pour lutter contre les infections gastro-intestinale, l'érythème actinique, les verrues, les piqûres de méduse ou de pieuvre, la dermatite du baigneur, les coupures, la sécheresse cutanée ? Toutes les réponses sont expliquées dans ma thèse avec les principales plantes ou huiles essentielles.

---

**Membres du jury :**

**Président :** Pr Sahpaz Sevser, Professeur de Pharmacognosie, Faculté de Pharmacie de Lille

**Assesseur :**  
Madame le Docteur Grave Béatrice, Maitre de conférences en Toxicologie et Santé publique, Faculté de Pharmacie de Lille

**Membre extérieur :**  
Madame le Docteur Choquet Maryse, Pharmacien titulaire d'officine à Bienvillers-au-Bois