

2023-2024

Thèse  
pour le  
**Diplôme d'État de Docteur en pharmacie**

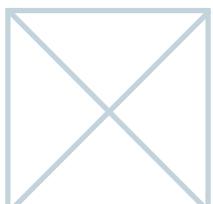
# **Choc toxique staphylococcique lié aux menstruations**

Rôle du pharmacien d'officine dans la prévention

**CHAPRON Mélissa**  
Née le 09/02/1997

Sous la direction du Dr EVEILLARD Matthieu  
et du Dr MARCHAIS Véronique

Membres du jury  
DUVAL Olivier | Président  
EVEILLARD Matthieu | Directeur  
MARCHAIS Véronique | Co-directrice  
BOEDEC Clémence | Pharmacien d'officine  
ROQUELAURE-CUCHET Florence | Médecin généraliste SSU



Soutenu publiquement le :  
16 novembre 2023



# **ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT**

Je, soussignée CHAPRON Mélissa déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signée par l'étudiante le 22 /10/ 2023

**L'auteur du présent document vous autorise à le partager, reproduire, distribuer et communiquer selon les conditions suivantes :**



- Vous devez le citer en l'attribuant de la manière indiquée par l'auteur (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'il approuve votre utilisation de l'œuvre).
- Vous n'avez pas le droit d'utiliser ce document à des fins commerciales.
- Vous n'avez pas le droit de le modifier, de le transformer ou de l'adapter.

**Consulter la licence creative commons complète en français :**  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/>

Ces conditions d'utilisation (attribution, pas d'utilisation commerciale, pas de modification) sont symbolisées par les icônes positionnées en pied de page.



# REMERCIEMENTS

Pour commencer, je tenais à remercier mon directeur de thèse M.EVEILLARD Matthieu ainsi que ma co-directrice Mme MARCHAIS Véronique pour votre supervision et vos conseils pour mener à bien ce travail pas toujours très évident. Merci à M. DUVAL Olivier de présider le jury de la soutenance de thèse ainsi qu'à Mme BOEDEC Clémence pharmacien d'officine à Legé (44) et Mme ROQUELAURE-CUCHET Florence médecin généraliste au service de santé universitaire d'Angers, d'avoir accepté de faire partie du jury de thèse.

Bien sûr, un grand merci à mes parents Murielle et Jean-Louis pour leur soutien et leur amour depuis toujours. Merci à la meilleure petite sœur, Axelle, d'être toujours là pour moi, merci pour ton soutien, ton amour, ton écoute et ta compréhension à toute épreuve.

À mes amis depuis de nombreuses années, Marion, Pauline, Marine de lycéenne à pharmacien d'officine sacré parcours toutes les deux ! À tous mes amis rencontrés durant ces six magnifiques années qu'ont été les études de pharmacie : Viviane, Jade, Pauline, Lucie, Charline, Orianne, Elsa, Margaux, Clothilde, Florian, Brice Valentine, Tuan, Émeline, Hamza, Soufiane, Valentin. De nombreux souvenirs à vos côtés à la fac et en dehors qui continuent de me rendre heureuse. Merci Anna, Viviane, Jade, Pauline et Daphné de m'avoir soutenu quand la vie était plus compliquée, merci pour votre écoute de nombreux soirs durant lesquels je ne savais plus si je voulais être pharmacien. Merci à Charlotte CHEVALLIER et Clémence BOEDEC de m'avoir redonné goût à ce merveilleux métier qu'est la pharmacie d'officine. Merci Clotilde d'avoir été une collègue et d'être une amie hors-pair, j'ai énormément appris à tes côtés.

Enfin, je tenais remercier toutes les personnes avec qui j'ai pu travailler en officine et qui m'ont marquées : Chloé, Marie, Yasmine, Mahdia, Hélène, Mme MARTIN, Christelle, Sylvie, Isciane, Claire.

# **Liste des enseignants de la faculté de santé d'Angers**

**Doyen de la Faculté** : Pr Nicolas Lerolle

**Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie** : Pr Sébastien Faure

**Directeur du département de médecine** : Pr Cédric Annweiler

## **PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

|                             |  |           |
|-----------------------------|--|-----------|
| ABRAHAM Pierre              | PHYSIOLOGIE                              | Médecine  |
| ANGOULVANT Cécile           | MEDECINE GENERALE                        | Médecine  |
| ANNWEILER Cédric            | GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT  | Médecine  |
| ASFAR Pierre                | REANIMATION                              | Médecine  |
| AUBE Christophe             | RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE          | Médecine  |
| AUGUSTO Jean-François       | NEPHROLOGIE                              | Médecine  |
| BAUFRETON Christophe        | CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE | Médecine  |
| BELLANGER William           | MEDECINE GENERALE                        | Médecine  |
| BENOIT Jean-Pierre          | PHARMACOTECHNIE                          | Pharmacie |
| BIERE Loïc                  | CARDIOLOGIE                              | Médecine  |
| BIGOT Pierre                | UROLOGIE                                 | Médecine  |
| BONNEAU Dominique           | GENETIQUE                                | Médecine  |
| BOUCHARA Jean-Philippe      | PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE               | Médecine  |
| BOUET Pierre-Emmanuel       | GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE                  | Médecine  |
| BOUVARD Béatrice            | RHUMATOLOGIE                             | Médecine  |
| BOURSIER Jérôme             | GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE          | Médecine  |
| BRIET Marie                 | PHARMACOLOGIE                            | Médecine  |
| CALES Paul                  | GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE          | Médecine  |
| CAMPONE Mario               | CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE             | Médecine  |
| CAROLI-BOSC François-Xavier | GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE          | Médecine  |
| CASSEREAU Julien            | NEUROLOGIE                               | Médecine  |
| CONNAN Laurent              | MEDECINE GENERALE                        | Médecine  |
| COPIN Marie-Christine       | ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES      | Médecine  |
| COUTANT Régis               | PEDIATRIE                                | Médecine  |

|                          |  |           |
|--------------------------|--|-----------|
| CUSTAUD Marc-Antoine     | PHYSIOLOGIE                                    | Médecine  |
| CRAUSTE-MANCIET Sylvie   | PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE                   | Pharmacie |
| DE CASABIANCA Catherine  | MEDECINE GENERALE                              | Médecine  |
| DESCAMPS Philippe        | GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE                        | Médecine  |
| D'ESCATHA Alexis         | MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL                   | Médecine  |
| DINOMAIS Mickael         | MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION           | Médecine  |
| DUBEE Vincent            | MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES            | Médecine  |
| DUCANCELLE Alexandra     | BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE | Médecine  |
| DUVAL Olivier            | CHIMIE THERAPEUTIQUE                           | Pharmacie |
| DUVERGER Philippe        | PEDOPSYCHIATRIE                                | Médecine  |
| EVEILLARD Mathieu        | BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE                        | Pharmacie |
| FAURE Sébastien          | PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE                      | Pharmacie |
| FOURNIER Henri-Dominique | ANATOMIE                                       | Médecine  |
| FOUQUET Olivier          | CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE       | Médecine  |
| FURBER Alain             | CARDIOLOGIE                                    | Médecine  |
| GAGNADOUX Frédéric       | PNEUMOLOGIE                                    | Médecine  |
| GOHIER Bénédicte         | PSYCHIATRIE D'ADULTES                          | Médecine  |
| GUARDIOLA Philippe       | HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION                      | Médecine  |
| GUILET David             | CHIMIE ANALYTIQUE                              | Pharmacie |
| HAMY Antoine             | CHIRURGIE GENERALE                             | Médecine  |
| HENNI Samir              | MEDECINE VASCULAIRE                            | Médecine  |
| HUNAULT-BERGER Mathilde  | HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION                      | Médecine  |
| IFRAH Norbert            | HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION                      | Médecine  |
| JEANNIN Pascale          | IMMUNOLOGIE                                    | Médecine  |
| KEMPF Marie              | BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE | Médecine  |
| KUN-DARBOIS Daniel       | CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE      | Médecine  |
| LACOEUILLE FRANCK        | RADIOPHARMACIE                                 | Pharmacie |
| LACCOURREYE Laurent      | OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE                         | Médecine  |
| LAGARCE Frédéric         | BIPHARMACIE                                    | Pharmacie |

|                         |   |           |
|-------------------------|---|-----------|
| LARCHER Gérald          | BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRES                          | Pharmacie |
| LASOCKI Sigismond       | ANESTHESIOLOGIE- REANIMATION                                | Médecine  |
| LEBDAI Souhil           | UROLOGIE  | Médecine  |
| LEGENDRE Guillaume      | GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE                                     | Médecine  |
| LEGRAND Erick           | RHUMATOLOGIE  | Médecine  |
| LERMITE Emilie          | CHIRURGIE GENERALE  | Médecine  |
| LEROLLE Nicolas         | REANIMATION   | Médecine  |
| LUNEL-FABIANI Françoise | BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE              | Médecine  |
| MARCHAIS Véronique      | BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE                                     | Pharmacie |
| MARTIN Ludovic          | DERMATO-VENEREOLOGIE  | Médecine  |
| MAY-PANLOUP Pascale     | BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION | Médecine  |
| MENEI Philippe          | NEUROCHIRURGIE  | Médecine  |
| MERCAT Alain            | REANIMATION   | Médecine  |
| PAPON Nicolas           | PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE                         | Pharmacie |
| PASSIRANI Catherine     | CHIMIE GENERALE   | Pharmacie |
| PELLIER Isabelle        | PEDIATRIE   | Médecine  |
| PETIT Audrey            | MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL                                | Médecine  |
| PICQUET Jean            | CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE                  | Médecine  |
| PODEVIN Guillaume       | CHIRURGIE INFANTILE   | Médecine  |
| PROCACCIO Vincent       | GENETIQUE   | Médecine  |
| PRUNIER Delphine        | BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE                           | Médecine  |
| PRUNIER Fabrice         | CARDIOLOGIE   | Médecine  |
| RAMOND-ROQUIN Aline     | MEDECINE GENERALE   | Médecine  |
| REYNIER Pascal          | BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE                           | Médecine  |
| RICHARD Isabelle        | MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION                        | Médecine  |
| RICHOMME Pascal         | PHARMACOGNOSIE  | Pharmacie |
| RODIEN Patrice          | ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES            | Médecine  |
| ROQUELAURE Yves         | MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL                                | Médecine  |
| ROUGE-MAILLART Clotilde | MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE                        | Médecine  |
| ROUSSEAU Audrey         | ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES                         | Médecine  |

|                              |  |           |
|------------------------------|--|-----------|
| ROUSSEAU Pascal              | CHIRURGIE PLASTIQUE,<br>RECONSTRUCTRICE ET<br>ESTHETIQUE | Médecine  |
| ROUSSELET Marie-Christine    | ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES                      | Médecine  |
| ROY Pierre-Marie             | MEDECINE D'URGENCE                                       | Médecine  |
| SAULNIER Patrick             | BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES                           | Pharmacie |
| SERAPHIN Denis               | CHIMIE ORGANIQUE   | Pharmacie |
| SCHMIDT Aline                | HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION                                | Médecine  |
| TESSIER-CAZENEUVE Christine  | MEDECINE GENERALE  | Médecine  |
| TRZEPIZUR Wojciech           | PNEUMOLOGIE  | Médecine  |
| UGO Valérie                  | HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION                                | Médecine  |
| URBAN Thierry                | PNEUMOLOGIE  | Médecine  |
| VAN BOGAERT Patrick          | PEDIATRIE  | Médecine  |
| VENARA Aurélien              | CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE                         | Médecine  |
| VENIER-JULIENNE Marie-Claire | PHARMACOTECHNIE  | Pharmacie |
| VERNY Christophe             | NEUROLOGIE   | Médecine  |
| WILLOTEAUX Serge             | RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE                          | Médecine  |

## **MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

|                    |  |           |
|--------------------|--|-----------|
| BAGLIN Isabelle    | CHIMIE THERAPEUTIQUE                             | Pharmacie |
| BASTIAT Guillaume  | BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES                   | Pharmacie |
| BEAUVILLAIN Céline | IMMUNOLOGIE                                      | Médecine  |
| BEGUE Cyril        | MEDECINE GENERALE                                | Médecine  |
| BELIZNA Cristina   | MEDECINE INTERNE                                 | Médecine  |
| BELONCLE François  | REANIMATION                                      | Médecine  |
| BENOIT Jacqueline  | PHARMACOLOGIE                                    | Pharmacie |
| BESSAGUET Flavien  | PHYSIOLOGIE<br>PHARMACOLOGIE                     | Pharmacie |
| BLANCHET Odile     | HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION                        | Médecine  |
| BOISARD Séverine   | CHIMIE ANALYTIQUE                                | Pharmacie |
| BRIET Claire       | ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES | Médecine  |
| BRIS Céline        | BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE                | Pharmacie |

|                              |   |                        |
|------------------------------|---|------------------------|
| CAPITAIN Olivier             | CANCEROLOGIE ;<br>RADIOTHERAPIE           | Médecine               |
| CHAO DE LA BARCA Juan-Manuel | BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE         | Médecine               |
| CHEVALIER Sylvie             | BIOLOGIE CELLULAIRE                       | Médecine               |
| CLERE Nicolas                | PHARMACOLOGIE /<br>PHYSIOLOGIE            | Pharmacie              |
| COLIN Estelle                | GENETIQUE                                 | Médecine               |
| DERBRE Séverine              | PHARMACOGNOSIE                            | Pharmacie              |
| DESHAYES Caroline            | BACTERIOLOGIE VIROLOGIE                   | Pharmacie              |
| DOUILLET Delphine            | MEDECINE D'URGENCE                        | Médecine               |
| FERRE Marc                   | BIOLOGIE MOLECULAIRE                      | Médecine               |
| FORTRAT Jacques-Olivier      | PHYSIOLOGIE                               | Médecine               |
| GUELFF Jessica               | MEDECINE GENERALE                         | Médecine               |
| HAMEL Jean-François          | BIOSTATISTIQUES,<br>INFORMATIQUE MEDICALE | Médicale               |
| HELESBEUX Jean-Jacques       | CHIMIE ORGANIQUE<br><br>BIOTECHNOLOGIE    | Pharmacie<br>Pharmacie |
| HERIVAUX Anaïs               |   |                        |
| HINDRE François              | BIOPHYSIQUE                               | Médecine               |
| JOUSSET-THULLIER Nathalie    | MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE      | Médecine               |
| JUDALET-ILLAND Ghislaine     | MEDECINE GENERALE                         | Médecine               |
| KHIATI Salim                 | BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE         | Médecine               |
| LANDREAU Anne                | BOTANIQUE/ MYCOLOGIE                      | Pharmacie              |
| LEGEAY Samuel                | PHARMACOCINETIQUE                         | Pharmacie              |
| LEMEE Jean-Michel            | NEUROCHIRURGIE                            | Médecine               |
| LE RAY-RICHOMME Anne-Marie   | PHARMACOGNOSIE                            | Pharmacie              |
| LEPELTIER Élise              | CHIMIE GENERALE                           | Pharmacie              |
| LETOURNEL Franck             | BIOLOGIE CELLULAIRE                       | Médecine               |
| LIBOUBAN Hélène              | HISTOLOGIE                                | Médecine               |
| LUQUE PAZ Damien             | HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE                    | Médecine               |
| MABILLEAU Guillaume          | HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE  | Médecine               |
| MALLET Sabine                | CHIMIE ANALYTIQUE                         | Pharmacie              |
| MAROT Agnès                  | PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE       | Pharmacie              |
| MESLIER Nicole               | PHYSIOLOGIE                               | Médecine               |
| MIOT Charline                | IMMUNOLOGIE                               | Médecine               |
| MOUILLIE Jean-Marc           | PHILOSOPHIE                               | Médecine               |

|                           |   |           |
|---------------------------|---|-----------|
| NAIL BILLAUD Sandrine     | IMMUNOLOGIE                                   | Pharmacie |
| PAILHORIES Hélène         | BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE                       | Médecine  |
| PAPON Xavier              | ANATOMIE                                      | Médecine  |
| PASCO-PAPON Anne          | RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE               | Médecine  |
| PECH Brigitte             | PHARMACOTECHNIE                               | Pharmacie |
| PENCHAUD Anne-Laurence    | SOCIOLOGIE                                    | Médecine  |
| PIHET Marc                | PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE                    | Médecine  |
| POIROUX Laurent           | SCIENCES INFIRMIERES                          | Médecine  |
| PY Thibaut                | MEDECINE GENERALE                             | Médecine  |
| RINEAU Emmanuel           | ANESTHESIOLOGIE REANIMATION                   | Médecine  |
| RIOU Jérémie              | BIOSTATISTIQUES                               | Pharmacie |
| RIQUIN Elise              | PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE                | Médecine  |
| RONY Louis                | CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE     | Médecine  |
| ROGER Emilie              | PHARMACOTECHNIE                               | Pharmacie |
| SAVARY Camille            | PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE                     | Pharmacie |
| SCHMITT Francoise         | CHIRURGIE INFANTILE                           | Médecine  |
| SCHINKOWITZ Andréas       | PHARMACOGNOSIE                                | Pharmacie |
| SPIESSER-ROBELET Laurence | PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE | Pharmacie |
| TEXIER-LEGENDRE Gaëlle    | MEDECINE GENERALE                             | Médecine  |
| VIAULT Guillaume          | CHIMIE ORGANIQUE                              | Pharmacie |

## **AUTRES ENSEIGNANTS**

| <b>ATER</b>         |              |           |
|---------------------|--------------|-----------|
| ELHAJ MAHMOUD Dorra | IMMUNOLOGIE  | Pharmacie |
|                     |              |           |
| <b>PRCE</b>         |              |           |
| AUTRET Erwan        | ANGLAIS      | Santé     |
| BARBEROUSSE Michel  | INFORMATIQUE | Santé     |
| FISBACH Martine     | ANGLAIS      | Santé     |
| O'SULLIVAN Kayleigh | ANGLAIS      | Santé     |

|                        |                                |           |
|------------------------|--------------------------------|-----------|
| RIVEAU Hélène          | ANGLAIS                        |           |
|                        |                                |           |
| <b>PAST</b>            |                                |           |
| CAVAILLON Pascal       | PHARMACIE INDUSTRIELLE         | Pharmacie |
| DILÉ Nathalie          | OFFICINE                       | Pharmacie |
| GUILLET Anne-Françoise | PHARMACIE DEUST<br>PREPARATEUR | Pharmacie |
| MOAL Frédéric          | PHARMACIE CLINIQUE             | Pharmacie |
| PAPIN-PUREN Claire     | OFFICINE                       | Pharmacie |
| KAASSIS Mehdi          | GASTRO-ENTEROLOGIE             | Médecine  |
| GUITTON Christophe     | MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION | Médecine  |
| SAVARY Dominique       | MEDECINE D'URGENCE             | Médecine  |
| POMMIER Pascal         | CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE     | Médecine  |
| PICCOLI Giorgina       | NEPHROLOGIE                    | Médecine  |
|                        |                                |           |
| <b>PLP</b>             |                                |           |
| CHIKH Yamina           | ECONOMIE-GESTION               | Médecine  |
|                        |                                |           |

## Liste des abréviations

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>ACEPA</b>            | Association corporative des étudiants en pharmacie d'Angers                              |
| <b>AMPA</b>             | Acide aminométhylphosphonique  |
| <b>ANSES</b>            | Agence national de sécurité de l'alimentation, de l'environnement et du travail          |
| <b>ANSM</b>             | Agence nationale de sécurité du médicament   |
| <b>AOX</b>              | Composés organohalogénés adsorbables   |
| <b>Bfr</b>              | Bundesinstitut für risiko bewertung  |
| <b>CC</b>               | Complexe clonal  |
| <b>CDCs</b>             | Centers for disease control  |
| <b>CIRI</b>             | Centre international de recherche en infectiologie                                       |
| <b>Cna</b>              | Facteur de liaison au collagène  |
| <b>CNR</b>              | Centre national de référence des staphylocoques  |
| <b>CNR</b>              | Centres nationaux de référence pour la lutte des maladies transmissibles                 |
| <b>CO<sub>2</sub></b>   | Dioxyde de carbone   |
| <b>CTS<sub>m</sub></b>  | Choc toxique staphylococcique menstruel  |
| <b>CTS<sub>nm</sub></b> | Choc toxique staphylococcique non menstruel  |
| <b>DGCCRF</b>           | Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes |
| <b>ECF</b>              | Elemental chlorine free  |
| <b>EOX</b>              | Composés organohalogénés extractibles  |
| <b>FDA</b>              | Food and drug administration   |
| <b>FnbAB</b>            | Protéines de liaison A et B à la fibronectine  |
| <b>GMS</b>              | Grande et moyenne surface  |
| <b>HAP</b>              | Hydrocarbures aromatique polycyclique  |
| <b>Ig</b>               | Immunoglobuline  |
| <b>II</b>               | Interleukine   |
| <b>LFGB</b>             | German food and feed Law   |
| <b>LT</b>               | Lymphocytes T  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MSCRAMMs</b>               | Microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules |
| <b>NET</b>                    | Neutrophil extracellular trap                                      |
| <b>O<sup>2</sup></b>          | Oxygène  |
| <b>OSAV</b>                   | Office fédéral de la sécurité et des affaires vétérinaires         |
| <b>PUL</b>                    | Polyuréthane laminate  |
| <b>SAg</b>                    | Superantigène  |
| <b>SARM</b>                   | <i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méticilline            |
| <b>S. aureus</b>              | <i>Staphylococcus aureus</i>                                       |
| <b>TCR</b>                    | T cell receptor  |
| <b>THF</b>                    | Tétrahydrofurane   |
| <b>TNF<math>\alpha</math></b> | Tumor necrosis factor alpha  |
| <b>TSST-1</b>                 | Toxic shock syndrom toxin 1  |
| <b>vWbp</b>                   | Facteur de Von Willebrand  |

# **Sommaire**

**ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT**

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**MAITRES DE CONFÉRENCE**

**AUTRES ENSEIGNANTS**

**LISTE DES ABRÉVIATIONS**

**INTRODUCTION**

**PARTIE 1 : LE CHOC TOXIQUE STAPHYLOCOCCIQUE MENSTRUEL**

**1. Définition**

**2. Données épidémiologiques**

- 2.1. Premiers cas décrits aux États-Unis
- 2.2. Données épidémiologiques en France
- 2.3. Autres données

**3. Étiologie**

- 3.1. Staphylocoque doré
- 3.2. Les protéines de surface
- 3.3. Les toxines et enzymes
- 3.4. Les toxines supertantigéniques
  - 3.4.1. TSST-1
  - 3.4.2. Facteurs influençant la production de TSST-1
    - a) Rôle des règles
    - b) Rôle de l'oxygène
    - c) Rôle du pH
    - d) Rôle de la température
    - e) Rôle du microbiote
  - 3.4.3. Les anticorps neutralisants (anti-TSST-1)

**4. Clinique**

- 4.1. Diagnostic

4.1.1. Tableau des critères des CDC

- a) Critères cliniques
- b) Critères de laboratoires
- c) Classement des cas

4.1.2. Examens réalisés

- a) Examen vaginal
- b) Examens hématologiques
- c) Examens biochimiques
- d) Analyse bactériologique
- e) Sérologies
- f) Autres examens

4.1.3. Autres données sur le diagnostic

4.2. Traitements

4.2.1. Traitements non antibiotiques

4.2.2. Antibiothérapie

4.3. Évolution et conséquences

4.3.1. Complications

4.3.2. Décès

## **5. Protections hygiéniques : histoire, rôles et composition**

5.1. Les protections internes

5.1.1. Les tampons

- a) Histoire
- b) Rôle des tampons dans le CTSm
- c) Composition des tampons

5.1.2. Les cups

- a) Histoire
- b) Rôles des cups menstruelles dans le choc toxique menstruel
- c) Composition des cups menstruelles
- d) Règles d'hygiènes d'utilisation et d'entretien

5.1.3. Les éponges menstruelles

5.2. Les protections externes

5.2.1. Les serviettes hygiéniques

- a) Histoire
  - b) Composition des serviettes hygiéniques
  - c) Les serviettes hygiéniques réutilisables
- 5.2.2. Culottes menstruelles
- 5.3. Usage des protections intimes
- 5.3.1. Rapport d'expertise de l'ANSES
  - a) Choix des protections
  - b) Règles d'hygiène et d'utilisation
  - c) Informations sur les protections
- 5.3.2. Étude du CHU de Reims sur les produits d'hygiène menstruelle : évaluation des pratiques
  - a) Choix des protections
  - b) Règles d'hygiène et d'utilisation
  - c) Informations sur les protections
- 5.4. Statut réglementaire
- 5.4.1. En France
- 5.4.2. A l'étranger

## **6. La précarité menstruelle**

- 6.1. Les chiffres
- 6.2. Les mesures pour lutter contre la précarité menstruelle
- 6.2.1. Les différentes politiques publiques en France et à l'étranger
- 6.2.2. Les mesures locales et le rôle des associations

## **PARTIE 2 : ÉVALUATION DES CONNAISSANCES DU SYNDROME DU CHOC TOXIQUE STAPHYLOCOCCIQUE LIE AUX MENSTRUATIONS CHEZ LES PERSONNES TRAVAILLANT EN OFFICINE**

### **1. Méthode**

- 1.1. Introduction
- 1.2. Construction du questionnaire
- 1.3. Diffusion du questionnaire

### **2. Résultats**

- 2.1.1. Description de l'échantillon

- 2.1.2. Connaissances sur le SCTm
- 2.1.3. Ventes de protections hygiéniques en officine
- 2.1.4. Formation sur le SCT
- 2.1.5. Réponses sur la précarité menstruelle

### **3. Discussion**

## **PARTIE 3 : SUPPORTS A DESTINATION DES PROFESSIONNELS ET DES PATIENT(E)S**

- 1. Choix des supports**
- 2. Fiche conseil à destination des pharmacies d'officine**
- 3. Support vidéo à destination de la patientèle**

## **CONCLUSION**

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **TABLE DES ILLUSTRATIONS**

## **TABLE DES TABLEAUX**

## Introduction

A partir de l'adolescence et jusqu'à la ménopause, les femmes sont soumises à un phénomène physiologique : les règles. Elles ont pour but de préparer le corps de la femme à une possible fécondation. Les premières menstruations apparaissent à l'adolescence entre 11 et 14 ans et perdurent jusqu'à la ménopause entre 45 et 55 ans. La durée du cycle menstruel est très variable mais en moyenne il est de 28 jours, les femmes ont jusqu'à 500 fois leurs règles au cours de leur vie (1) (2).

Pour recueillir le sang perdu, diverses méthodes et outils ont pu être employés au cours des siècles. Aujourd'hui, de nombreuses protections hygiéniques existent : tampons, serviettes, coupes menstruelles, culottes menstruelles... Ces dispositifs sont changés plusieurs fois par jour durant 2 à 8 jours.

Lorsque les femmes utilisent des protections internes (tampons ou coupes menstruelles) une maladie rare mais grave peut survenir. Il s'agit du choc toxique staphylococcique menstruel (CTSm) souvent nommé syndrome du choc toxique menstruel dans la presse (SCTm). Les deux termes désignent la même maladie. Le CTSm est mentionné en petits caractères sur les emballages des protections, il est méconnu par de nombreuses femmes et peu enseigné aux professionnels de santé. Une médiatisation récente de certains cas a permis de le mettre en avant mais un manque d'information à son sujet perdure.

Le pharmacien d'officine est un professionnel de santé, il délivre de nombreux conseils sur le bon usage des médicaments et autres dispositifs qu'il commercialise dans son officine. Il est aussi une source d'information accessible en permanence sans rendez-vous. Mieux informer les femmes et les professionnels de santé est primordial pour prévenir et améliorer la prise en charge du CTSm

Dans un premier temps, cette thèse vise à exposer les connaissances scientifiques actuelles sur le CTSm : l'épidémiologie, les causes, la clinique, les traitements, le rôle et les usages des protections hygiéniques.

Dans un second temps, l'utilisation et l'analyse d'un questionnaire qui permet d'évaluer les connaissances des personnes exerçant en officine sont présentés.

Enfin et à la suite des réponses au questionnaire, plusieurs supports d'information et de prévention sur le CTSm ont été créés. Ces supports sont pour certains à destination du public et d'autres des professionnels de santé.

# **Partie 1 : Le choc toxique staphylococcique menstruel**

Cette première partie a pour but de présenter le CTSm, de détailler les différentes données disponibles et d'exposer les conséquences de ce syndrome.

## **1. Définition**

Il existe deux types de choc toxique : soit d'origine staphylococcique soit d'origine streptococcique.

Même si leur origine est différente, les symptômes sont similaires : hyperthermie, hypotension, éruption érythémateuse diffuse et une atteinte polyviscérale. L'évolution vers une atteinte multiviscérale ne répondant pas aux traitements se fait rapidement si la patiente n'est pas prise en charge le plus tôt possible (3).

Ces CTSm sont provoqués par la libération d'exotoxine par les bactéries *Staphylococcus aureus* pour le CTS staphylococcique et par le *Streptococcus pyogenes* pour le CTS streptococcique (4,5).

Dans le cas des chocs toxiques liés aux menstruations, il s'agit d'une origine staphylococcique. Le CTSm se distingue du choc toxique non menstruel (CTNm) par la période d'apparition des symptômes. En effet, si les signes de CTS apparaissent dans les trois jours avant, pendant ou après la fin des menstruations alors le cas est considéré comme CTS menstruel (6).

## **2. Données épidémiologiques**

### **2.1. Premiers cas décrits aux États-Unis**

Un premier cas de CTNm a été décrit en 1978 par le Dr. James K.Todd aux États-Unis. Il décrit une toxine encore méconnue : l'entérotoxine F qui sera renommé TSST-1 (Toxic Shock Syndrom Toxin 1) comme responsable de ces chocs (7). L'apparition de CTSm ayant émergé au même moment que la mise sur le marché de tampons dits « super-absorbants », les études lancées aux États-Unis dans les années 80 ont cherché à prouver un lien entre l'utilisation de ces tampons et l'apparition du choc toxique.

Les Centers for Diseases Control (CDCs) ont regroupé les données nationales sur les chocs toxiques (menstruels et non menstruels) entre 1980 et 1981. Sur 1407 cas, 92% étaient

d'origine menstruelle. Les femmes jeunes de moins de 25 ans (65%) et blanches (98%) étaient davantage touchées. Le nombre de cas de CTSm a augmenté tout au long des six premiers mois de l'année 1980, a connu un pic de fréquence à l'été 1980 et a diminué à l'automne 1980 (8).

Certains auteurs d'articles sur le CTSm mettent en garde sur des conclusions hâtives concernant le lien entre l'augmentation du nombre de cas de CTSm et la présence des tampons RELY sur le marché dans les années 80. En effet, la forte médiatisation des cas avec l'utilisation de tampons super absorbants a pu entraîner une déclaration plus fréquente des cas de chocs toxiques (9).

Après le pic du début des années 80, l'apparition de CTSm a diminué. Selon les chiffres des CDCs, il y a eu :

- 1264 cas de CTSm entre 1979 et 1980. Le CTSm représentait 91% des chocs toxiques rapportés.
- 2021 cas de CTSm entre 1981 et 1987 : la proportion de CTSm sur l'ensemble des chocs toxiques staphylococciques avait diminué à 71%.
- 636 cas de CTSm entre 1987 et 1996 (59% des CTS déclarés).

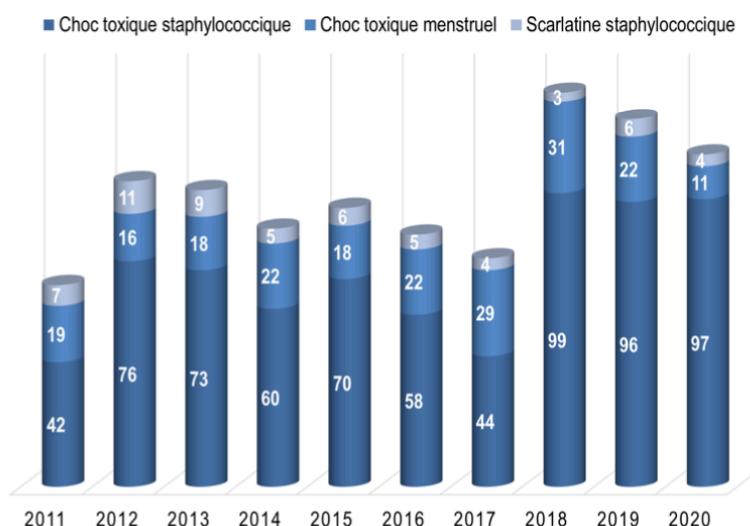
Sur l'ensemble de la période le taux de létalité des CTSm était de 3%, cependant il était passé à 5,5% sur la première période (79-80) à 1,8% sur la dernière période étudiée (87-96). Dans cette étude, la majorité (89%) des patientes ayant eu un CTSm ont déclaré utiliser uniquement des tampons (10).

En 1980, l'incidence du CTSm aux Etats-Unis était de 7 à 13 cas pour 100 000 femmes puis elle a chuté à 0,5 à 1 cas pour 100 000 en 1986. Cette diminution des cas a été expliquée par le retrait des tampons dit « supers-absorbants », une médiatisation des cas permettant une prise de conscience de la maladie dans l'opinion publique, une surveillance accrue des cas et une meilleure utilisation des protections hygiéniques (11).

## 2.2. Données épidémiologiques en France

En France, les données épidémiologiques des CTSm ou CTSnm sont centralisées au niveau du Centre National de Référence des staphylocoques (CNR) situé à Lyon. Le CNR collecte des échantillons provenant de toute la France (métropolitaine et outre-mer). Les laboratoires d'analyse de biologie médicale publics et privés envoient au CNR des souches isolées de prélèvements cliniques.

Chaque année, le CNR publie un rapport d'activité pour détailler l'analyse des échantillons reçus, émettre des recommandations, exposer ses différents projets de recherche...(12). Dans son dernier rapport publié en 2021 (année d'exercice 2020), il a été constaté que sur 108 souches (liés à des CTS) rapportées au CNR, 11 étaient des CTSm. Ce nombre de cas est assez stable avec en moyenne 20 cas de CTSm par an en France depuis plusieurs années. Les patientes étaient âgées de 13 ans à 42 ans, l'âge médian était de 18,2 ans (13).



**Figure 1:** Évolution du nombre de souches reçues au CNR pour choc toxique staphylococcique et formes mineures entre 2011 et 2020 (d'après rapport annuel du CNR de 2021 sur l'année d'exercice de 2020)

Cependant ces chiffres sont probablement sous-estimés puisque le CTSm n'est pas une maladie à déclaration obligatoire. Il est donc compliqué de connaître la prévalence du CTSm en France. Les données publiées dans le rapport font suite à l'envoi spontané des échantillons au CNR. Il existe une disparité régionale du nombre de souches (toutes souches confondues) envoyées au CNR, plus de 70% des échantillons proviennent de 5 régions :

- Auvergne Rhône Alpes : 30%
- Ile de France : 17%
- Nouvelle Aquitaine : 10%
- Pays de la Loire : 8%
- Hauts de France : 7%
- Autres régions : 5%.

Un rapport parlementaire de 2020 sur les menstruations a émis plusieurs recommandations, notamment « la mise en place au niveau national d'une procédure de déclaration obligatoire des cas de CTSm par les professionnels de santé, y compris lorsque ces cas n'ont pas nécessité une hospitalisation » (14).

### **2.3. Autres données**

Selon une étude publiée dans la revue « The Lancet » en 2019, l'incidence du CTSm serait de 0,03 à 0,5 cas pour 100 000 personnes. Cette incidence reste faible mais peut être sous-estimée par une mauvaise déclaration des cas comme en France où la déclaration n'est pas obligatoire contrairement aux États-Unis. La létalité globale du CTSm est autour de 8% (15).

## **3. Étiologie**

Dans les années 1980, lors de l'apparition des premiers cas, les tampons étaient mis en cause mais aujourd'hui une explication multifactorielle est davantage avancée : pathogénicité de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), mécanismes immunologiques, écosystème vaginal durant les règles (15).

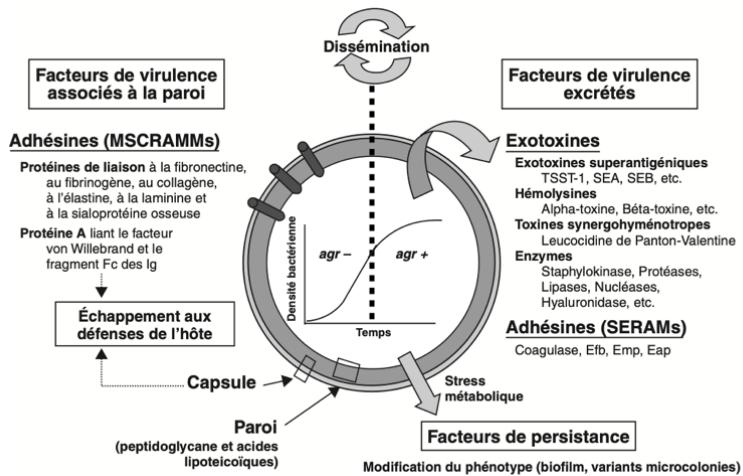
### 3.1. Staphylocoque doré

Environ 20 à 30% de la population est porteur sain de manière permanente (présence de la bactérie sur les muqueuses mais la personne n'a pas de symptôme) de *S. aureus* (présence dans la muqueuse nasale et cutanée) et jusqu'à 70% de la population peut être porteur transitoire. Le portage au niveau vaginal est d'environ 9% dans la population féminine (16). Pour qu'un CTSm apparaisse il faut qu'il y ait colonisation vaginale par une souche productrice de toxine (toxinogène) TSST-1. Au niveau vaginal, la colonisation par une souche toxinogène varie entre 1 et 4% des femmes étudiées selon les différentes publications (17) (18).

Le complexe clonal (CC) 30 est majoritaire parmi les souches de *S. aureus* à l'origine de CTSm. Les autres complexes clonaux retrouvés dans des cas de CTSm sont : CC1, CC5, CC8, CC12, CC22, CC45, CC59. Le CC30 est celui qui présentent le plus souvent le gène *tst* à l'origine de la production de TSST-1. Selon les chiffres du CNR en 2020, aucune souche de *S. aureus* résistante à la méticilline n'a été détectée parmi les souches responsables de CTSm (13). Plusieurs facteurs peuvent influencer le portage vaginal de *S. aureus*. Une étude française de 2020, a cherché la présence *S. aureus* dans les tampons et non par écouvillonnage vaginal (cas de nombreuses études précédentes) chez des femmes en bonne santé.

Les tampons étaient envoyés pour analyse par des femmes qui avaient leurs menstruations. Ainsi *S. aureus* a été détecté dans 27% des tampons analysés. Les tampons sans applicateur étaient davantage porteurs de *S. aureus* que les tampons avec applicateur. L'hypothèse d'un manque d'hygiène des mains serait le principal facteur de risque. La présence au niveau des mains de *S. aureus* ajouté au contact mains/tampon serait en effet plus important sans applicateur qu'avec applicateur (19).

*S. aureus* produit de nombreuses molécules sécrétées permettant d'échapper aux défenses de l'hôte. Ces molécules sont appelées facteurs de virulence, il en existe trois catégories : des protéines de surface, des enzymes et des toxines. Ces molécules peuvent agir sur trois étapes différentes de l'infection : d'abord la phase d'adhésion de la bactérie puis la phase de croissance pour terminer avec l'invasion bactérienne des cellules hôtes (20).



**Figure 2:** Facteurs de virulence exprimés à la surface ou excrétés par *S.aureus* (d'après T.Ferry al, Infections à staphylocoques, 2005)

### 3.2. Les protéines de surface

Les protéines de surface sont ancrées à la surface de *S. aureus*. Elles sont aussi appelées adhésines. Elles interviennent au début lors de la phase de colonisation et d'adhésion. Elles sont produites pendant la phase exponentielle de croissance de la bactérie (21).

Les *Microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules* (MSCRAMMs) regroupent la majorité des adhésines. Elles permettent le développement d'un biofilm et l'adhérence du staphylocoque aux composants de la matrice extracellulaire de l'hôte :

- Au collagène via le facteur de liaison au collagène (Cna)
- À la fibronectine avec les protéines de liaison A et B à la fibronectine (FnbAB)
- Au fibrinogène grâce aux facteurs d'agglutination A et B

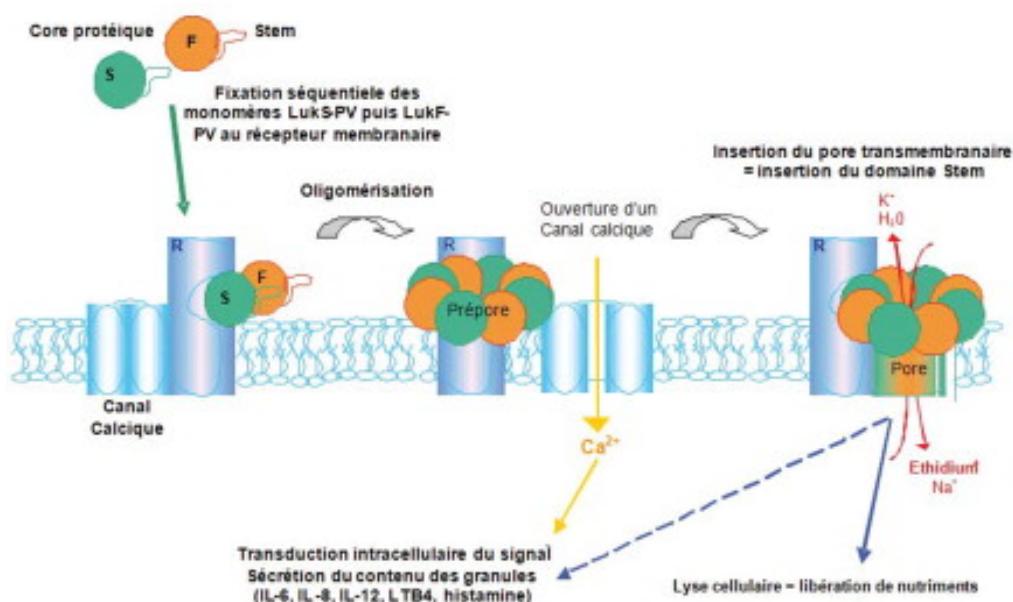
La protéine A fait aussi partie des MSCRAMMs mais se fixe au fragment Fc des immunoglobulines. Elle a une affinité importante pour les immunoglobulines G (IgG). Cette interaction empêche les anticorps de phagocytter la bactérie (22).

### 3.3. Les toxines et enzymes

Après cette phase d'adhésion, *S. aureus* poursuit l'envahissement de l'hôte en produisant des toxines et des enzymes. Elles vont permettre d'étendre l'infection en provoquant la lyse de cellules et d'envahir les tissus adjacents. Il s'agit d'une phase d'extension de *S. aureus*.

Parmi les toxines, il y a les hémolysines qui forment des pores dans la membrane cellulaire entraînant un flux d'ions puis la lyse de la cellule. Il existe 4 types d'hémolysines : alpha, bêta, gamma et delta. Selon les souches de *S. aureus* elles sont plus ou moins exprimées. Les hémolysines visent les cellules sanguines (polynucléaires neutrophiles, monocytes, érythrocytes, lymphocytes, plaquettes...).

D'autres toxines peuvent être produites par *S. aureus* : les toxines synergohyménotropes. Cette famille comprend : l'hémolysine gamma (qui fait aussi partie des hémolysines), LukE-LukD et la leucocidine de Panton Valentine. Elles se différencient des autres toxines par leur mécanisme d'action. Elles sont constituées de deux protéines différentes : S pour slow eluted et F pour fast eluted. Les deux protéines assemblées agissent de manière synergique. Elles créent un pore membranaire entraînant une entrée de calcium dans la cellule provoquant la sécrétion de médiateurs pro-inflammatoires (interleukine 6, 8, 12 et de l'histamine). L'hémolysine gamma possède comme toutes les hémolysines une activité de lyse des cellules sanguines (23).



**Figure 3:** Mode d'action des toxines synergohyménotropes (d'après F.Vincelot al, Les facteurs de virulence de *Staphylococcus aureus*, Revue francophone des laboratoires, 2008)

*S. aureus* sécrète également de nombreuses enzymes et cofacteurs. Les enzymes dégradent les composants tissulaires et les cofacteurs activent les zymogènes de l'hôte (qui activent des cellules pouvant sécréter des enzymes).

Les principales enzymes sont :

- La nucléase qui permet l'hydrolyse enzymatique de l'ADN et de l'ARN. L'autre rôle de la nucléase est la destruction des NETs (Neutrophil extracellular trap) qui est un mécanisme de défense de l'hôte. Ce mécanisme consiste à détruire les agents pathogènes qui ne peuvent être détruits par phagocytose. Suite à l'activation des polynucléaires neutrophiles, ces derniers libèrent un fragment de leur ADN qui permet de neutraliser le micro-organisme.
- Les protéases permettent de générer des nutriments pour favoriser la dissémination et la croissance bactérienne. *S. aureus* sécrète une dizaine de protéases différentes en cascade. Par exemple, la métalloprotéase clive des protéines de surface de *S. aureus* ce qui permet de passer de la phase d'adhésion à la phase de dissémination.
- La hyaluronidase entraîne la dégradation de l'acide hyaluronique qui est un composant structurel de la matrice extracellulaire. Cette matrice joue un rôle de protecteur vis-à-vis des agents infectieux en formant une barrière visqueuse. En détruisant l'acide hyaluronique, la hyaluronidase diminue la viscosité de la matrice extracellulaire. La perméabilité des tissus conjonctifs s'accroît favorisant la propagation des micro-organismes et des toxines.
- Les lipases ou phospholipases. Il existe deux types de phospholipases : la bêta-toxine et la phospholipase C. La bêta-toxine est hémolytique et cytolytique. La phospholipase C libère des protéines (protéine de liaison C8 et le facteur d'accélération de la dégradation) qui limitent l'activation du complément.
- Le FAME (enzyme modificatrice des acides gras) estérifie les acides gras libres en alcools primaires à chaîne courte et en cholestérol. Les acides gras ont une activité bactéricide vis-à-vis de *S. aureus* en les détruisant. L'enzyme FAME favorise ainsi la survie de la bactérie.

Les cofacteurs sont la coagulase, la protéine de liaison au facteur de von Willebrand (vWbp) et la staphylokinase. La coagulase et la vWbp forment de la staphylothrombine en se liant à la prothrombine. Cette staphylothrombine a la capacité de convertir le fibrinogène en fibrine créant ainsi un caillot de fibrine. Au contraire, la staphylokinase permet l'activation du plasminogène en plasmine, la plasmine ayant des propriétés fibrinolytiques. L'expression des

cofacteurs entraîne la phase de diffusion hématogène de *S. aureus* en formant d'abord des thrombus (rôle de la coagulase et du vWbp) contenant de nombreuses bactéries puis en rompant ces caillots (rôle de la staphylokinase). Ainsi les bactéries libérées par la lésion des caillots diffusent à travers l'organisme et forment des foyers secondaires (24).

Ces facteurs de virulence sont retrouvés dans la majorité des infections à *S. aureus*. Pour certains types d'infection comme c'est le cas d'un choc toxique menstruel des toxines plus spécifiques sont exprimées en plus des facteurs de virulence « classiques ». Par exemple, des exfoliatines A et B sont à l'origine de l'impétigo bulleux ou du syndrome d'exfoliation généralisée. Dans le cas du choc toxique menstruel il s'agit de la toxine superantigénique : TSST-1.

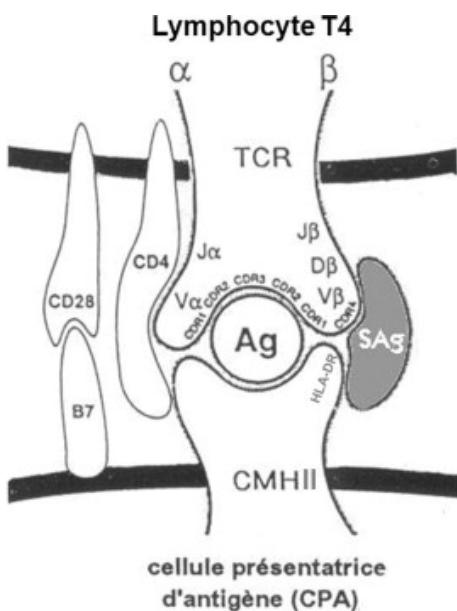
### 3.4. Les toxines superantigéniques

Les superantigènes (SAg) sont des protéines bactériennes capables de perturber la présentation de l'antigène aux lymphocytes LT4. En temps normal, l'antigène est reconnu par une cellule présentatrice d'antigène, internalisé, dégradé puis via l'expression du complexe majeur d'histocompatibilité de classe II (CMH II), le fragment antigénique est présenté aux LT4 activant ces derniers.

Les SAg contournent ce schéma classique de présentation de l'antigène. Ils viennent se fixer sur la chaîne β du récepteur cellulaire des lymphocytes (TCR) et sur le CMH II créant ainsi une interaction avec une affinité importante et différente du lieu de présentation classique de l'antigène. Ainsi la réponse immunitaire dite « spécifique » devient anarchique. Les SAg se lient à un grand nombre de LT (les SAg activent jusqu'à 20% des LT contre 1 pour 10 000 LT si présentation d'un antigène classique) qui sécrètent de l'interleukine-2 (IL-2) permettant la production de cytokines pro-inflammatoire telles que le facteur de nécrose tumorale alpha (TNF-α), l'interleukine-1 (IL-1) et l'interféron-γ. La décharge de cytokines provoque l'apparition des symptômes typiques d'une infection généralisée à *S. aureus* :

- forte fièvre due à l'IL-1β
- desquamation et éruptions cutanées avec IL-2 et interféron-γ
- nausées, vomissements, diarrhées et hypotension liés à la perte liquidienne des vaisseaux conséquence de la porosité capillaire provoquée par le TNF-α et le TNF-β

Par la suite, les lymphocytes n'ont plus la capacité de proliférer et de délivrer une réponse immunitaire adaptée et il s'ensuit une mort cellulaire des LT (25) (26).



**Figure 4:** Mécanisme d'action d'un superantigène (d'après F.Vincelot, Les facteurs de virulence de *S. aureus*, Revue francophone des laboratoires, 2008)

Dans des articles plus anciens, le terme d'entérotoxines revient plusieurs fois pour décrire les superantigènes responsables de chocs toxiques staphylococciques. Les entérotoxines provoquent des nausées, vomissements et diarrhées mais de nouveaux superantigènes ont été découverts sans ces fonctions. Pour clarifier l'emploi du terme superantigènes, une nomenclature a vu le jour en 2004. Les toxines SAGs sont au nombre de 23. Elles se divisent en trois catégories : les entérotoxines staphylococciques (SEA à SEE, SEG à SEJ, SEL à SEQ et SER à SET), les superantigènes staphylococcique (SEIK à SEIQ, SEIU à SEIX) et la toxine du syndrome du choc toxique (TSST-1) (27).

### 3.4.1. TSST-1

La « toxic shock syndrom toxine » a été découverte en 1981 après l'explosion des cas de chocs toxiques menstruels. (28). Elle est la principale responsable de la survenue du CTSm. Elle est davantage identifiée comme la cause des chocs toxiques liés aux menstruations (90% des cas) que des chocs non menstruels (entre 40 et 60%) (29) (30).

Toutes les souches de *S. aureus* présentes au niveau vaginal ne vont pas libérer de toxines. La colonisation du vagin par des *S. aureus* toxigènes (libérant des toxines dont TSST-1) varie entre 1 et 4% (31).

Après colonisation par *S. aureus* au niveau vaginal, la toxine TSST-1 est libérée de manière plus ou moins importante. Elle franchit alors l'épithélium vaginal pour atteindre les cellules de l'immunité. La toxine se fixe à la région V $\beta$ 2 du récepteur TCR des lymphocytes T ainsi qu'aux molécules du CMHII (extérieur à la zone normale de présentation de l'antigène) (32).

Le mécanisme de franchissement de la muqueuse vaginale n'est pas entièrement bien compris. Sur des modèles *ex vivo*, il a été découvert que la TSST-1 a la capacité de modifier la perméabilité de la muqueuse vaginale à l'eau de manière non-dose dépendante. Cette désorganisation entraînerait une dissociation de l'épithélium des tissus sous-jacents (33). Une autre explication est que la TSST-1 se lie de manière forte aux cellules épithéliales vaginales. La TSST-1 a une plus forte affinité pour le récepteur CD 40, exprimé à la surface des cellules épithéliales, que les autres SAGs. Cette différence s'explique par une région dodécapeptidique modifiée de quelques acides aminés chez TSST-1 par rapport aux autres SAG. L'interaction TSST-1 et CD40 conduit à une forte production de chimiokines pro-inflammatoires tel que l'IL-8 qui permettent à leur tour d'attirer d'autres cellules du système immunitaire. Ainsi, après activation de nombreuses cellules du système immunitaire, l'inflammation désorganise les tissus de la muqueuse vaginale et la toxine peut alors franchir plus facilement les tissus afin de rejoindre la circulation sanguine (34).

### 3.4.2. Facteurs influençant la production de TSST-1

D'autres facteurs peuvent influencer la production de TSST-1.

#### a) Rôle des règles

Les règles sont composées de sang, tissu endométrial desquamé, de cellules épithéliales vaginales, de sécrétions cervico vaginales et de bactéries issues de la flore vaginale. Le sang menstruel est différent du sang veineux. Il contient moins de protéines, de facteurs de coagulation et l'activité plaquettaire est plus faible. Le sang vaginal contient aussi de l'oxygène.

Le liquide vaginal apporte de l'eau, des électrolytes, des protéines. L'apport d'oxygène et les protéines sont requis pour le développement de la toxine TSST-1 (35).

### b) Rôle de l'oxygène

Depuis les premiers cas de CTSm, les chercheurs se posent la question du rôle de l'O<sub>2</sub> dans le développement de la toxine TSST-1. La littérature scientifique disponible est assez partagée sur le rôle de l'oxygène dans le CTSm.

Des travaux sur des cultures *in vitro* de *S. aureus* ont prouvé que l'O<sub>2</sub> seul n'entraînait pas une production accrue de TSST-1. En revanche quand du CO<sub>2</sub> a été ajouté, des augmentations significatives de toxine ont été constatées. Un taux de 5% de CO<sub>2</sub> et de 2% d'O<sub>2</sub> seraient les conditions optimales pour la production de TSST-1 (36).

Un milieu aérobiose reste une condition obligatoire pour le développement de TSST-1. Or le milieu vaginal est anaérobiose. Les tampons et le sang menstruel permettent d'apporter de l'oxygène (37).

### c) Rôle du pH

Le pH optimal pour la croissance de *S. aureus* et la libération de la toxine TSST-1 est compris entre 6,5 et 7. Si le pH est inférieur à 5, aucune croissance de *S. aureus* n'est constatée. Hors menstruations, le pH vaginal est à 4,5 mais lors des menstruations, des changements hormonaux surviennent, modifiant le pH à 7 (38).

### d) Rôle de la température

Le taux de TSST-1 produit par *S. aureus* est plus important à une température de 40°C qu'à 37°C d'après des observations *in vitro* (39).

### e) Rôle du microbiote

La composition du microbiote peut agir sur la production de TSST-1. Certaines bactéries aérobies ont un effet inducteur de TSST-1 : *Streptococcus agalactiae*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*. Ces bactéries sont retrouvées chez les femmes ayant une vaginite aérobie ou lors de la période des règles.

Certaines souches de lactobacilles limitent quant à elles l'expression du gène *tst* qui code la production de TSST-1 : *Lactobacillus jensenii*, *Lactobacillus gasseri*, *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus reuteri* RC14. La prise de certaines souches de probiotiques, chez des femmes ayant déjà fait des chocs toxiques ou ayant une vaginite aérobie pendant leurs règles, pourrait être envisagée afin de prévenir la production de TSST-1 (40).

### 3.4.3. Les anticorps neutralisants (anti-TSST-1)

Le système immunitaire, malgré un dérèglement dû aux superantigènes, essaie de mettre en place une réponse adaptative avec la production d'anticorps anti TSST-1. Les anticorps anti-TSST1 jouent un rôle primordial dans l'évolution du CTSm. Plusieurs études ont démontré qu'un des facteurs de risque d'apparition du CTSm peut être un déficit en anticorps neutralisant la toxine. Plus les femmes présentent d'anticorps neutralisants, moins elles ont de chance de développer une forme sévère. Les différents travaux menés sur la présence des anticorps anti TSST-1 suggèrent qu'une faible proportion de femmes n'ont pas ou peu d'anticorps. Ainsi, peu de femmes n'ont pas d'anticorps anti-TSST-1 et sont porteuses d'une souche toxinogène de *S. aureus*, ce qui constitue la situation la plus à risque pour l'apparition du CTSm (41).

Une étude américaine datant de 2005 démontre que 85% des femmes testées possédaient des anticorps neutralisant la toxine. Sur la répartition par âge, la majorité des adolescentes avaient développé des anticorps (87% des 10-19 ans). Ce taux était inférieur à celui retrouvé chez les femmes plus âgées (98% des 18-45 ans). Cependant l'adolescence ne peut être considérée comme un facteur de risque significatif pour développer un choc toxique car toutes les jeunes filles qui portaient des souches de *S. aureus* toxigènes avaient des anticorps neutralisants. Au niveau ethnique, les femmes afro-américaines étaient plus susceptibles d'être séronégatives. Quand elles avaient des anticorps, leurs taux étaient significativement inférieurs à ceux des femmes américaines d'origine européenne (31).

Afin d'en savoir davantage sur la persistance des anticorps et le portage vaginal de *S. aureus* chez les sujets inclus dans l'étude publiée en 2005, les auteurs ont sélectionné plusieurs groupes de patients et les ont revus plusieurs fois entre 2006 et 2009.

Sur le portage vaginal de *S. aureus*, les auteurs ont constaté que celui-ci était moins permanent que le portage nasal. Ce défaut de persistance du portage s'expliquerait par l'absence dans l'épithélium vaginal de cytokératine de type I 10 qui permet la liaison au facteur

d'agglutination B (MSCRAMM) présent à la surface de *S. aureus* et ainsi la colonisation. Concernant la présence d'anticorps sériques, les porteurs persistants de *S. aureus* affichaient un taux d'Ig G plus élevé que les non-porteurs. Les taux d'anticorps semblent persister dans le temps malgré un portage de *S. aureus* plus ou moins transitoire. Enfin sans présenter aucun signe de CTSm, une séroconversion est survenue chez des patientes asymptomatiques qui ne présentaient pas d'anticorps dans la première étude (42).

Dans son rapport d'activité de 2021, le CNR des staphylocoques note que sur les 11 patientes atteintes de CTS menstruels en 2020, une sérologie pour recherche d'anticorps neutralisants a été réalisé dans six cas. Dans 5 des 6 cas, aucun anticorps n'a été détecté. Le CNR recommande une sérologie afin d'évaluer et limiter le risque de récidive du CTSm chez une patiente séronégative. L'idée de rechercher le statut sérologique chez les jeunes adolescentes lors du premier rendez-vous gynécologique est présentée comme piste d'amélioration dans plusieurs études. Cependant, aucun test rapide n'est disponible à l'heure actuelle.

## 4. Clinique

### 4.1. Diagnostic

Le diagnostic du CTSm peut être compliqué à réaliser du fait des symptômes assez communs à de nombreuses infections. Comme tous les chocs toxiques, le CTSm provoque une fièvre d'apparition rapide, une éruption cutanée, une hypotension et une atteinte de plusieurs organes. Un mauvais diagnostic et une méconnaissance du CTSm sont souvent à l'origine du retard de mise en place du traitement.

Pour mieux diagnostiquer le CTSm, un tableau avec des critères de diagnostic a été publié par les CDCs aux Etats-Unis. Ces critères font référence au niveau international pour le diagnostic du CTSm. Ils se divisent en deux catégories : les critères cliniques et les critères de laboratoire (43).

#### **4.1.1. Tableau des critères des CDC**

##### **a) Critères cliniques**

Les critères cliniques établis par les CDC sont les suivants :

- Fièvre : température supérieure ou égale à 39.9°C
- Rash : érythrodermie maculaire diffuse
- Desquamation : 1 à 2 semaines après le début de l'éruption cutanée
- Hypotension : tension artérielle systolique inférieure ou égale à 90 mmHg pour les adultes.
- Atteinte multiviscérale avec au moins trois organes touchés.
  - Tractus gastro-intestinal : vomissements et diarrhées au début de la maladie.
  - Muscles : présence d'une myalgie sévère ou d'un taux de créatinine phosphokinase (CPK) deux fois supérieur à la limite normale.
  - Muqueuses : atteinte caractérisée par une hyperhémie (accroissement du flux sanguin ou congestion sanguine dans une zone précise) vaginale, oropharyngée ou conjonctivale.
  - Reins : urée ou créatinine sanguine deux fois supérieures à la limite normale avec pyurie (nombre de leucocytes supérieur ou égal à 5 par champ à fort grossissement) en l'absence d'infection des voies urinaires.
  - Foie : taux de bilirubine totale, d'alanine aminotransférase ou d'aspartate aminotransférase au moins deux fois supérieurs à la limite normale.
  - Hématologie : plaquettes inférieures à 100 000 / mm<sup>3</sup> (ou 100 G/L)
  - Système nerveux : désorientation ou altération de la conscience sans signes neurologiques en l'absence de fièvre ou d'hypotension

L'apparition de ces symptômes se fait de manière soudaine.

##### **b) Critères de laboratoires**

Ce sont des tests réalisés pour éliminer d'autres étiologies. Les résultats des tests suivants doivent être négatifs :

- Hémocultures ou culture de liquide céphalo-rachidien
- Sérologies négatives pour la fièvre pourpre des Montagnes Rocheuses, la leptospirose ou la rougeole

### c) Classemement des cas

En fonction du nombre de critères retrouvés chez le patient, le cas est classé en « probable » ou « confirmé ».

Un cas probable est un cas qui répond aux critères laboratoire et dans lequel au moins quatre des cinq critères cliniques sont présents.

Un cas confirmé répond aux critères laboratoire et dans lequel les cinq critères cliniques sont présents y compris la desquamation, à moins que le patient ne décède avant que la desquamation ne se produise.

Cependant il est assez rare qu'un cas soit classé comme confirmé, la majorité des cas sont classés comme probables car il manque souvent un critère.

Il est important de repérer les personnes potentiellement à risque de faire un CTSm : les jeunes femmes pendant leurs menstruations, les femmes en période de post-partum (44).

Comme le montre l'analyse d'un « cluster » de cas survenus dans les Pays de la Loire entre 2013 et 2016, le cas est classé en probable et est souvent confirmé comme étant un CTSm grâce à la bactériologie (45).

#### 4.1.2. Examens réalisés

Les symptômes du CTSm sont communs à de nombreuses étiologies. Aucun test ne permet de diagnostiquer le CTSm directement. Un diagnostic différentiel est mis en place pour éliminer le CTS non menstruel, le choc toxique streptococcique, les infections invasives à méningocoques, la scarlatine, la fièvre pourpre des Montagnes Rocheuses et la leptospirose. Les examens suivants permettent alors d'exclure certaines hypothèses et de renforcer le diagnostic du CTSm.

##### a) Examen vaginal

L'examen vaginal permet d'exclure une infection vaginale locale ou la présence d'un corps étranger. Cet examen permet aussi d'orienter le médecin s'il constate la présence d'un tampon ou de menstruations (46).

## **b) Examens hématologiques**

Ils détectent souvent une augmentation du taux de leucocytes neutrophiles et des données montrant une coagulation intravasculaire disséminée (CIVD: taux de prothrombine diminué, chute du taux de plaquettes et du fibrinogène plasmatique) (46).

## **c) Examens biochimiques**

Ces examens reflètent l'atteinte des différents organes. Les taux d'urée et de créatinine sont augmentés lors du CTSm ainsi que ceux des transaminases (une cytolysé hépatique est souvent constatée) et de la bilirubine. Une hypoalbuminémie est aussi retrouvée ainsi que des concentrations anormales en électrolytes.

## **d) Analyse bactériologique**

Des prélèvements sur les potentielles voies d'entrées bactériennes sont réalisés : écouvillonnage nasal, vaginal, prélèvement au niveau de la peau. Dans le cas du CTSm, 90% des prélèvements vaginaux sont positifs à *S.aureus*. Une hémoculture positive à *S. aureus* permet d'exclure le CTS streptococcique.

## **e) Sérologie**

La détection d'anticorps anti TSST-1 n'est pas encore réalisée systématiquement (47).

## **f) Autres examens**

Des examens d'imagerie par résonnance magnétique ou par tomodensitométrie au niveau pelvien, thoracique ou cérébral peuvent être réalisés pour permettre d'exclure ou de localiser d'autres foyers infectieux.

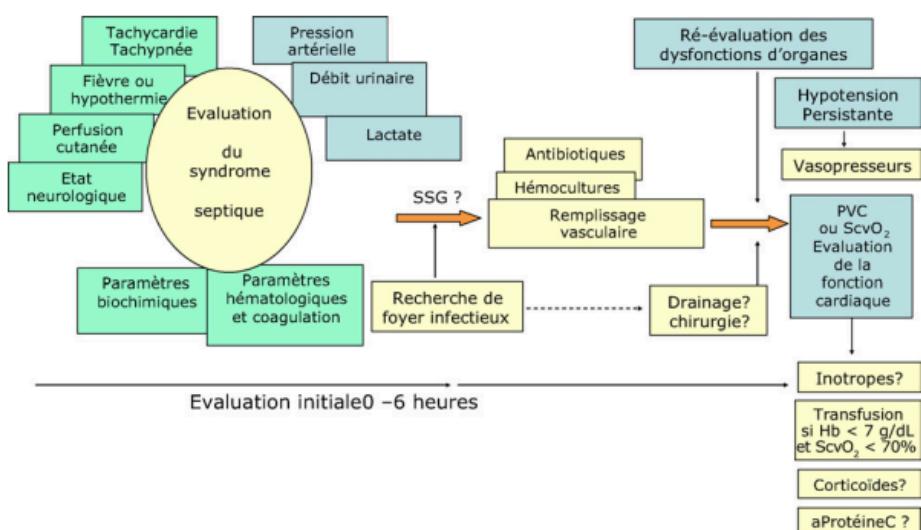
Une ponction lombaire peut être effectuée (48).

#### 4.1.3. Autres données sur le diagnostic

D'un point de vue chronologique, le CTSm apparaît dans une fenêtre de 2 à 3 jours avant les menstruations, pendant les menstruations et jusqu'à 3 jours suivant celles-ci. La temporalité des évènements et des symptômes de la patiente sont des données à prendre en compte dans le diagnostic. Se fier uniquement aux critères des CDCs est un risque majeur de sous ou mauvais diagnostic. Un autre élément important dans le diagnostic du CTSm est l'anamnèse de la patiente. Il n'est pas rare que les patientes omettent de mentionner leur période de règles dans leurs antécédents médicaux ainsi que le fait d'utiliser des tampons. Ce manque d'informations peut conduire à poser le diagnostic de manière tardive voire à se tromper de diagnostic. La mise en place d'un mauvais traitement peut avoir des conséquences majeures sur l'évolution de l'état de santé de la patiente (49).

## 4.2. Traitements

La prise en charge des patientes dépend de la gravité de l'état de santé de chaque patiente. Les patientes sont traitées en soins intensifs afin de surveiller l'évolution de l'infection. La figure 5 présente la prise en charge globale d'un choc septique.



**Figure 5:** Stratégie thérapeutique lors dans d'un choc septique  
(d'après S.Marquis, Prise en charge rapide du choc septique aux urgences, Réanimation, 2006)

#### 4.2.1. Traitements non antibiotiques

Le diagnostic précis pouvant prendre du temps, la stratégie thérapeutique mise en place est celle d'un choc septique classique.

Dans la majorité des cas le CTSm entraîne une hypovolémie. Un remplissage intravasculaire à base de cristalloïdes (sérum physiologique, Ringer lactates, Glucosé à 5%) est mis en place pour y remédier.

Si la tension artérielle ne remonte pas ou pas suffisamment, un traitement par vasopresseur (catécholamines type adrénaline ou noradrénaline) est instauré. Des inotropes peuvent aussi être utilisés (50).

Au niveau mécanique, une intubation et ventilation mécanique sont envisagées si nécessaire. La recherche de foyers infectieux notamment de fasciite nécrosante est à réaliser. Pour éviter toute propagation de l'infection à d'autres tissus, un débridement chirurgical du ou des foyers infectieux identifiés est réalisé. Toute plaie sur le corps doit faire l'objet d'une surveillance approfondie (51).

Lors de l'examen vaginal tout tampon ou objet obstruant le vagin doit être retiré.

Dans certains cas, un traitement par immunoglobulines polyvalentes en intraveineuse peut être mis en place, notamment chez des patientes avec une réponse immunitaire diminuée. Ce traitement se base sur une extrapolation d'une étude observationnelle comparative de patientes ayant présenté un choc toxique (pas forcément menstruels) staphylococcique ou streptococcique (52).

Les immunoglobulines, grâce à leurs activités anti-inflammatoires et immunomodulatrices, permettraient d'aider à la reconnaissance des antigènes et de neutraliser l'activité des superantigènes. Cependant, l'administration d'immunoglobulines par voie IV reste une thérapie qui manque de preuves concrètes. Aucune étude randomisée en double aveugle n'a, à ce jour, été menée. Le CTSm étant une urgence médicale, ce type d'étude est difficilement réalisable par manque de temps (53).

Des essais cliniques de vaccins expérimentaux contre *S.aureus* ont été menés mais ils ne se sont pas avérés concluants. Ces vaccins avaient pour cible les polysaccharides capsulaires qui

empêchent le phénomène d'opsonisation ou le déterminant B de surface régulé par le fer (54) (55).

Un laboratoire autrichien, Biomedizinische Forschungs gmbH, et la faculté de médecine de Vienne réalisent des essais cliniques depuis 2014 sur un vaccin contre *S. aureus*. Contrairement aux autres vaccins précédemment expérimentés, celui-ci ne vise pas les facteurs exprimés à la surface de la bactérie mais la toxine TSST-1.

Le Biomed rTSST-1v est un vaccin recombinant détoxifié de la variante de TSST-1. Le schéma vaccinal est de 3 doses. Deux essais cliniques de phase 1 et un essai de phase 2 ont été menés à ce jour. Les études menées dans la phase 1 visaient, dans un premier temps, à évaluer son innocuité, sa tolérance et son immunogénicité. Les résultats dans chaque domaine étudié ont été positifs. Le taux de séroconversion après la première injection et la seconde injection étaient respectivement de 70,5% et 81,8%. Seulement 5 personnes sur les 46 n'ont pas développé suffisamment d'anticorps pour être immunisés selon les critères de l'étude. Il n'y pas eu d'effet indésirable majeur rapporté (56).

La 2<sup>e</sup> étude de cette phase 1 cherchait à quantifier le niveau d'anticorps neutralisants produits après les 2 premières injections (+15 mois après seconde injection) ainsi que la réponse immunologique après la troisième dose. La quantité d'anticorps neutralisants étaient élevés 15 mois après la deuxième injection et la troisième injection. De plus, il est rapporté que les anticorps neutralisants apparaissent rapidement de manière significative (dès 14 jours) après la première injection (57).

L'essai de phase 2 n'a pas encore été publié. Des essais comportant des patientes de différentes origines ethniques et des patientes immunodéprimées seraient nécessaires pour confirmer et compléter les premiers résultats potentiellement prometteurs.

#### 4.2.2. Antibiothérapie

Le traitement antibiotique débute immédiatement après les différents prélèvements. Le but de l'antibiothérapie est de diminuer la production d'exotoxines et la quantité de micro-organismes.

Dans un premier temps avant d'avoir les résultats de la culture (jusqu'à 2 ou 3 jours), des molécules à large spectre couvrant *S. aureus* (SARM en cas d'arguments en faveur d'une suspicion) et *S. pyogenes* sont utilisées. La recommandation est un traitement par bête

lactamines résistant aux pénicillinases (pénicillines du groupe M : oxacilline, cloxacilline, flucloxacilline).

Dans un second temps, lorsque le *S. aureus* producteur de la toxine TSST-1 a été identifiée, une bithérapie comprenant la clindamycine est administrée (ajout aux pénicillines). Il s'agit de l'antibiotique de premier choix une fois que le cas est confirmé. Il est utilisé en tant que traitement adjuvant aux autres antibiotiques. En effet, la clindamycine a une activité antitoxinique. Si *S. aureus* est sensible à la méticilline, elle est associée à un traitement antibactérien tel que la cloxacilline.

De nouvelles recommandations issues d'une publication de la revue « The Lancet » en 2019, suggèrent d'instaurer la clindamycine dès la suspicion de CTSm en tant que traitement empirique (58).

La clindamycine agit à différents niveaux (53):

- Elle permet de stopper ou du moins de réduire de la production de la toxine TSST-1 et des superantigènes en inhibant la transcription des gènes des exoprotéines.
- Elle a une bonne pénétration et a un meilleur effet post-antibiotique que les pénicillines. L'association avec les pénicillines est nécessaire car la clindamycine n'est que bactériostatique et non bactéricide. De plus, une monothérapie de clindamycine augmente le risque de sélection de mutants résistants.
- Elle permet d'améliorer la phagocytose.
- Elle diminue « l'effet Eagle ». Ce phénomène est observé quand un antibiotique est utilisé à fortes doses (au-delà de sa CMI). La destruction des bactéries est alors moins importante qu'avec des doses d'antibiotiques plus faible (59).

L'utilisation de linézolide peut être envisagée si la souche responsable est résistante à la méticilline. Le linézolide a également une activité anti-toxinique. Deux cas de CTSm avec une souche de *S. aureus* résistant à la méticilline (SARM) ont été décrit en 2017. Les patientes ont alors été traitées par vancomycine. Ces cas de SARM sont rares et le traitement par vancomycine n'est recommandé quand dernier recours (60). Le tableau 1 résume les différentes options de prise en charge antibiotique des CTSm.

**Tableau I:** Traitements antibiotiques recommandés en cas de CTSm (d'après Berger, The Lancet 2019)

| <b>Antibiothérapie empirique</b>   | <b>Antibiothérapie après détection TSST-1 ou résultats suggérant un choc toxique staphylococcique</b>   |
|--|---|
| <p><b>Clindamycine</b> intraveineuse : 900 mg toutes les 8h</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p><b>Oxacilline</b> en iv (2g toutes les 4h)</p> | <p>Si SASM (<i>S. aureus</i> sensible à la méticilline) :</p> <p><b>Cloxacilline</b> en iv (2g toutes les 4h) ou</p> <p><b>Oxacilline</b></p> <p style="text-align: center;">+</p> <p><b>Clindamycine</b> en iv (900 mg toutes les 8h)</p>  |
|  | <p>Si SARM (<i>S.aureus</i> résistant à la méticilline) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Option 1 :</u></li> <li>▪ <b>Clindamycine</b> en iv (900 mg toutes les 8h)</li> <li style="text-align: center;">+</li> <li>▪ <b>Vancomycine</b> en iv (15-20 mg/kg toutes les 8-12h, max 2g / dose)</li> <br/> <li>▪ <u>Option 2 :</u></li> <li>▪ <b>Linézolide</b> per os ou iv (600 mg toutes les 12h)</li> <br/> <li>▪ <u>Option 3 :</u></li> <li>▪ <b>Vancomycine</b> en iv (15-20 mg/kg toutes les 8-12h, max 2g / dose)</li> <li style="text-align: center;">+</li> <li>▪ <b>Linézolide</b> per os ou iv (600 mg toutes les 12h)</li> </ul> |

## 4.3. Évolution et conséquences

La majorité des cas de CTSm évolue de manière favorable et peu de patientes ont des séquelles. Cependant malgré une prise en charge médicale rapide et l'instauration d'un traitement antibiotique adéquat, de très rares cas d'amputation ou de décès existent. Ces cas restent exceptionnels.

### 4.3.1. Complications

Comme tout choc toxique, le CTSm peut entraîner des complications. Une fois que la toxine TSST-1 est libérée, elle peut passer dans la circulation générale et provoquer le dysfonctionnement d'un ou plusieurs organes. La bactérie peut endommager les vaisseaux sanguins et s'étendre aux tissus mous, provoquant la nécrose de certains tissus et extrémités. Cette gangrène des extrémités distales peut se terminer par une amputation d'un ou de plusieurs membres (61).

Les cas d'amputation à la suite du CTSm sont peu décrits dans la littérature scientifique.

La médiatisation de témoignages de femmes ayant eu un CTSm avec une amputation ont permis d'améliorer la connaissance du CTSm. Par exemple en 2012, la mannequin américaine Lauren Wasser a contracté un CTSm à 24 ans à la suite d'un port prolongé de tampon et a dû se faire amputer de la jambe droite (62). En France, le cas d'une infirmière Sandrine Graneau a mis en lumière ce syndrome assez méconnu des jeunes femmes. Elle a été amputée des deux pieds et des phalanges au niveau des deux mains après l'utilisation d'une coupe menstruelle en juin 2019. Sandrine Graneau a fondé une association « Dans mes baskets » afin de parler du CTSm et essayer d'améliorer les mentions sur les emballages de protections intimes sur le risque de choc toxique (63).

### 4.3.2. Décès

Le CTSm comme tout choc septique peut être mortel, suite à la défaillance multiviscérale qu'il entraîne.

Le taux de mortalité du CTSm est de 0,3 à 0,5 pour 100 000 personnes (voir le paragraphe sur les données épidémiologiques). Cependant, il est difficile d'établir un chiffre précis de mortalité notamment en France car ce n'est pas une maladie à déclaration obligatoire.

Aux États-Unis, une surveillance de tous les cas de CTS menstruels et non menstruels menée entre 1976 et 1996 a permis d'établir la létalité associée aux deux types de CTS. La létalité globale sur toute la période étudiée pour le CTSm était de 3% des cas contre 5% pour le CTS non menstruel (6).

En France, peu de chiffres sont disponibles. Une étude de surveillance sur 55 cas de CTS menstruels (CTSm) et non menstruels (CTSnm) entre 2003 et 2006 a été publiée. Celle-ci compare les caractéristiques et évolutions des deux types de CTS. Dans le groupe CTSm, aucun décès n'est rapporté contrairement au groupe CTSnm (7 décès sur 34 patients). Sur la période étudiée, le CTSnm est plus fréquent (62% des cas) et plus mortel (22% de décès) (64).

Après avoir abordé l'étiologie et les conséquences du CTSm, s'intéresser aux protections hygiéniques est primordial. En effet, le choc toxique menstruel survient pendant les menstruations, période pendant laquelle les femmes utilisent des protections hygiéniques. Dès sa découverte, les scientifiques ont cherché quel pouvait être le rôle du tampon, de la serviette ou des autres protections dans le développement du choc toxique menstruel.

## 5. Protections hygiéniques : histoire, rôles et composition

De nos jours, choisir ses protections est devenu plus facile. Il existe un vaste choix de matériel à utiliser lors des menstruations. Les industriels ont développé de multiples dispositifs afin de s'adapter au plus de femmes possibles. Cependant, ce catalogue de protection pléthorique est récent. L'étude des protections menstruelles à travers les siècles montre les difficultés rencontrées par les femmes pour trouver des protections adaptées, confortables, capables de leur faciliter la vie pendant ces jours d'inconfort mensuel. De plus, le tabou autour des règles est toujours assez présent dans la société.

Au cours de la Préhistoire, les femmes étaient mises de côté durant leurs menstruations et laissaient couler le flux de sang sans l'éponger. De nos jours, la mise à l'écart des femmes pendant leurs règles est d'ailleurs toujours pratiquée au Népal. Dans cette pratique traditionnelle hindoue le *Chaupadi*, les femmes sont considérées comme impures et pouvant jeter des sorts pendant cette période. Cette tradition coûte encore la vie à certaines femmes

du fait des conditions d'exil : dormir dans des cabanes éloignées par grand froid, morsures de serpents, conditions d'hygiène sommaires, viols (65).

Dans l'Antiquité, les femmes utilisaient toutes sortes d'objets/matériaux pour absorber le flux de sang périodique : du papyrus aux fibres végétales diverses (lin, coton...) en passant par des morceaux de bois ficelés enroulés de lin ou du papier. Au Moyen-Âge, période de recul dans beaucoup de domaines, les femmes n'utilisent pas de protections. Comme à la Préhistoire, elles laissaient couler leur sang. Les sous-vêtements n'étant pas encore d'usage, elles portaient de longues jupes pour dissimuler et éponger leurs pertes sanguines. Il est important de noter que les femmes avaient moins leurs règles qu'aujourd'hui, du fait de l'espérance de vie réduite, des multiples grossesses et périodes d'allaitements ainsi que la malnutrition qui pouvait provoquer une aménorrhée (66).

Finalement, ce n'est que lors de la révolution industrielle à la fin du XIXe siècle que l'on voit apparaître de véritables protections.

Les termes pour désigner les dispositifs qu'utilisent les femmes tous les mois sont assez vastes : « protection hygiéniques », « protections périodiques », « produits d'hygiène intime féminine ». Ces dispositifs ne sont pas considérés comme des dispositifs médicaux en France. Il existe deux types de protections pouvant recueillir le sang issu des menstruations : les protections dites « internes » ou « intra vaginale » et les protections « externes » ou « extra vaginale ». La partie qui suit passe en revue les différentes protections disponibles sur le marché, leurs rôles et compositions. Les protections impliquées dans le CTSm seront davantage développées.

## 5.1. Les protections internes

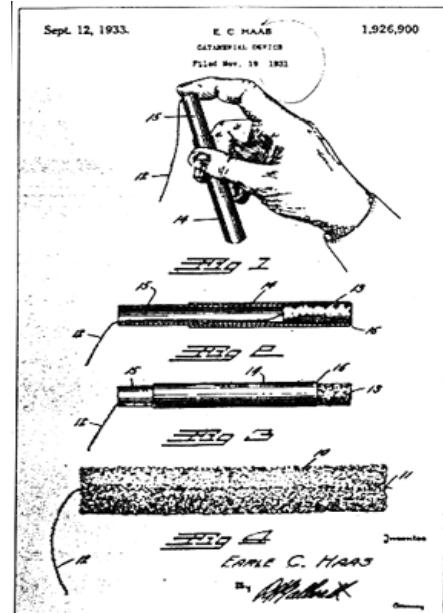
### 5.1.1. Les tampons

#### a) Histoire

Le tampon hygiénique ou périodique est un petit cylindre placé dans le vagin et composé de matières absorbantes (coton, viscose...) pour recueillir les saignements des règles.

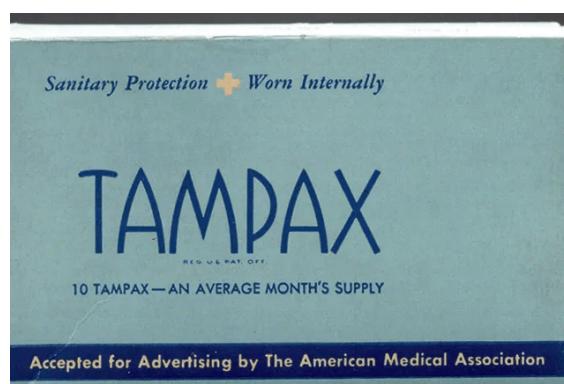
Les premiers tampons ont été inventés à la fin des années 20.

Au début, il ne s'agit que d'un tampon simple sans applicateur. Il était composé d'une bande de coton compressé avec une ficelle pour le retrait. Ce n'est qu'en 1931, que le Dr américain Earle Haas a l'idée d'ajouter un applicateur pour faciliter sa mise en place dans le vagin. L'applicateur comprend deux embouts cartonnés qui entourent la bande de coton. Ces deux embouts s'emboitent l'un à la suite de l'autre, libérant la bande de coton. Haas appelle son invention « dispositif cataménial » (figure 6) (67).



**Figure 6:** Dispositif cataménial avec applicateur breveté par le Dr Earle Haas en 1931 (d'après le site Museum of Menstruations)

Il dépose un brevet pour cette innovation. Ce brevet est racheté par Gertrude Tendrich en 1933. Elle renomme l'invention de Haas tampon et fonde en 1934 l'entreprise Tampax (contraction de tampon et vaginal pad) (figure 7) (68).



**Figure 7:** Premiers tampons commercialisés par Tampax en 1936 (d'après le site Tampax)

En 1936, les premiers tampons Tampax® sont commercialisés aux États Unis. Le succès des tampons tarde à venir comme l'explique Elise Thiébaut dans son livre « Ceci est mon sang » : « il eut du mal à s'imposer, car les ligues de vertu voyaient d'un mauvais œil que les femmes se fourrent les doigts dans le vagin ». Il faut attendre la fin de la Seconde Guerre mondiale pour voir le tampon prendre de l'essor (69).

D'autres marques apparaissent sur le marché comme les tampons OB® « Ohne binde » (sans serviette) fondé par ingénieur Carl Hahn et une gynécologue, le Docteur Judith Esser en 1950. Ces tampons connaissent un fort succès, la marque communiquant l'émancipation des femmes via les activités (sport, travail...) qu'elles peuvent accomplir au quotidien grâce aux tampons (figure 8) (70).



**Figure 8 :** Publicité en anglais pour les tampons de la marque o.b. en 1979  
(d'après le site Museum of Menstruations)

Dans les années 70, les tampons Rely® de Procter & Gamble (P&G) font leur apparition sur le marché américain. Ces tampons sont bien plus absorbants que ceux existants. Pour se démarquer de la concurrence, P&G a mis au point un tampon différent des autres. Les tampons traditionnels fonctionnaient en gonflant de manière verticale dans le vagin. Le problème est qu'il y a un risque de fuite avec ce système. Les tampons Rely® se dilatent de manière verticale

et horizontale, se dépliant sur toutes les parois de la cavité vaginale. Ces tampons se font rapidement une place importante sur le marché américain grâce à de nombreuses campagnes publicitaires « it even absorbs the worry » (absorbant même l'inquiétude) et des distributions d'échantillons directement dans les boîtes aux lettres. (71)

### b) Rôle des tampons dans le CTSm

Parallèlement les premiers cas de CTSm apparaissent au début des années 1980. Les cas se multiplient à l'été 1980. Les CDCs retirent du marché les tampons de la marques Rely® à la suite nombreux cas de CTSm associés à l'utilisation des tampons de cette marque. En septembre 1980, la FDA demande à la marque de retirer de la vente tous leurs produits et de rappeler ceux vendus. À cette période le fonctionnement du CTSm est très mal compris, les autorités pensent que le retrait des tampons Rely permettra de stopper l'épidémie.

En 1982, une étude de surveillance active-passive dans le Minnesota montre une surreprésentation des cas de CTSm avec les tampons Rely. En effet, sur 55 cas recensés entre janvier et juin 1980, 25 étaient associés à l'utilisation des tampons Rely®. Le nombre de cas chute juste après le retrait des tampons Rely® du marché américain car cette marque était numéro 1. Mais les cas subsistent quand même au-delà de ce retrait puisque 59 cas sont comptabilisés d'octobre 1980 à juin 1981. Ce sont alors d'autres marques de tampons qui sont mises en cause (Kotex®, o.b.®, Playtex®, Pursettes®, Tampax®...). Le point commun qui ressort de tous les cas de CTSm est le pouvoir super absorbant des tampons. Le cœur absorbant des tampons Rely® (et des autres fabricants de l'époque) était constitué de fibres synthétiques : le carboxyméthylcellulose et polyuréthane. La composition des tampons commence à être pointée du doigt. En 1985, la FDA bannit tous les tampons contenant des polyacrylates (72).

Aujourd'hui, bien que les tampons 100% en fibres synthétiques aient été bannis du marché. Les cas de CTSm continuent de survenir chez les femmes portant des tampons constitués d'autres matières : coton, rayonne ou viscose (seul ou mélange des deux matériaux)...

Afin de savoir si la composition du tampon avait un impact sur l'apparition du CTSm plusieurs études ont été menées depuis l'épidémie du début des années 80 :

- En 1987, une étude est menée sur 17 tampons de différentes marques, tailles et compositions. Aucun lien entre la composition du tampon et le développement de *S. aureus* et de sa toxine TSST-1 n'a été établi. Cependant, il a été prouvé que le tampon

permet l'introduction d'air dans le vagin. Cet air enfermé dans les différentes fibres constituant le tampon joue un rôle majeur puisqu'il permet d'apporter des conditions de culture idéales pour le développement du staphylocoque et de sa toxine (73).

- En 1993, les travaux menés par Tierno et Hanna rapportent qu'aucun tampon uniquement fait de coton n'a entraîné la production de TSST-1 contrairement à ceux en rayonne ou viscose. Les tampons cotons seraient plus sûrs car le coton est une matière moins absorbante que les autres dérivés de cellulose du fait de sa plus faible surface. De plus, le coton a un fort pouvoir d'adsorption. Si TSST-1 est produite par une souche de *S.aureus*, le coton inhiberait cette dernière en l'adsorbant. Le tampon coton jouerait donc un rôle dans la réduction du CTSm (74).

Cet aspect préventif du coton n'a pas été confirmé. Les autres études menées dans les années 80 et 90 n'ont pas mis en évidence le rôle d'un composant en particulier dans l'apparition du CTSm.

- Les données étant assez anciennes. De nouveaux travaux ont été menés en France en 2018. Ils ont permis de faire le point sur le rôle de la composition des tampons en réalisant des expériences avec des conditions les plus proches de la réalité. Les tampons testés n'ont pas montré un développement de *S. aureus* et TSST-1 supérieur à celui du témoin positif (tampon avec développement de *S. aureus* et production de TSST-1) bien au contraire les tampons jouaient plus un rôle de réduction de TSST-1 quand celle-ci était présente. Le tampon 100% coton parmi tous ceux testés était celui qui était le moins inhibiteur (mais n'amplifiait pas non plus) vis-à-vis de la toxine. L'hypothèse du coton comme étant un matériau plus sûr n'a pas été confirmé. Cependant, la structure du tampon a bien un impact sur la croissance de *S. aureus* et la libération de TSST-1. En effet, lorsque les tampons sont endommagés (lacérés au scalpel stérile) une quantité de *S. aureus* et TSST-1 supérieure est mesurée par rapport à des tampons intacts. Les fibres déconstruites ont un plus grand espace entre elles. Ce qui constitue une réserve d'air pouvant apporter des conditions de croissance optimale. La principale cause de déformation de tampon est un port prolongé (plus de 6h). Un changement fréquent dans la journée du tampon et de faible durée de port sont à privilégier pour empêcher l'apparition du choc toxique (75).
- De 2011 à 2017, les chercheurs du Centre International de Recherche en Infectiologie (CIRI) et des centres nationaux de référence pour la lutte contre les maladies transmissibles (CNR) ont mené une étude pour déterminer les critères d'utilisation des

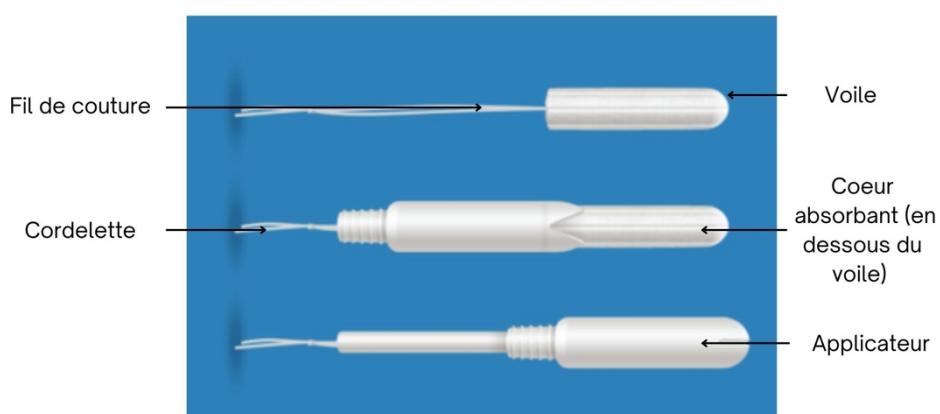
tampons chez des femmes ayant eu un choc toxique menstruel. Les résultats publiés en 2020 dans la revue The Lancet ont mis en évidence « qu'un risque accru de CTSm était associé à l'utilisation d'un tampon pendant plus de 6h consécutives, à l'utilisation d'un tampon pendant la nuit et un manque d'éducation sur l'utilisation du tampon » (76).

Hormis les tampons uniquement composés de fibres synthétiques, aucun composant n'amplifie la croissance et la production de TSST-1. La capacité d'absorption du tampon est un facteur plus important dans la survenue du CTSm que sa composition. Le tampon joue un rôle de « cofacteur » dans la survenue du CTSm en apportant des conditions de développement idéales pour la bactérie et sa toxine.

### c) Composition des tampons

La composition des tampons est difficile à obtenir. Il y a encore 10 ans, il était compliqué de trouver les composants des tampons mais la pression des consommatrices et des médias a permis de faire avancer ce problème de transparence. La plupart des grandes marques de tampons affichent leur composition pour tenter de renouer la confiance perdue avec leurs consommatrices. L'affichage des composants des protections sur les emballages devrait être rendu obligatoire grâce à un nouveau décret à partir de janvier 2023 d'après le ministère de la santé (77).

Les potentiels allergènes et parfums doivent être indiqués sur l'emballage d'après une directive du parlement européen de 2009, il s'agit des seuls composants soumis à une obligation (78).



**Figure 9 :** Schéma d'un tampon hygiénique avec et sans applicateur  
(image libre de droit)

Le détail des composants pour chaque partie du tampon est disponible sur les sites des fabricants ; voici un tableau récapitulatif :

**Tableau II : Structure des tampons, composition et rôles**

| Partie du tampon | Composition   | Rôle   |
|------------------|---|--|
| Voile            | Fibres synthétiques dérivées du plastique : polyéthylène, polypropylène, polyester ou de fibres issues de la cellulose (souvent tampons bio) tel que le coton ou la viscose.  | Il se positionne sur le corps absorbant et permet de faciliter le retrait du tampon.   |
| Cœur absorbant   | Fibres absorbantes issues de la cellulose : viscose, rayonne, coton. Selon le type de tampon, il peut s'agir d'un mélange des 3 matières ou uniquement d'une matière (ex : tampon « bio » uniquement coton biologique). La cellulose est issue de la pulpe de bois. | Il fournit une protection en absorbant le flux.<br>Le but du tampon est d'absorber le sang et de le stocker dans le centre du dispositif. Ainsi il n'y a pas de bouchons de sang à la surface. |
| Cordelette       | Fibres synthétiques : polyester.  | Elle est présente pour faciliter le retrait du tampon et de renvoyer du sang vers le cœur absorbant en cas de fuites. Elle est parfois colorée.  |
| Fil de couture   | Fibre synthétique type polyester<br>→ Fibres synthétiques apportent une meilleure solidité que fibres naturelles.   | Il relie le corps absorbant au cordon  |
| Applicateur      | En plastique ou carton.   | Non présent sur tous les modèles, il aide à placer le tampon correctement lors de l'insertion de ce dernier.   |

Les différentes parties du tampon sont assemblées par pliage, roulage et compression ou par couture puis compression selon le type de dispositif.

Certains tampons peuvent contenir du parfum afin d'éviter les mauvaises odeurs. Ces parfums peuvent provoquer des irritations s'ils entrent en contact direct avec la muqueuse. Ils sont placés dans le cœur absorbants.

Les fabricants affirment très souvent que leurs tampons ne contiennent pas de pesticides directement ajoutés. Néanmoins, des traces peuvent être retrouvées notamment si le coton utilisé n'est pas bio ou lors de l'extraction des matières premières. C'est pour cette raison que certaines marques (souvent des marques « bio ») réalisent elles-mêmes des études toxicologiques et les publient. Il n'existe aucune obligation de rendre publique ce type d'étude pour le moment.

Afin de vérifier les dires des industriels, une analyse sur la composition des protections a été réalisée par la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) en 2016 (79). Pour les tampons, 6 références ont été testées afin de rechercher :

- des traces de pesticides, du glyphosate, des HAP hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), du formaldéhyde et des phtalates
- des allergènes parfumant et conservateurs
- de dioxines/furanes
- de composés organohalogénés adsorbables (AOX) et de composés organohalogénés extractibles (EOX).

À la suite des différentes analyses menées, aucune trace d'allergène n'a été retrouvée. Quatre échantillons sur six présentaient des traces de dioxine/furane, les phtalates ont été détectés mais pas quantifiés.

Les dioxines /furanes font partie de la famille des organochlorés. Les dioxines et furanes sont considérées comme perturbateurs endocriniens suspectés. Selon la liste du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), ces substances sont classées dans la 3<sup>e</sup> catégorie des agents potentiellement cancérogènes (preuves insuffisantes des conséquences sur l'homme). Cependant, une dioxine est classée dans le groupe 1 (agent cancérogène pour l'homme) de la liste : la 2,3,7,8 TCDD (80).

Cette dioxine a été retrouvée dans 3 des 6 échantillons de tampons testés mais à des niveaux très faibles. Néanmoins, ces niveaux sont largement inférieurs à ceux retrouvés dans l'alimentation : 2600 fois inférieurs par rapport à l'exposition alimentaire d'après les analyses menées par l'office suisse fédéral de la sécurité et des affaires vétérinaires (OSAV) (81).

L'origine des dioxines n'est pas connue mais des hypothèses de leur présence ont été émises. Elles pourraient provenir du processus de blanchiment de la cellulose (blanchiment au chlore interdit mais au dioxyde de chlore autorisé : méthode par blanchiment sans chlore gazeux ou *elemental chlorine free* (ECF) en anglais. Une contamination environnementale des matières premières est aussi possible.

Des labels ont été créés pour permettre de connaître la méthode de blanchiment utilisée. Les sigles *Totally chlorine Free* (TCF), *Processed chlorine Free* (PCF) et *sustainability* (SI) garantissent un blanchiment des fibres de cellulose sans aucune trace de chlore élémentaire.

Les résultats des analyses menées par la DGCCRF sont concordants avec d'autres essais menés sur les protections hygiéniques :

- L'OSAV (office suisse fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires) avait aussi retrouvé la présence de dioxines et d'HAP dans des analyses sur 8 tampons différents. Là encore, les niveaux étant très faibles et en dessous des normes acceptables, le risque est considéré comme insignifiant (81).
- En 2016, des essais menés par 60 millions de consommateurs ont mis en évidence des résidus de dioxine et de dérivés halogénés. Il s'agit des mêmes références que celles mises en évidence dans les analyses de la DGCCF (82).
- En 2018, la Kemi (l'agence suédoise des substances chimiques) : les tests ont été menés sur 10 tampons. Sur 52 substances testées, seules 5 ont été retrouvées mais à de très faibles concentrations. Du formaldéhyde (CIRC liste 1 substance cancérogène) a notamment été détecté (83).

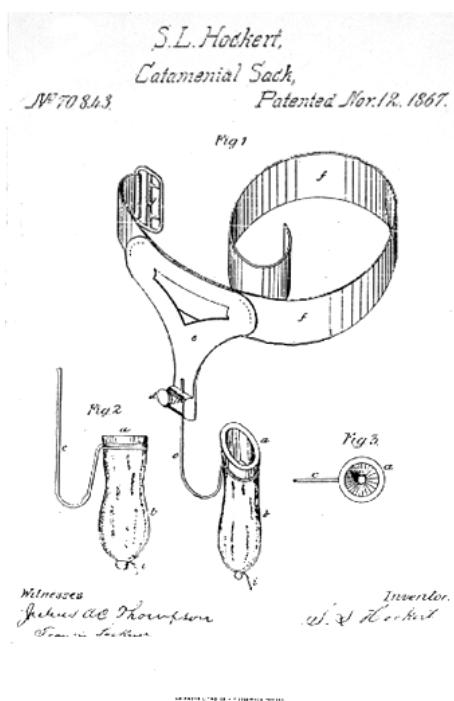
## 5.1.2. Les cups

### a) Histoire

La cup ou coupe menstruelle en français, est un dispositif en forme d'entonnoir inséré dans le vagin qui sert à recueillir le sang des menstruations. Contrairement aux tampons, le sang n'est pas absorbé sur l'objet mais stagne dans le dispositif jusqu'à ce qu'il soit retiré et réutilisé après lavage.

L'idée de la coupe menstruelle apparaît à la fin du 19<sup>e</sup> siècle. Le Museum of menstruations est un site qui répertorie tout ce qui touche de près ou de loin aux menstruations (84).

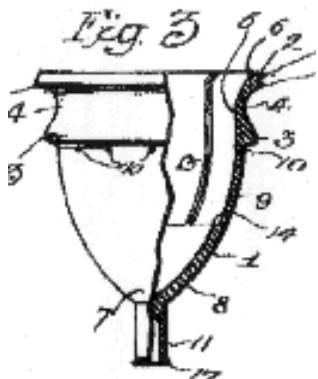
Cette idée de cup n'est restée qu'un schéma. Aucune fabrication n'aurait été lancée d'après le site. Il s'agissait d'un récipient relié à une ceinture pour le maintien (figure 10).



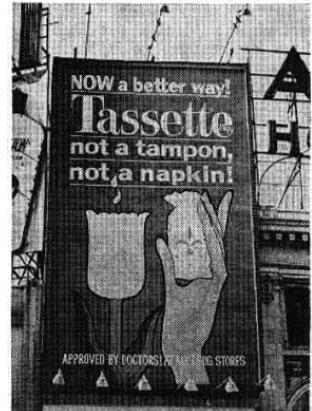
**Figure 10 :** Schéma coupe menstruelle, 1867 (d'après le site Musuem of Menstruations)

Il faut attendre 1930 pour voir le premier brevet de cup déposé. C'est une actrice américaine, Léona Chalmers, qui créa et commercialisa la première cup menstruelle nommée la « Tassette » jusqu'en 1960 (figure 12). Cette cup en caoutchouc dur ne rencontra pas un immense succès pour les mêmes raisons que le tampon vu précédemment et la difficulté d'utilisation pour des femmes qui à l'époque n'étaient pas toujours à l'aise avec leur anatomie. La Tassette® fut rachetée par Robert P.Oreck qui fonda l'entreprise Tassette Inc. en 1959 et

malgré une distribution *via* des professionnels de santé (infirmiers et pharmaciens) (figure 11) le produit ne trouva pas encore le succès escompté. (85)



**Figure 12 :** Schéma de la Tassette créée par Leona Chalmers en 1930  
(d'après le site Museum of Menstruations)



**Figure 11 :** Publicité pour la Tassette à New-York en 1961 (d'après le site Museum of Menstruations)

D'autres tentatives verront le jour dans les années 50, comme la création de la cup jetable Tassaway®. Cette cup intéressait les femmes qui étaient assez réticentes à l'idée de devoir nettoyer un objet rempli de sang menstruel. D'un point vu économique, il était bien plus rentable de vendre ce type de cup puisque les femmes les achetaient lors de chaque cycle. Cependant, la cup reste un échec commercial et populaire. Elle est abandonnée à fin des années 60 (86).

Il faut attendre les années 80 pour voir la cup menstruelle émerger véritablement dans les usages des femmes. En effet, l'épidémie de chocs toxiques pousse les femmes à se tourner vers d'autres protections menstruelles que les tampons. Ainsi en 1987, la cup The Keeper® est lancée, son utilisation s'étend dans la population américaine. Elle est composée de caoutchouc naturel (latex) et disponible en deux tailles : petite pour les femmes n'ayant pas d'enfant, grand pour celles qui ont accouché par voie basse. La forme de la cup The Keeper® est celle que l'on retrouve sur le marché aujourd'hui. Le fabricant promet une utilisation de son produit jusqu'à 10 ans (87).

En Europe, son usage se démocratise dans les années 2000 et explose dans les années 2010 avec l'apparition de nombreuses marques et différents dispositifs.

## b) Rôles des cups menstruelles dans le choc toxique menstruel

Afin de rassurer les consommatrices sur les risques de CTSm, les fabricants de cups n'ont pas hésité à s'appuyer sur une étude publiée en 1994 dans la revue « *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology* » . D'après l'article, la cup testée (ici Tassaway®) n'a montré aucun développement de la toxine TSST-1 après mise en culture de *S. aureus* dans la cup. Contrairement aux tampons composés de matière absorbante, la cup Tassaway® testée est composée de polymère élastomère, un matériau non absorbant. L'étude suggère que la production de TSST-1 serait dépendante de la capacité d'absorption du dispositif utilisé car les matières très absorbantes serviraient de surface d'adhésion pour le développement de *S. aureus* et de sa toxine. L'étude démontre que les cups ne peuvent développer la toxine responsable du choc toxique car elles ne sont pas absorbantes. Cependant, d'autres dispositifs comme un diaphragme contraceptif ont été testés, le dispositif était en latex (non absorbant) et une quantité significative de TSST-1 a été détectée. Or certaines cups sont en latex ce qui par conséquent n'exclut pas les cups de développer la toxine TSST-1 (74).

Les cas de CTSm lié à l'utilisation de coupe restent rares. Seulement quelques cas ont été décrits dans la littérature scientifique.

Le premier cas rapporté remonte à 2015 avec un cas de CTSm en lien avec une première utilisation de cups (88). D'autres cas ont été rapportés depuis, la plupart du temps les femmes assurent entretenir leurs cups de manière rigoureuse. En 2020, un CTSm a été diagnostiqué chez une femme qui rinçait sa cup uniquement à l'eau chaude (89).

En 2019, une méta analyse regroupant 43 études avec 3319 patientes au total, a rapporté 5 cas de CTSm (90).

En 2018, une étude a été menée pour évaluer la capacité des protections à développer *S. aureus* et TSST-1 dans des conditions expérimentales se rapprochant le plus possible des conditions d'utilisation réelles. Deux marques de coupes ont été testés et deux tailles différentes pour chaque marque. Les cups étaient composées de silicone pour une marque et de TPE (élastomère thermoplastique) pour l'autre. Les résultats obtenus montrent que les développements de *S. aureus* et de TSST-1 sont supérieurs pour les cups par rapport aux tampons (mêmes conditions expérimentales que pour les cups). Les concentrations de *S. aureus* et TSST-1 étaient légèrement supérieures pour les cups en silicone par rapport à celles en TPE. Ceci serait expliqué par la plus grande perméabilité à l'air du silicone.

Cette étude démontre aussi l'impact de la quantité d'air introduite dans le vagin *via* le dispositif de protection : le volume d'air introduit avec les cups est plus important que les tampons. De plus, les coupes de petites tailles qui introduisent donc moins d'air ont des niveaux de bactéries et toxines inférieurs aux plus grands modèles quelle que soit la matière utilisée. Enfin, malgré 3 lavages à l'eau de toutes les cups testées, le biofilm de *S. aureus* a perduré plus de 8h. À la suite des différents résultats de cette étude, les auteurs recommandent de privilégier l'utilisation de modèles de petite taille. Concernant les instructions de lavage, le rinçage à l'eau entre deux utilisations n'est pas recommandé. Il faut bien stériliser la cup entre deux utilisations ou mettre une autre cup stérilisée non contaminée (75).

### c) Composition des cups menstruelles

Les cups menstruelles se vendent sur internet et dans les commerces (pharmacies, grandes et moyennes surfaces). De nombreuses marques ont émergé. Les prix et la composition varient selon les marques.

La cup doit être rigide. Des matériaux tels que le TPE, le silicone ou le latex permettent d'apporter l'élasticité nécessaire.

Tout comme pour les tampons, l'Agence national de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a mené des investigations sur les différentes substances présentes dans les coupes menstruelles. Aucun phtalate et plastifiant n'a été retrouvé dans les coupes menstruelles lors des investigations. D'autres substances ont été détectées mais elles ne dépassaient pas les seuils sanitaires, elles sont issues en partie des mécanismes de fabrication :

- acétophénone : toxicité générale si forte concentration
- dioxyde de soufre : irritation si seuil critique
- tétrahydrofurane (THF) : effet sur le poids corporel si forte concentration
- hydroxytoluène butyle (BHT) : effet sur la reproduction si concentration au-delà du seuil critique
- naphtalène : effet sur le poids corporel si forte concentration
- 1,2 diméthylhydrazine : peut provoquer des angiosarcomes si forte concentration

#### d) Règles d'hygiènes d'utilisation et d'entretien

En matière d'entretien et de nettoyage pour les coupes menstruelles, il n'existe pas de texte régissant les instructions d'utilisation. Ainsi les recommandations sur le port, la durée de vie, l'entretien et le nettoyage de la cup dépend de chaque fabricant. Pourtant comme le rappelle l'ANSES dans son rapport, une meilleure communication de la part des fabricants et des professionnels de santé est nécessaire pour garantir un bon usage des protections intimes (91).

- Durée de port de la cup : sur le site de l'assurance maladie il est inscrit qu'il faut vider toutes les 4 à 6 heures maximum la coupe menstruelle. Cependant certains fabricants de cups affirment que leur cup peut être portée jusqu'à 12h et d'autres ne donnent aucune indication sur la durée maximale de port.
- Lavage de la cup : il est recommandé par l'ANSES de bien stériliser la cup entre chaque utilisation, un simple lavage à l'eau et même au savon n'étant pas suffisant. Il est possible de voir en recommandation sur certaines cups la mention : « laver la cup avant insertion à l'aide d'un savon doux sans huile ni parfum ». Cependant, la stérilisation (eau bouillante) est indispensable. L'utilisation d'autres substances tel que le vinaigre, le peroxyde d'hydrogène, alcool à 70°C... doit être proscrite cela peut endommager la cup.
- Choix du volume de la cup : si le flux n'est pas important il vaut mieux préférer une petite capacité de recueil. En effet, les utilisatrices ayant de faibles pertes sanguines ont tendance à se tourner vers des modèles à grande capacité pour allonger la durée de port et diminuer le nombre de vidanges. Les modèles grandes tailles sont à privilégier pour les femmes ayant un flux important qui videront leur coupe avant les 6h de port.
- Durée de vie de la cup : selon les informations des fabricants, cette durée de vie varie de 5 à 10 ans. Il n'existe aucune recommandation précise sur la durée de vie. Cependant plusieurs marques précisent qu'il vaut mieux changer la cup tous les 5 ans ou avant si :
  - Des déchirures/trous apparaissent sur les parois de la cup.
  - La cup se rigidifie
  - Une pellicule huileuse apparaît malgré les stérilisations
  - La cup change de forme

Aucune n'étude n'a étudié l'impact sur le long terme des cups et sur leur durée de vie.

### **5.1.3. Les éponges menstruelles**

L'éponge menstruelle fait partie des protections hygiéniques internes. Ce dispositif en éponge naturelle ou synthétique absorbe le flux menstruel et peut être réutilisé. D'après le Museum des menstruations, il s'agit sûrement d'une des plus anciennes protections hygiéniques employées par les femmes.

Aucun cas de choc toxique n'a été détecté après usage d'éponge menstruelle. En revanche, des cas de CTSm liés à l'utilisation d'éponges contraceptives ou de diaphragmes ont été rapportés aux États-Unis (92) (93).

S'il existe des recommandations pour les tampons et les cups, ce n'est pas le cas pour l'éponge menstruelle. Les sites commercialisant les éponges affirment qu'elles peuvent être utilisées avec des huiles essentielles pour éviter les mauvaises odeurs ou préconisent de rincer l'éponge à l'eau et au vinaigre. Ces instructions d'utilisation apparaissent assez artisanales. Pour rincer l'éponge, mieux vaut préférer le bain dans de l'eau portée à ébullition comme pour les coupes menstruelles (94).

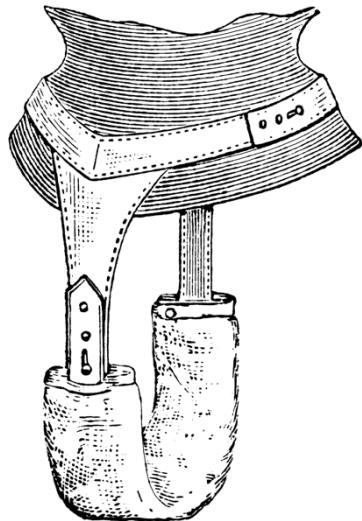
## **5.2. Les protections externes**

A ce jour aucune protection hygiénique externe n'a été mise en cause dans un cas de choc toxique.

### **5.2.1. Les serviettes hygiéniques**

#### **a) Histoire**

Il s'agit d'un dispositif composé de plusieurs couches de matière se plaçant dans le sous-vêtement et absorbant les menstruations. Les serviettes hygiéniques sont très probablement les plus anciennes des protections intimes. A partir de la révolution industrielle au XIXe siècle (années 1860), les premiers modèles de serviettes hygiéniques apparaissaient (figure 13). Dans un premier temps elles sont constituées de lin et retenues par des boutons ou une ceinture (la culotte n'existe pas encore). Ces protections se lavaient entre chaque utilisation et les femmes les fabriquaient souvent elles-mêmes. En 1896, Johnson & Johnson commercialise les premières serviettes hygiéniques jetables, il s'agit d'une serviette faite de coton et entourée de gaze. Bien que révolutionnaires elles ne connaissent pas un immense succès auprès des femmes car le sujet des règles est considéré comme inconvenant et la publicité des serviettes n'est pas possible (95).



**Figure 13 :** Illustration serviette hygiénique maintenue par une ceinture (1905) (d'après le site Museum of Menstruations)

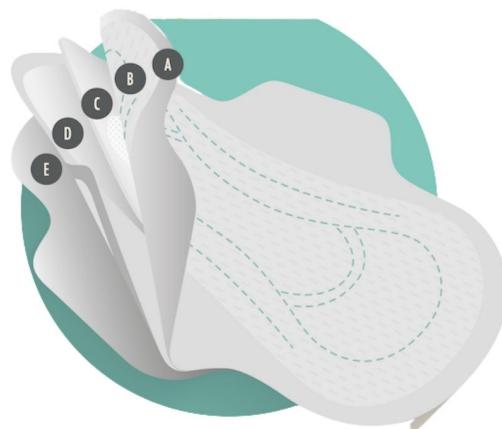
Pendant la Première Guerre Mondiale les infirmières avaient besoin de protections pour pouvoir aider malgré leurs menstruations. Elles ont alors fabriqué elles-mêmes leurs serviettes hygiéniques à base de coton et de gaze médicale. C'est après la guerre que les serviettes se démocratisent. En 1921, la société Kimberly-Clark Corporation (fabriquant de pansements) lance la première véritable marque de serviette hygiénique jetable Kotex® qui signifie C/Kotton like TEXture (texture semblable au coton en français). Les serviettes lavables sont alors délaissées par les femmes au profit de celles qui sont jetables. La marque Kotex® révolutionne la distribution des serviettes. En plus du circuit classique *via* les pharmacies et les grandes surfaces, ils installent des distributeurs de protections dans les espaces communs (gares) et dans les lieux de travail (usines, bureaux).

Les serviettes restaient assez grandes et mal taillées au début d'où le succès du tampon par la suite. Dans les années 70, les ailettes adhésives (serviettes Stayfree®) sont créées afin d'assurer un meilleur maintien et les serviettes diminuent en épaisseur grâce à l'ajout de matériaux plus absorbants. Ces deux inventions révolutionnent l'usage des serviettes hygiéniques et les femmes n'ont plus besoin de ceintures pour maintenir leurs serviettes en place.

De nombreuses marques se sont développées au cours du 20<sup>e</sup> siècle, la serviette hygiénique jetable reste aujourd’hui la protection la plus utilisée par les femmes dans le monde. Cependant elle doit faire face à une défiance des consommatrices sur sa composition et sur son impact environnemental.

### b) Composition des serviettes hygiéniques

Tout comme les tampons, les industriels ne sont pas dans l’obligation d’afficher leurs composants. La seule obligation est celle vue précédemment pour les lotions et substances parfumantes. Cependant après avoir visité les sites des principales marques de serviettes hygiéniques standards, peu d’entre elles détaillent leur composition en citant les matériaux précis utilisés (alors que c’est le cas pour les tampons). Dans le rapport de l’ANSES, des auditions ont été menées auprès des fabricants pour mieux connaître les compositions. En 2016, le magazine « 60 millions de consommateurs » a publié le détail de la composition d’une dizaine de marques différentes de protections hygiéniques.



- A : Le voile de surface
- B : La couche d'acquisition
- C : Le matelas absorbant
- D : La couche inférieure
- E : Le film adhésif

**Figure 14 :** Schéma des différentes parties d'une serviette hygiénique (d'après le site EDANA)

Les serviettes hygiéniques sont faites d’un empilement de différentes couches. Leur structure est présentée dans le tableau III et la figure 14 :

**Tableau III : Structure, composition et rôles des serviettes hygiéniques**

| Partie de la serviette                             | Composants   | Rôles  |
|--|--|--|
| <b>Le voile de surface</b>                         | Fibres synthétiques : polypropylène, polyoléfine, polyester (le mélange varie selon les marques).<br>Fibre naturelle (serviette bio) : coton<br>Autres : Petrolatum, alcool bénénique, oxyde de zinc, silylate de diméthicone et de silice, isononyl isonanoate, serica (fibres de soie), huile de glycine de soja, acide polyhydroxystéarique, BHT, tocophérol, extrait de fleur de Camomille Sauvage, bisabolol. | Couche supérieure directement en contact avec la peau, elle permet au sang menstruel de passer dans les couches sous-jacentes.<br>Les agents de soin sont présents pour limiter les odeurs (bisabolol, adoucir le voile et éviter les irritations (alcool bénénique, huile de glycine de soja).<br>Ils ne sont pas présents dans toutes les marques de serviettes. |
| <b>La couche d'acquisition ou secondaire</b>       | Fibres synthétiques (polyéthylène, polyester ou polypropylène) avec cellulose.   | Couche très fine et poreuse, elle transfère le flux vers le matelas absorbant ou le sang est stocké.   |
| <b>Le matelas absorbant</b>                        | Fibres de cellulose et ses dérivés telles que la viscose et la rayonne.<br>Mélange de pâte et de polymères.<br>Polyester.<br>Superabsorbants (SAP) : polyacrylate de sodium sous forme de poudre ou de billes.   | La cellulose absorbe et draine tandis que les superabsorbants évitent les fuites en retenant les fluides. Une serviette avec une forte capacité d'absorption et fine possède beaucoup de superabsorbants.<br>Au contact de l'eau, les SAP captent l'eau et génèrent un gel mou malléable.  |
| <b>La couche inférieure ou l'enveloppe</b>         | Fibres synthétiques sous forme de film composé de polyéthylène ou polypropylène.<br>Papier siliconé.<br>Amidon ou biopolymère en amidon de maïs pour les serviettes bio.   | Cette couche est imperméable et retient l'humidité des fluides dans la serviette.  |
| <b>Le film adhésif et les ailettes de maintien</b> | Mélange de polymères et résine.<br>Colle thermofusible (copolymère éthylène acétate de vinyle polyamides, polyoléfines, polyesters).<br>Colle alimentaire.   | Adossé à la couche inférieure il permet de maintenir en place le dispositif sur le sous vêtement et d'éviter les fuites.   |

Les analyses menées par la DGCCRF incluent aussi les protections externes. Ces expérimentations ont porté sur un échantillon de 16 serviettes hygiéniques et protèges slips (79):

- Des HAP ont été retrouvés dans plusieurs références. Certaines protections étaient parfumées mais aucune analyse n'a pu trouver de quelle molécule venait cette odeur.
- Un phtalate, le DnOP, a été détecté dans une marque de serviette.
- Concernant les allergènes, le butylphénylméthylpropional (BMHCA = Lilial®) a été retrouvé dans une des protections. Cet allergène a des effets irritants et sensibilisants cutanés. Il s'agit d'un perturbateur endocrinien suspecté, il est sur la liste 2 et est en cours d'évaluation afin de confirmer son caractère perturbateur endocrinien avéré. Il est suspecté d'avoir des effets sur l'ensemble des systèmes hormonaux (reproductif, thyroïde, surrénales...) et une toxicité maternelle (96).
- L' acide aminométhylphosphonique (AMPA) issu de la dégradation du glyphosate (pesticide désherbant) a été détecté dans une marque de serviette. L'AMPA a une toxicité similaire au glyphosate. Cependant ce pesticide est toujours autorisé en Europe bien qu'il soit classé dans la liste des substances cancérogènes probable du CIRC. Un autre pesticide a aussi été retrouvé dans une protection externe il s'agit du lindane qui est interdit en France depuis 1998 et en Europe depuis 2007. Le lindane provoque une immunotoxicité.

Les seuils de toutes les substances détectées dans ces analyses ne dépassaient pas les valeurs sanitaires mais le Comité d'experts ayant rédigé le rapport de l'ANSES insiste : « il existe d'autres sources d'exposition à ces substances (environnementale, alimentaires, produits de grande consommation) auxquelles les personnes peuvent être exposées et qui sont exclues du champ de l'expertise. Le comité ne peut donc se prononcer sur le risque éventuel pouvant être associé à l'exposition humaine à certaines substances, prenant en compte toutes ces sources d'exposition. ». Le comité a donc recommandé aux industriels de réduire le recours aux pesticides, HAP, dioxines, furanes... Concernant l'utilisation de parfum dans les protections, celui-ci devrait être supprimé des composants des protections avec le projet de loi sur les protections en janvier 2024.

### c) Les serviettes hygiéniques réutilisables

Les serviettes hygiéniques lavables ont été fabriquées de manière artisanale pendant des siècles par les femmes jusqu'à la révolution industrielle. Comme vu juste avant, il s'agissait de pièces constituées de lin ou de coton assez épaisse maintenues grâce à des épingles, des boutons ou des ceintures. Très vite remplacées après la Première Guerre Mondiale par les serviettes jetables, elles réapparaissent dans les années 1960/1970 avec les mouvements hippies et écologiques. Sous la pression des différents mouvements, les industriels commencent la commercialisation de protections réutilisables mais le succès est assez limité. Il faut attendre les années 2010 pour voir réapparaître les serviettes réutilisables.

Elles fonctionnent grâce à un système de pression qui se clipse autour de la culotte, une bande plus absorbante se positionne en contact avec les muqueuses afin d'absorber le sang. Cette bande est généralement constituée de coton ou de bambou. D'autres fibres synthétiques peuvent être ajoutées pour augmenter la capacité d'absorption. Certaines marques ajoutent du charbon pour diminuer les odeurs. Les serviettes se lavent en machine à 60°C après si possible un prélavage à la main.

#### 5.2.2. Culottes menstruelles

La culotte menstruelle apparaît comme une « synthèse » des autres protections externes : elle réunit la protection hygiénique et le support de celle-ci. Les premières traces de sous-vêtements menstruels remontent aux années 1920 toujours aux Etats-Unis ainsi qu'au Japon. Le principe de culotte menstruelle s'inspire des couches pour bébé avec un lange central plus absorbant que le reste du sous vêtement (97).

A l'instar des serviettes lavables, la culotte menstruelle s'impose à partir de 2015 avec la première commercialisation à grande échelle d'une culotte menstruelle celle de la marque Thinx. La culotte menstruelle est lancée et de nombreuses marques apparaissent confirmant son usage de plus en plus présent chez les femmes.

Elle se compose d'un sous vêtement classique auquel s'ajoute trois voire quatre couches différentes dans le fond de la culotte. La première couche (en contact avec les muqueuses) est constituée de coton. Elle est drainante afin d'évacuer le sang dans les couches inférieures et de limiter la sensation d'humidité. La deuxième couche est dite « absorbante ». Elle est constituée généralement de bambou (matière très absorbante) ou de lyocell (matériau extrait de la pulpe de bois). La dernière couche est imperméable faite de polyuréthane laminate (PUL)

qui est matière certifiée. Il s'agit de tissu polyester collé ou enduit avec un film de polyuréthane imperméable.

## 5.3. Usage des protections intimes

Mieux comprendre les usages et les pratiques de consommation des protections périodiques est une donnée primordiale afin de mieux conseiller et prévenir du mésusage. Il est difficile de trouver les chiffres de ventes pour chaque protection, les études sur les protections menstruelles sont encore assez rares. Cependant deux études françaises ont été menées ces dernières années. La première est celle de l'ANSES datant de 2017 il s'agit d'un rapport d'expertise sur la sécurité des protections menstruelles, ce rapport a été demandé par la Direction Générale de la Santé (DGS) pour avoir des informations précises sur les protections intimes qui restent encore mal réglementées. La deuxième étude a été publiée en 2021 et menée par le service de gynécologie du CHU de Reims.

### 5.3.1. Rapport d'expertise de l'ANSES

Le rapport de l'ANSES comprend les résultats de plusieurs études sur différents domaines touchant aux protections hygiéniques (fabrication, réglementation, composition, usages...). Sur les pratiques d'usages des protections périodiques, l'ANSES a demandé à l'institut de sondage « Opinion Way » de mener une enquête sur un échantillon de femmes françaises.

Au total, 1065 femmes ont participé à cette enquête. Elles étaient réglées au moment de l'enquête, âgées de 13 à 50 ans et issus de différentes catégories socio-professionnelles. La méthode de sondage était un questionnaire transmis en ligne.

L'objectif de l'enquête était de « recueillir des informations concernant les pratiques des femmes en matière de protections intimes (type de protection utilisées, modalités d'usage), les principaux facteurs qui déterminent leur choix et les perceptions des éventuels risques associés à leur utilisation » (98).

#### a) Choix des protections

- La serviette hygiénique est la protection intime la plus utilisée. 82% des femmes interrogées en utilisent, l'usage des tampons est aussi important puisqu'elles sont 54% à en porter. Dans cette enquête le port de la cup ne représente que 9% des protections.

Une pratique fortement retrouvée est celle de l'utilisation de 2 protections différentes (69%).

- Sur la répartition d'usage selon la journée ou la nuit : l'utilisation de la serviette hygiénique est renforcée la nuit (75% la nuit contre 62% en journée). Il faut noter que 16% des femmes utilisent des protections internes la nuit. Les deux tiers des utilisatrices de coupes menstruelles privilégiennent le port de la coupe menstruelle la nuit.
- Les protections hygiéniques internes sont davantage portées par les femmes appartenant à la tranche d'âges 25-34 ans. Les femmes des tranches d'âges 13-17 ans et 18-24 ans privilégièrent majoritairement le port de serviettes.
- Sur les raisons du choix : le tampon est préféré pour sa discrétion et sa praticité d'utilisation.

La cup est plébiscitée pour sa possibilité de réutilisation et un impact environnemental moindre comparé aux autres protections. Elle est perçue par les 69% des utilisatrices comme saine et sans danger d'utilisation.

Aucune raison précise ne se dégage dans cette enquête pour l'utilisation des protections externes. Cela s'explique peut-être par un sentiment d'habitude ou le fait que ce soit une protection assez mise en avant dès le plus jeune âge.

- Les femmes sont assez fidèles à leur protection intime. En effet, seulement 13% ont changé de protections au cours des 12 derniers mois. Lorsque les femmes décident de changer de protections, elles se tournent majoritairement vers la cup menstruelle (40%).

## b) Règles d'hygiène et d'utilisation

- Seulement une femme sur deux pratique un lavage des mains avec savon avant le changement de protection. Dans le détail, les utilisatrices de cups sont 22% à ne pas se nettoyer les mains avant l'insertion du dispositif, ce chiffre monte à 46% pour les tampons ! Cependant elles sont 94% à se laver les mains avec au moins de l'eau / eau + savon / gel APRÈS le changement de protection.
- Concernant la durée de port des protections en journée, 75% des femmes utilisant des tampons et serviettes changent leur dispositif toutes les 4h maximum, peu de femmes utilisant ces deux protections les portent toute la journée (moins de 1%). Pour la cup menstruelle, les habitudes de port sont différentes puisque 45% des utilisatrices interrogées la changent toutes les 5-6h et 30% la gardent toute la journée.

Les changements de protections sont beaucoup moins fréquents la nuit voire quasi inexistant, toutes protections confondues 85% des femmes gardent toute la nuit le même dispositif, pour les coupes menstruelles elles sont mêmes 97% (ceci s'explique aussi par la plus grande capacité des cups à stocker du sang que les tampons ou les serviettes).

- Concernant la perception des risques d'utilisation des protections, les femmes sont très méfiantes car 81% des femmes interrogées estiment qu'au moins une protection comporte des risques, les tampons et les serviettes sont davantage ciblées par cette défiance (66% des utilisatrices de tampons et serviettes). Les principales inquiétudes concernent dans l'ordre d'importance : les infections, une méconnaissance des risques, le CTSm, la composition/toxicité et les problèmes vaginaux.
- Le CTSm est très fortement méconnu des utilisatrices puisque 73% de ne savent pas de quoi il s'agit précisément.

### c) Informations sur les protections

- Les femmes se sentent peu informées sur tous les risques, les règles d'hygiène et de sécurité.
- Les principales sources d'informations sur les protections intimes utilisées par les femmes sont dans l'ordre les sites internet de marques (47%), les blogs (45%), les articles de presse (28%) ... Les professionnels de santé ne sont consultés que dans 13% des cas.
- Les informations concernant le CTSm sont majoritairement véhiculées *via* la presse et les réseaux sociaux. Seulement 17% des femmes connaissant le CTSm en ont entendu parlé par un professionnel de santé.

### **5.3.2. Étude du CHU de Reims sur les produits d'hygiène menstruelle : évaluation des pratiques**

L'étude de l'ANSES réalisée en 2017 apporte de nombreuses informations. Cependant, les pratiques évoluant rapidement, une étude plus récente permet d'affiner et de confirmer les résultats de l'enquête issue du rapport de l'ANSES.

L'étude du CHU de Reims a été publiée en 2021. Elle a été menée de juin 2019 à janvier 2020 et portait sur un échantillon de 1153 femmes. Ces femmes étaient réglées, âgées de 18 à 50 ans et étaient suivies en consultation au service de gynécologie du CHU de Reims. L'outil d'évaluation était un questionnaire papier de 36 questions. Les objectifs énoncés de l'étude étaient les mêmes que ceux de l'enquête menée par « Opinion Way » issue du rapport de l'ANSES (99).

#### **a) Choix des protections**

- Les principales protections utilisées par les femmes dans cette étude étaient les serviettes hygiéniques (81%), les protèges slips (55%) et les tampons (45%).
- Les « nouvelles protections » étaient assez minoritaires : les cups représentaient 9% des usages, les serviettes lavables 4,4% et les culottes menstruelles moins de 2%. Cependant 8,1% des femmes affirmaient avoir changé de protection au cours des derniers mois. La coupe menstruelle représentait le dispositif vers lequel ces femmes se tournaient le plus lors de ce changement (41%).
- Les femmes utilisaient régulièrement deux moyens de protections différents durant leurs menstruations pour absorber d'importantes pertes sanguines ou selon le moment de la journée pour une question de confort (exemple : tampon en journée et serviette hygiéniques la nuit).
- Sur les motivations pour choisir un type de protection hygiénique, elles étaient les mêmes que celles retrouvées dans le rapport de l'ANSES.
- Selon l'âge les femmes privilégient différents types de protection. Par exemple les jeunes femmes de moins de 25 ans utilisent davantage des protections externes qu'internes. Chez les 35-50 ans la part de femmes utilisant des protections internes est plus importante que chez les moins de 25 ans.

### **b) Règles d'hygiène et d'utilisation**

- La durée de port des serviettes et des tampons était inférieure ou égale à 5h pour 90% des femmes interrogées.
- La moitié des utilisatrices de cup la changeaient en moyenne après 3 à 5 heures d'utilisation mais 8,3% des femmes l'utilisaient tout du long de la journée. Si les femmes la portaient la nuit, elles étaient 80% à la garder toute la nuit.

### **c) Informations sur les protections**

- Les protections intimes étaient encore perçues comme nocives par plus des trois quarts des femmes interrogées mais celles-ci n'étaient que 43% à lire les notices d'utilisation et 30,7% se renseignaient sur leur composition.
- Le CTSm était méconnu par 59% des femmes interrogées. Parmi les 41% le connaissant, elles étaient 45,2% à penser qu'il était causé par les tampons mais seulement 11% des femmes mettaient en cause la cup.
- Les produits d'hygiène menstruelle n'étaient abordés avec un professionnel de santé que par 13% des femmes.
- Les principales sources d'informations sur les protections étaient toujours en première position les médias (presse, internet, TV, radio). Arrivaient ensuite les réseaux sociaux et en troisième position les professionnels de santé. Seulement 23,8% des femmes avaient pris connaissance du CTSm chez un professionnel de santé. Pourtant les professionnels étaient pour 91% des femmes la source d'information qu'elles voudraient privilégier. Cependant, le manque de connaissances et communication des professionnels de santé restent un frein dans la prévention du CTSm.

## **5.4. Statut réglementaire des protections hygiéniques**

### **5.4.1. En France**

En France, les protections hygiéniques ont seulement un statut de produit de consommation. Elles ne relèvent pas du champ d'action de l'Agence nationale de sécurité du médicament (ANSM) contrairement aux médicaments, produits de santé ou cosmétiques.

Le code du commerce est le texte qui régit les protections hygiéniques. Elles sont donc considérées comme des produits de consommation, bien qu'elles soient en contact avec des

muqueuses. Les dispositions du code de consommation sont beaucoup moins strictes que celles d'un médicament ou d'un dispositif médical (100).

#### 5.4.2. A l'étranger

En Suisse : les protections périodiques entrent dans la catégorie des « denrées alimentaires et objets usuels ». Il y a une demande d'homologation pour répondre aux normes sanitaires fixées par l'OSAV. Des études sur la composition des protections et sur les risques induits ont été menées en décembre 2016. Elles ne mettaient pas en évidence de problème (101).

En Allemagne, la *German Food and Feed Law* (LFGB) définit via l'article 2 les protections comme des « commodités » en contact prolongé avec le corps. La LFGB interdit toute fabrication, traitement et mise sur le marché de « commodités » pouvant avoir des effets sur la santé humaine. Au niveau des compositions des protections hygiéniques une autre instance intervient, il s'agit de la Bfr (*Bundesinstitut für Risikobewertung*). Celle-ci émet des recommandations sur les matières utilisées, l'étiquetage, les seuils de produits chimiques ou colorants (102).

Aux États-Unis, les tampons sont considérés comme dispositifs médicaux depuis les années 70 et sont sous l'autorité de la Food and Drug Administration (FDA). Avant toute mise sur le marché, les tampons doivent répondre à la notification 510(k). Cette notification décrit les différents risques pour la santé du consommateur ainsi que les différentes études menées pour réduire ces risques. Un étiquetage rappelant le risque de syndrome de choc toxique est obligatoire pour les tampons menstruels. Pour les serviettes hygiéniques il n'y a pas d'obligation de notification étant donné qu'elles engendrent moins de risques pour la santé que les tampons (103).

Au Canada, les tampons sont aussi considérés comme dispositifs médicaux. Comme la FDA aux USA, Santé Canada veille à la qualité, l'efficacité, la fabrication et le suivi après-vente des tampons. Sur le site Santé Canada, il est indiqué en toute transparence ce que doivent faire les industriels pour obtenir l'autorisation de mise sur le marché : « pour obtenir un permis, le fabricant doit fournir des renseignements précis sur le pouvoir absorbant des tampons et les afficher sur l'étiquette du produit. L'étiquette doit fournir des renseignements sur les risques

et les symptômes du syndrome du choc toxique, de même que sur les mesures à prendre en présence de ces symptômes » (104).

En Corée du Sud, les produits d'hygiène intime appartiennent à une catégorie nommée « quasi-médicament ». Il s'agit de dispositifs gérés comme tous les autres médicaments par une agence du médicament mais aucune étude sur la composition notamment en produits chimiques n'est faite. Ce statut particulier est en cours de révision à la suite d'affaires de protections hygiéniques nocives contenant des taux de produits chimiques supérieurs aux normes (105).

## 6. La précarité menstruelle

Si la composition des protections n'influence pas le développement de *S. aureus* et de la toxine TSST-1, les protections jouent un rôle de cofacteurs en apportant des conditions favorables à l'apparition du CTSm. Comme vu précédemment les habitudes des femmes, en matière de protections hygiéniques, sont loin de respecter toutes les règles de prévention du CTSm. Un meilleur usage des protections hygiéniques est un facteur décisif pour limiter l'apparition du choc toxique menstruel. Un meilleur usage signifie notamment que les femmes aient à disposition un certain nombre de tampons, serviettes, cups ... afin de limiter le temps de port. Or de nombreuses jeunes filles et femmes sont touchées par la précarité menstruelle. Selon « Règles Elémentaires », association française fondée en 2015 luttant contre ce phénomène, il s'agit « d'une situation vécue par toutes personnes qui éprouve des difficultés financières à disposer de suffisamment de protections périodiques pour se protéger correctement pendant ses règles ». L'achat d'antalgiques et de nouveaux sous-vêtements peut aussi accentuer une situation de précarité menstruelle (106).

### 6.1. Les chiffres

« Règles Elémentaires » élabore chaque année un baromètre avec un organisme de sondage (OpinionWay), afin d'estimer le nombre de personnes touchées par la précarité menstruelle. En 2021, ce phénomène touchait près d'1,7 millions de personnes mais selon « Règles Elémentaires », ce chiffre a explosé à 4 millions en 2023. Ces chiffres rejoignent ceux avancés

par une autre association de lutte contre la précarité : « Dons Solidaires » (avec l'institut de sondage Ifop) (107).

Dans le détail il est estimé selon ces deux associations que :

- 4 millions de femmes ont déjà manqué de protections périodiques faute de moyens
- 2,8 millions de femmes sont confrontées régulièrement à un manque de protections hygiéniques par manque d'argent
- les jeunes femmes sont plus touchées par la précarité menstruelle. En effet, près d'une jeune femme (âgée de 18 à 24 ans) sur deux rencontre des obstacles pour se procurer des protections périodiques. Pour rappel, cette catégorie d'âge est la plus touchée par le choc toxique.
- 11% des femmes interrogées ont recours à des protections dites de fortune (papier toilette, papier absorbant, plusieurs couches de linges ...).
- 3800 à 5000 euros au cours d'une vie, c'est le budget consacré par les femmes à l'achat de protections hygiéniques et antalgiques selon un calcul réalisé par des journalistes du Monde en 2019.

Ce problème d'accès aux protections hygiéniques a de nombreuses conséquences sur la vie des jeunes filles et femmes. Cela peut engendrer des problèmes d'assiduité à l'école et impacter les résultats, renforcer un sentiment de honte déjà fortement présent par le caractère tabou des règles, un sentiment de malpropreté et de ne pas pouvoir vivre ses règles de manière digne. Un mauvais usage ou l'utilisation de protection de fortune entraîne une augmentation du risque d'infection vaginale.

## 6.2. Les mesures pour lutter contre la précarité menstruelle

### 6.2.1. Les différentes politiques publiques en France et à l'étranger

Pour lutter contre la précarité menstruelle, le gouvernement a annoncé, en mars 2023, le remboursement par la sécurité sociale des protections périodiques réutilisables (serviettes hygiéniques lavables, culottes menstruelles, cups) pour les moins de 25 ans. Cette prise en charge débutera à partir de janvier 2024, les modalités de dispensation sont en cours de discussion mais un retrait sans ordonnance en pharmacie semble être la piste privilégiée (108). Cette prise en charge des protections hygiéniques existe déjà en Ecosse depuis 2021. Le gouvernement écossais finance les achats de protections et les redistribue aux collectivités

locales qui organisent des points de distribution (école, université, hôpitaux, bibliothèques...) Une application mobile pour trouver les points de distribution existe. Une étude publiée sur le site du gouvernement écossais a permis d'évaluer cette mesure. En un an, un peu moins de la moitié des jeunes femmes avait déjà utilisé une fois ces protections remboursées. Un manque de moyens financiers n'était pas la première raison de l'utilisation des « free-protections » (21% des personnes interrogées) mais cette loi a surtout permis de lever le tabou des règles « en obtenant facilement et dans la dignité les protections hygiéniques » (109).

De plus en plus de pays essaient de rendre plus accessible les protections *via* des initiatives de distribution de protections ou en baissant le taux de TVA des protections. L'Irlande, l'Australie, le Canada, le Kenya et de nombreux autres États ont détaxé les protections hygiéniques. La France a réduit la TVA à 5% en 2015 contre 20% auparavant. L'Espagne s'est engagée à réduire davantage la TVA actuelle de 10% pour la passer à 5%. D'autres pays comme la Hongrie, la Suède ou l'Italie taxent les protections à plus de 20% (même taux que d'autres marchandises telles que l'alcool ou les cigarettes). Ces taxes influent sur le prix des protections, plus le prix de vente est élevé. Ce niveau de taxation contribue donc à la précarité menstruelle (110).

### 6.2.2. Les mesures locales et le rôle des associations

Au niveau universitaire, les CROUS ont mis en place des distributeurs de protections hygiéniques dans les restaurants et résidences étudiantes. La liste des distributeurs est disponible sur le site du CROUS, néanmoins plusieurs régions en sont dépourvues (111).

Certaines régions et départements choisissent de financer ces distributeurs ou d'allouer une partie de leur budget à l'achat et la redistribution de protections hygiéniques dans les écoles notamment (exemple région Ile de France, département du Maine et Loire) ou dans les plannings familiaux.

Pour renforcer ces points d'accès aux protections, plusieurs universités coopèrent avec des associations pour mettre en place eux même des distributeurs. C'est le cas de l'université d'Angers (les sites de Cholet et de Saumur sont aussi concernés) avec l'association « Règle on ça » qui a installé 24 bornes de distribution sur les différents sites du campus (figure 15) : bâtiments d'enseignements, bibliothèques universitaires. Les distributeurs positionnés près des toilettes sont réapprovisionnés par des membres de l'association chaque semaine.

« Règle on ça » souhaiterait faire installer des distributeurs dans les lycées, lieux culturels (projet au château d'Angers en cours) ... (112).

Des collectes de protections afin de les redistribuer aux personnes nécessiteuses s'organisent un peu partout en France. L'association « Règles Élémentaires » permet aux professionnels et aux particuliers de créer des points de collectes permanentes ou temporaires. L'association fournit les dispositifs de communication de la collecte. À la suite de la collecte, « Règles Élémentaires » met en contact avec une association locale qui récupère les protections et redistribue au fur et à mesure tampons, serviettes, cups ...

En avril 2023, une distribution de protections hygiéniques a eu lieu à la faculté de pharmacie d'Angers. La branche des affaires sociales de l'Association Corporative des Étudiants en pharmacie d'Angers (ACEPA) a proposé une distribution de serviettes hygiéniques, tampons et culottes menstruelles (figure 16).

Tous les territoires ne bénéficient pas ce type d'initiatives qui se déroulent essentiellement en ville. Les zones rurales apparaissent davantage vulnérables à la précarité menstruelle que les zones urbaines. Le remboursement des protections menstruelles par la sécurité sociale reste le moyen le plus efficace de garantir un accès égalitaire à toutes les femmes.

Voici les coordonnées des quelques associations ainsi que leurs actions en matière de précarité menstruelle :

→ Association **Règles Élémentaires** : Actions de sensibilisation dans les écoles sur les règles et la précarité menstruelle, publication de statistiques (en coopération avec institut de sondage), collecte de protections (fabricants, entreprises, particuliers), redistributions de protections au niveau local (antennes en région de l'association).

Site : <https://www.regleselementaires.com>

→ Association « **Règle on ça** » : association angevine. Collecter les produits et sensibiliser via des actions directes ou sur les réseaux sociaux. Pas de site internet ; contact via mail et réseaux sociaux (Facebook, Twitter, Instagram).

Mail : [reglonca@gmail.com](mailto:reglonca@gmail.com)

→ Association « **Dons Solidaires** » : Structure plus générale mais qui agit dans le domaine de l'hygiène intime. Publication de chiffres sur la précarité d'hygiène intime dont la précarité menstruelle, collecte de protections et redistributions

Site : <https://www.donsolidaires.fr/>

Mail : [contact@donsolidaires.fr](mailto:contact@donsolidaires.fr)

Téléphone : 01 39 16 86 97



**Figure 15:** Distributeurs de protections hygiéniques CROUS (à gauche) et Université d'Angers (à droite)



**Figure 16:** Distribution de protections hygiéniques par l'ACEPA à la faculté de pharmacie d'Angers le 12 avril 2023

# **Partie 2 : Évaluation des connaissances du syndrome du choc toxique staphylococcique lié aux menstruations chez les personnes travaillant en officine**

## **1. Méthode d'évaluation des connaissances**

### **1.1. Introduction**

Le CTSm est un événement rare ce qui explique sa difficulté à le diagnostiquer. Dans les nombreux articles le décrivant il est souvent noté qu'il est « méconnu » par les patientes mais aussi par le corps médical. Un article publié dans le Journal de Pharmacie clinique en 2017 rapportant un cas de CTSm, souligne le rôle du pharmacien « Parmi les professionnels de santé qui peuvent être engagés dans la prévention et la détection de cet effet indésirable, le pharmacien tient une place primordiale : il peut conseiller les jeunes femmes sur le choix du dispositif hygiénique et du caractère absorbant en rappelant les risques liés à un port prolongé et peut orienter rapidement les patientes vers une prise en charge en urgence en cas de suspicion de CTSm » (113). La prévention faisant partie de plus en plus des missions du pharmacien d'officine, il convient d'en savoir davantage sur l'état des connaissances des pharmaciens d'officine. N'ayant pas trouvé de chiffre à ce sujet, la réalisation d'un questionnaire à destination des pharmaciens et de toutes les personnes travaillant en officine est apparue comme pertinente. Ce questionnaire a pour but de faire un état des lieux des connaissances, des personnes travaillant en pharmacie, sur le CTSm ainsi que de trouver le ou les outils de prévention/enseignement du CTSm à l'officine.

### **1.2. Construction du questionnaire**

Le questionnaire s'adresse aux pharmaciens, aux préparateurs, aux étudiants en pharmacie et aux apprentis. Afin de refléter la réalité du terrain, le questionnaire n'a pas été limité aux pharmaciens mais étendu à l'ensemble des personnes travaillant dans l'officine et pouvant potentiellement conseiller les protections hygiéniques.

Il s'agit d'un questionnaire comprenant 14 questions et se divisant en 4 grandes catégories de questions.

Dans la première partie, il s'agit d'informations pour identifier l'échantillon de personnes répondant au questionnaire :

- Pharmacie dans laquelle exerce la personne : cela permet à plusieurs personnes d'une même officine de répondre à l'enquête.
- Le sexe
- La fonction exercée au sein de l'officine
- L'âge

Dans une seconde partie, les questions portent sur le CTSm elles sont posées de manière binaire (réponse par oui ou non) ou de façon graduelle (fréquence) :

- Connaissez-vous le syndrome du choc toxique staphylococcique lié aux menstruations ?
- Est-ce que des patientes vous ont déjà posé des questions sur le CTSm ?
- Vendez-vous des tampons, serviettes hygiéniques ou cups menstruelles dans votre officine ?
- Si oui, lorsque vous vendez des protections, rappelez-vous aux patientes les règles de bon usage des protections (durées d'utilisation, stérilisation de la cup ...) ? (Réponses proposées : Oui toujours/Oui souvent/ Rarement/Jamais)
- 

Dans une troisième partie, les questions portent sur la mise d'une place d'une formation sur le CTSm à l'officine et sur la forme de celle-ci :

- Je serais intéressé(e)par une formation en officine sur le CTSm ? (Réponses proposées : Tout à fait d'accord/Plutôt d'accord/Plutôt pas d'accord/Pas du tout d'accord)
- Si oui sous quelle forme ? Plusieurs exemples sont donnés : Formation en officine/ Mise à disposition d'une fiche sur le CTSm, règles de bon usage des protections/ Formation en ligne/ Cours dès la formation universitaire.
- Une plage de rédaction libre est laissée juste en dessous de la dernière question pour toutes autres suggestions sur la formation ou la proposition de tout autre outil d'information

Enfin pour finir, des questions sur la précarité menstruelle sont abordées. Elles feront l'objet d'un développement comme perspectives :

- Avez-vous déjà entendu parler de précarité menstruelle ?
- Si oui, est ce que des initiatives locales de distribution de protections, de bons pour en acheter... ont déjà été mises en place dans votre département ou votre ville ? exemple : distribution de protections dans les universités

- Si oui, indiquer l'organisme, le projet ou la structure le faisant

### 1.3. Diffusion du questionnaire

Le questionnaire a été rédigé sous la forme d'un google forms. Il a donc été diffusé en ligne. Il a été envoyé aux membres de la promotion de 6<sup>e</sup> année de pharmacie d'Angers, aux autres promotions de la faculté (4 et 5<sup>e</sup> année, personnes travaillant uniquement en officine), aux maîtres de stage (par mail), et personnes avec qui j'ai travaillé dans différentes officines en tant qu'étudiante.

Les réponses du questionnaire ont été recueillies entre mai 2021 et décembre 2021, avec une relance par mail au mois d'octobre 2021.

## 2. Résultats

Le nombre de réponses au questionnaire s'élève à 95. Le nombre de d'envoi du questionnaire s'élève à plus 200. Dans chaque pharmacie plusieurs personnes pouvaient répondre donc il y a bien plus de 200 personnes interrogées.

### 2.1.1. Description de l'échantillon

Parmi les personnes ayant répondu : 78,9% (n=75) sont des femmes et 21,1% (n=20) sont des hommes.

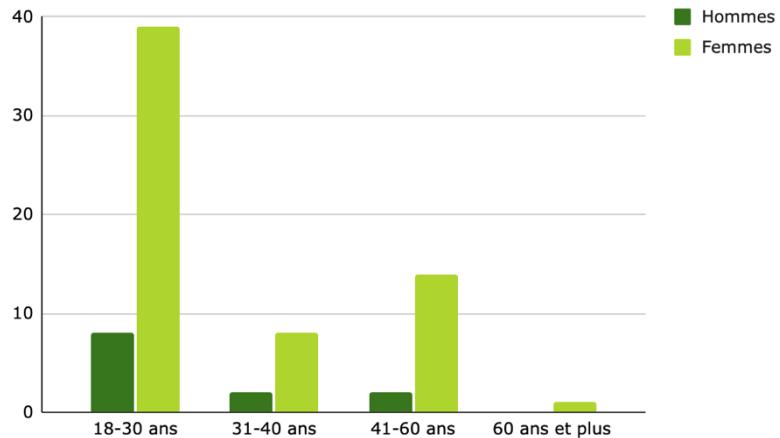
Ce questionnaire s'adressant à toutes les personnes travaillant en officine et faisant du comptoir, parmi les répondants :

- 62,1% sont des pharmaciens d'officine
- 23,2% sont des étudiants en pharmacie
- 12,6% sont des préparateurs en pharmacie
- 2,1% sont des apprentis travaillant en pharmacie

Au niveau de l'âge, la majorité des personnes interrogées a moins de 30 ans. Dans le détail, elles sont :

- 66,3% à avoir entre 18 et 30 ans

- 11,6% à avoir entre 31 et 40 ans
- 20% à avoir entre 41 et 60 ans
- 2,1% à avoir plus de 60 ans



**Figure 17 :** Répartition des âges chez les hommes et les femmes connaissant le CTSm

### 2.1.2. Connaissances sur le SCTm

Parmi les 95 réponses reçues :

- 77,9% des personnes interrogées connaissent le CTSm et 22,1% ne le connaissent pas. Sur ce questionnaire les femmes sont plus nombreuses (82,7%) à connaître le CTSm que les hommes (60%) avec une différence significative ( $p < 0,05$  par le test exact de Fisher).
- 94,7% des professionnels n'ont jamais eu de questions de la part de patientes sur le CTSm. Seulement 5,3% ont rencontrées des questions sur le CTSm de la part de patientes.

Une autre donnée intéressante : sur les 21,3% qui ne connaissent pas le CTSm (20 personnes) 90% (18 personnes) vendent des protections hygiéniques dans leur officine.

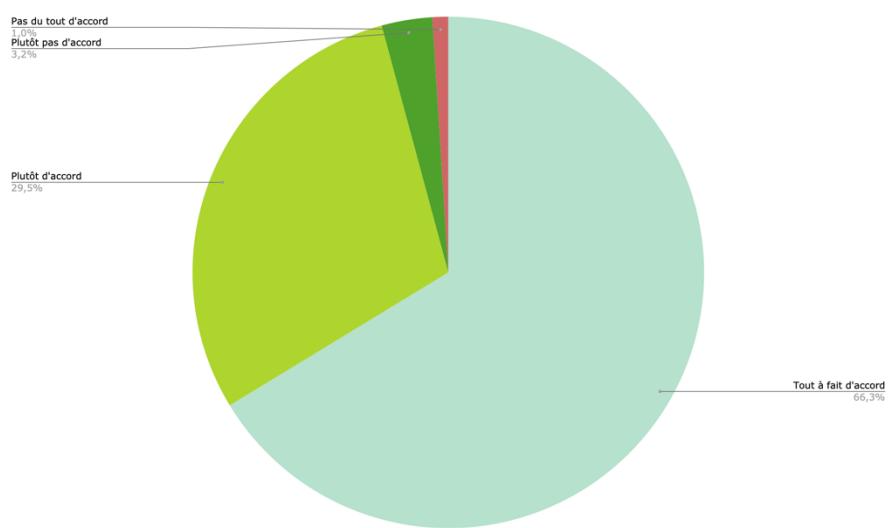
### 2.1.3. Ventes de protections hygiéniques en officine

La plupart des personnes interrogées commercialisent des protections hygiéniques dans l'officine où ils exercent. Elles sont en effet 93,7% à en vendre mais elles sont seulement 13,2% à toujours accompagner leurs ventes de protections par des conseils de bon usage

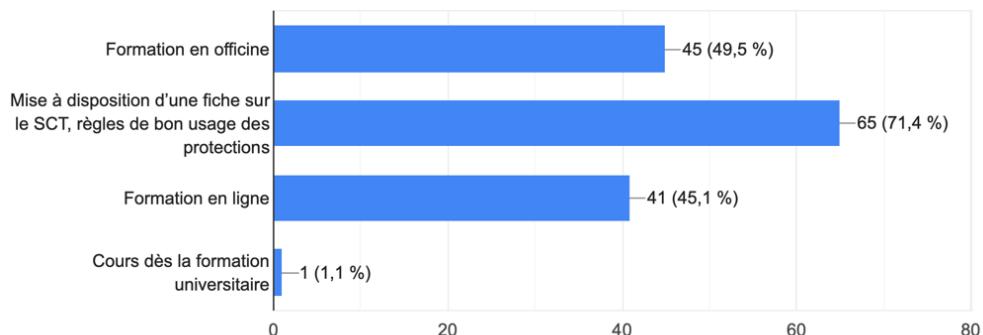
(durées d'utilisation, règles d'hygiènes pour les cups) ; 22% accompagnent souvent leurs ventes de conseils mais pas systématiquement. Une grande partie des professionnels (51,6%) n'accompagnent que rarement de conseils leur délivrance et 13,2% ne rappellent jamais les règles de bon usage des protections.

#### 2.1.4. Formation sur le SCT

La formation sur le SCT intéresse 95,8% des professionnels interrogés (figure 18). Ils souhaitent pour la plupart (71,7%) une formation ou du moins la transmission d'une fiche sur le CTSm avec les règles de bon usage des protections, en deuxième choix une formation directement en officine (48,9%), en troisième choix une formation en ligne (45,7%). Seul 1,1% préfèrent que le CTSm soit compris dans la formation universitaire (figure 19).



**Figure 18:** Intérêt pour une formation en officine sur le CTSm



**Figure 19:** Type de support souhaiter pour la formation sur le CTSm

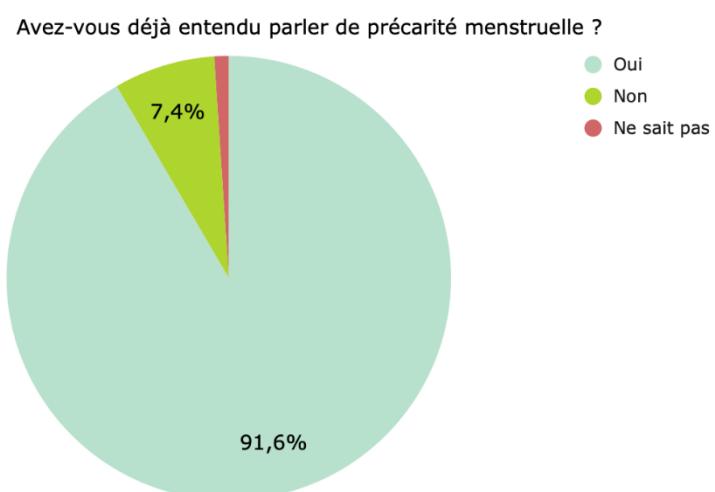
Un espace de rédaction libre était présent dans le questionnaire permettant de suggérer d'autres types de support ou idées pour transmettre des informations sur le CTSm. Cette partie a bien été utilisée. Dans les nombreuses suggestions, plusieurs répondants détaillent avec précision ce qu'ils souhaiteraient avoir à disposition. Les suggestions (regroupées par catégories) étaient les suivantes :

- E-learning
- Powerpoint avec mises à disposition de fiche récapitulative pour les professionnels et les patients
- Flyer ou fiches concises à distribuer aux patientes
- Vidéo de prévention aux patientes
- Webinar

### 2.1.5. Réponses sur la précarité menstruelle

La dernière partie du questionnaire est un peu différente du sujet principal de cette thèse, il s'agit plus d'un prolongement de celle-ci. Elle vise à évaluer la notion de « précarité menstruelle », sujet d'actualité dans la sphère médiatique.

La première question porte sur la connaissance de la précarité menstruelle (figure 20). Au total, 91,6% des personnes interrogées en ont déjà entendu parler et seulement 7,4% ne connaissent pas cette notion.



**Figure 20:** Connaissance de la précarité menstruelle chez les personnes interrogées

La seconde question interroge sur la connaissance d'initiatives locales de distribution pour lutter contre la précarité menstruelle. La moitié ne sait pas que des projets de distribution de protection existent, 17,6% rapportent que ces initiatives n'existent pas près de leur lieu d'exercice et un tiers en a connaissance.

Un espace pour citer les initiatives mises en place a été laissé à la fin du questionnaire. Dans les réponses citées beaucoup de projets émanent du milieu universitaire *via* les associations d'étudiants mais aussi des projets départementaux. Voici les exemples précis cités dans le questionnaire :

- L'association corporative des étudiants en Pharmacie d'Angers (ACEPA)
- Université d'Angers (dans les halls de fac et dans les BU) → Association « Règle on ça »
- Ville du Mans
- Distributeurs gratuits dans les locaux de la faculté de Rennes 1
- Collecte de protections dans les associations de distribution alimentaire et de produits d'hygiène comme « Les Restos du Cœur et « Le Secours Populaire »
- Association féminité sans abris
- Maison de santé à Angers (maison de santé des hauts de saint aubin)

### 3. Discussion

Dans cette enquête, le CTSm est connu par une majorité des professionnels (78,9%). En comparaison aux chiffres issus d'études en population générale (cf partie sur usages protections intimes), les professionnels interrogés semblent connaître davantage le CTSm que la population générale (27% en 2017 dans l'étude « Opinion Way » et 41% en 2021 dans l'étude du CHU de Reims). Ce résultat est à prendre avec précaution : d'une part l'échantillon de personnes interrogées était faible (moins de 100 personnes), d'autre part 75% des personnes connaissant le CTSm avaient moins de 30 ans. Un échantillon de personnes interrogées plus grand et des classes d'âges plus représentatives des professionnels travaillant en officine auraient pu permettre une analyse plus précise de la situation.

Les répondants provenaient essentiellement des étudiants de la faculté de pharmacie ce qui peut expliquer cette proportion de moins de 30 ans. De plus, sur les réseaux sociaux plusieurs témoignages de personnes ayant eu un CTSm ont été publiés ces dernières années ce qui peut

expliquer une connaissance assez importante des moins de 30 ans. Dans l'enquête d'« Opinion Way » publiée dans le rapport de l'ANSES en 2017, les réseaux sociaux étaient la 2<sup>e</sup> source d'information pour le CTSm juste derrière la télévision et loin devant les professionnels de santé.

Les protections hygiéniques sont présentes dans une grande partie des officines. En effet 93,7% des personnes interrogées en ont dans les rayons de leur pharmacie d'exercice. Certains professionnels (18 sur 95) vendent encore des protections sans connaître l'existence du risque de choc toxique.

La part des ventes des protections en officine est à priori minoritaire comparé à la vente en GMS. Le détail de cette répartition n'a pas été trouvé malgré de nombreuses recherches mais la vente en pharmacie n'était pas répertoriée dans les chiffres du rapport de l'ANSES. Les professionnels n'ont pas souvent de demandes sur le CTSm de la part des patientes, le CTSm étant souvent méconnu des femmes. Cependant, la pharmacie reste un point d'information et de promotion de la santé et les professionnels doivent pouvoir répondre aux questions des usagères en matière de produit d'hygiène intime. Les professionnels de santé restent une source d'information à privilégier, avec une confiance envers les professionnels de santé qui reste forte (80 à 97% des personnes interrogées selon les enquêtes) (114) (115).

A la lecture des réponses, les professionnels semblent intéressés par un approfondissement de leurs notions sur le CTSm malgré une connaissance de celui-ci déclarée par nombre d'entre eux. Le questionnaire ne nuance sans doute pas assez la différence entre connaissance approfondie (mécanisme, causes, conséquences, prévention) et le fait d'en avoir entendu parler sans bien savoir ce dont il s'agit. Des questions plus spécifiques sur le CTSm (bactérie en cause, toxine...) auraient permis d'évaluer le degré de ces connaissances de manière plus fine. Néanmoins davantage de questions sur le CTSm aurait pu diminuer le nombre de réponses au questionnaire par une longueur trop importante de ce dernier.

Dans le questionnaire le mot formation est sûrement mal choisi ici après réflexion le mot « outil » aurait été plus adapté. La mise à disposition d'un outil différent pour les professionnels de santé de celui destiné aux patient(e)s est une demande de la part des professionnels de santé. L'outil pour les officinaux serait plus détaillé que celui remis aux patient(e)s.

Enfin, la dernière partie abordant la précarité menstruelle sortait du sujet principal du questionnaire et de la thèse mais cette problématique touchant de nombreuses femmes, informer les professionnels de santé sur les mesures pour lutter contre apparait comme un prolongement de la promotion de l'hygiène intime.

La précarité menstruelle (difficultés pour se procurer des protections périodiques) concerne 1,7 à 2 millions de femmes en France selon l'association « Règles élémentaires ». À la suite d'une forte médiatisation de ce sujet depuis trois ans, celui-ci est bien connu par les officinaux. Malgré la connaissance du sujet tous ne sont pas au courant des différentes structures permettant la distribution gratuite de protection.

## **Partie 3 : Supports à destination des professionnels et des patient(e)s**

Dans un premier temps, cette thèse a abordé les différentes connaissances scientifiques actuelles permettant d'expliquer en partie le CTSm ainsi que les différentes protections existantes sur le marché. Puis dans un second temps, l'enquête a permis de faire un état des lieux des connaissances des professionnels de santé et plus précisément des personnes travaillant en officine.

Cette troisième partie a pour objectif de créer des supports permettant d'informer sur le CTSm les personnes exerçant en officine ainsi que les patientes.

### **1. Choix des supports**

L'analyse de notre questionnaire a montré que les répondants souhaitaient deux supports distincts : l'un à destination de l'équipe officinale et l'autre à destination des patientes. Dans un premier temps, l'idée de créer une fiche conseil résumée pour les patientes et une plus détaillée pour les professionnels de santé apparaissait comme la plus pratique à réaliser. Les fiches conseils sont faciles à créer et à distribuer mais cela reste un support papier qui n'est pas toujours lu par la population ciblée. Elles sont aussi noyées au milieu de nombreuses fiches (conseil, prévention...) aux comptoirs des officines.

L'idée retenue est celle d'un support numérique de deux pages qui aborde dans un premier temps le choc toxique puis dans un second temps les règles de bonne utilisation des protections hygiéniques. Ce support numérique sous forme de PDF peut être envoyé dans de nombreuses officines. Il est à destination des officinaux non des patients.

À la lecture des réponses du questionnaire une suggestion de support a été faite, celle d'une vidéo de prévention qui pourrait être mise en ligne. Elle pourrait être partagée dans les officines au moyen des télévisions diffusant déjà des messages de prévention sanitaire. Toutes les officines ne sont pas équipées de télévision, une affiche papier avec un QR code renvoyant vers la vidéo peut être mis au niveau des protections hygiéniques. Les avantages du spot de

prévention sont qu'il est diffusable à une grande échelle, il est visuel et en mouvement. Il attire donc plus facilement l'œil.

## 2. Fiche conseil à destination des pharmacies d'officine

Grâce à l'étude de la littérature scientifique sur le CTSm en première partie de thèse, j'ai pu réaliser un condensé des différentes mesures afin de prévenir le CTSm. Puis j'ai réalisé une fiche conseil à destination des professionnels de santé. Cette fiche se décompose en deux parties : la première partie (deux premières pages) présente le CTSm. Elle détaille les chiffres, les causes, les symptômes et les conséquences. Un paragraphe sur le rôle du pharmacien d'officine pour mieux prévenir le choc toxique menstruel est également inclus dans cette première partie (figures 21 et 22). La deuxième partie de la fiche est plus visuelle. Elle rappelle les conseils simples mais essentiels à prodiguer lors de la délivrance de protections hygiéniques internes ou si une patiente pose des questions sur le CTSm (figure 23). Le rapport parlementaire de 2020 sur les menstruations préconise que « la HAS édite une recommandation pratique précisant le temps de port maximal des dispositifs internes de protections périodiques qui doit ensuite être obligatoirement apposée, de manière harmonisée, sur les emballages des produits internes de protection menstruelle (tampon et coupes) au moyen de pictogrammes explicites ». De plus des recommandations pour tous les professionnels de santé sur le CTSm sont nécessaires d'après ce rapport. Ces directives n'ont pas encore été éditée en 2023, les fiches conseils sont faites selon les recommandations des différentes études scientifiques disponibles sur le sujet.

# Choc toxique staphylococcique menstruel (CTSm)

Le CTSm est une maladie infectieuse aiguë, rare et potentiellement mortelle. Il existe des chocs non menstruels liés à différentes bactéries, le CTSm apparaît pendant les menstruations (jusqu'à 3 jours avant et après).



**Les chiffres :** En moyenne 20 cas par an en France. Le CTSm est probablement sous estimé car c'est une maladie à déclaration non obligatoire et sous diagnostiquée. Il peut toucher toutes les femmes menstruées, mais surtout les jeunes femmes (moins de 30 ans). Le taux de mortalité est d'environ 8%.

**Les causes ?** Le staphylocoque doré libère une exotoxine nommée TSST-1. Cette toxine si elle franchit l'épithélium vaginal peut se retrouver dans la circulation sanguine et entraîner une réaction anarchique du système immunitaire, pouvant aboutir à une défaillance multiviscérale.



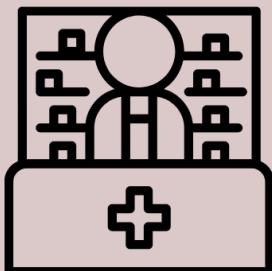
C'est lors de l'utilisation des tampons et des cups (protections internes) que peut survenir le CTSm. Aucune protection externe n'a entraîné de CTSm.

Le CTSm n'est pas causé par la composition des protections internes mais par leurs mauvaises utilisations. Un milieu de culture favorable au niveau vaginal pendant les règles (pH alcalin, taux oxygène) ainsi qu'un défaut d'anticorps anti TSST-1 sont des facteurs de risque de survenue du CTSm. Les tampons et cups jouent un rôle de cofacteur en créant une rétention de sang favorable à un développement bactérien.

**Figure 21:** Première page de la fiche conseil pour les pharmaciens

### **Les symptômes:**

- fièvre ( $>39,9^{\circ}\text{C}$ ),
- hypotension
- rash et desquamation



**Les conséquences:** Une fois la toxine passée dans la circulation générale, elle peut causer une défaillance d'un ou plusieurs organes. L'atteinte des vaisseaux et tissus mous par la bactérie et la toxine peut provoquer une gangrène entraînant l'amputation d'un ou plusieurs membres. Dans certains cas l'infection peut causer le décès de la patiente.

### **Le rôle du pharmacien ?**

Les protections hygiéniques sont des produits de consommations et non des dispositifs médicaux, il n'existe pas de réglementation précise concernant ces produits. Les protections sont commercialisées dans de nombreuses officines. Afin de prévenir au mieux le choc toxique menstruel, il est important de rappeler les règles des bonnes utilisations des tampons et cups menstruelles lors de leur vente, ainsi que de réorienter vers un médecin ou urgences si suspicion de CTSm. De plus le pharmacien doit privilégier la mise en rayon de protections ayant des mentions sur le CTSm et les règles de bonne utilisation inscrites sur l'emballage.

Il n'existe pas d'harmonisation sur les règles de bon usage des protections, les conseils donnés ci-dessus sont issus des différentes publications scientifiques sur le CTSm.



Fiche créée et rédigée par CHAPRON Mélissa

Sources:

- Revue des différentes publications sur le CTSm dans the Lancet:  
[https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(19\)30041-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(19)30041-6/fulltext)
- Rapport ANSES révisés décembre 2019: <https://www.anses.fr/fr/content/protections-intimes-composition-et-choc-toxique-toutes-nos-recommandations>

**Figure 22 :** Deuxième page de la fiche conseil pour les pharmaciens

# Les bons gestes pour éviter le CTSm



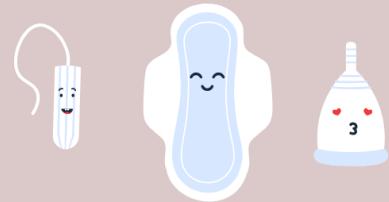
6h de port maximal pour les tampons et les cups



Ne pas porter de protections internes la nuit, privilégier les protections externes



Stérilisation 10 min de la cup dans eau bouillante entre 2 utilisations. Ne pas remettre une cup uniquement rincer à l'eau froide ou tiède



Choix de la bonne protection, les tampons super absorbants ou les cups avec un plus grand volume de stockage ne sont pas adaptés à un flux faible (éviter un port prolongé et la stagnation du sang dans le vagin).



Avant ET après le changement de protections, rinçage des mains à l'eau et au savon

Fiche créée et rédigée par CHAPRON Mélissa

**Figure 23:** Fiche à destination des pharmaciens et patients

### 3. Support vidéo à destination de la patientèle

La réalisation d'une vidéo n'était pas un choix envisagé avant la diffusion du questionnaire. Mais l'aspect visuel et accessible de ce support apparaissent comme pertinents pour déployer une prévention accessible à tous en officine. N'ayant pas de grandes compétences en matière informatique et graphique, il apparaissait compliqué de réaliser une vidéo animée avec des voix (type spot de prévention télévisuel).

Par conséquent, j'ai choisi de faire un diaporama « animé » avec des personnages dialoguant sous forme de bulle de conversation (type bande dessinée).

Le support visuel animé dure trois minutes et vingt secondes. Tout comme la fiche à destination des pharmaciens, le CTSm est présenté de manière concise (moins détaillé que pour les professionnels de santé), puis les gestes de bonne utilisation des protections internes sont rappelés. Enfin, différentes diapositives rappellent la conduite à tenir en cas de signes pouvant évoquer un choc toxique.

Le but de cette vidéo est d'apporter un message de prévention visuel. Le support permet de faire connaitre le CTSm, encore très méconnu des utilisatrices de protections internes et de rappeler des gestes simples qui permettraient de limiter davantage l'apparition de cette maladie.

L'idée première était de le diffuser sur les écrans présents dans les officines. De plus en plus de pharmacies s'équipent de télévisions et écrans afin de promouvoir leurs produits mais aussi de diffuser des messages de prévention (COVID, grippe notamment). Ces écrans sont généralement placés au-dessus des comptoirs ou près des zones d'attente pour accéder aux comptoirs ; ils permettent donc de capter l'attention du patient avant d'accéder au comptoir. Cependant, ce support peut ne pas être limité à la patientèle officinale. Une mise en place dans un cabinet médical, lors de journées de prévention dans les établissements d'enseignements (service sanitaire par exemple), infirmeries scolaires ou à différents endroits sur un campus universitaire peut également être envisagée.

La mise en ligne de la vidéo sur une plateforme de diffusion gratuite (ex :Youtube, DailyMotion) est aussi envisageable, ce qui permettrait d'accroître la visibilité sur le sujet et de toucher un maximum de personnes.

Le lien de la vidéo [https://youtu.be/S\\_-OvvMkjrw](https://youtu.be/S_-OvvMkjrw) pourrait être mis sur des flyers ou sur un QR code (figure 24) à proximité de la vente des protections par exemple.



**Figure 24:** QR code renvoyant vers la vidéo

## Conclusion

Le choc toxique staphylococcique menstruel est une infection rare due à la toxine TSST-1. Cette toxine sécrétée par *S. aureus* est la principale cause du CTSm mise en avant à l'heure actuelle dans la littérature scientifique. Cependant de nombreux autres facteurs influencent la survenue du CTSm : la présence de *S. aureus* toxinogène, la production de TSST-1 par le staphylocoque, l'absence d'anticorps anti-TSST-1, des conditions de croissance de *S. aureus* favorisées au niveau vaginal pendant les règles (température, microbiote, pH...). Des récidives de CTSm ont été détectées chez des patientes ne portant plus de tampons mais aucune étude n'a permis de comprendre le mécanisme de ces récidives.

Les symptômes du CTSm (fièvre, rash, desquamation, hypotension, nausées et vomissement) sont communs à de nombreuses affections, ce qui peut poser un retard de diagnostic et donc rallonger davantage la mise en place du traitement antibiotique nécessaire à une amélioration des cas avancés.

Les protections hygiéniques, notamment leur composition, ont été mises en cause durant de nombreuses années. Hormis les tampons super-absorbants (retirés du marché depuis les années 80) qui exerçaient une influence sur le développement de la toxine, la composition des tampons n'est pas un facteur de risque de CTSm. Les tampons mais aussi les coupes menstruelles jouent plus un rôle mécanique en permettant la stagnation de sang ce qui apporte des conditions de croissance idéales pour *S. aureus*.

La composition des protections hygiéniques reste peu documentée. Les industriels n'apposent pas tous les composants sur les boîtes. De nombreuses marques ne font pas ou ne rendent pas publiques les analyses de leurs produits. Les informations relatives au choc toxique sur l'emballage des protections ne sont pas obligatoires ce qui démontre un manque de législation des protections hygiéniques qui ne sont pas soumises aux règles des dispositifs médicaux mais à celles des produits de consommation.

Le statut des protections hygiéniques devrait évoluer dans les prochaines années à la suite des recommandations des différents rapports (ANSES et parlementaire) afin d'obtenir plus de transparence et d'analyse de la part des industriels.

Le rapport de l'Assemblée nationale préconisait d'établir des recommandations pour les professionnels de santé sur l'utilisation des protections hygiéniques afin d'éviter le CTSm. Si les professionnels de santé semblent connaître le risque de CTSm, un manque d'informations plus précises persiste. Les professionnels de santé restent une source d'information privilégiée

par les patient(e)s. Le rappel des règles d'utilisation et d'hygiène par les professionnels de santé n'est pas à négliger. Les pharmaciens d'officine sont des professionnels de santé facilement accessibles et détecter les symptômes du CTSm chez une femme ayant ses règles permet de réorienter la patiente vers un service d'urgence. Une prise en charge rapide limite le risque de complications. Une détection rapide des signes du CTSm est donc primordiale. Enfin, la précarité menstruelle peut pousser les femmes à utiliser plus longtemps leur protection or un port prolongé est un facteur de risque de CTSm. Un accès facilité aux protections hygiénique constitue aussi un levier d'action pour prévenir le CTSm.

# Bibliographie

1. Combien les règles coûtent-elles dans la vie d'une femme ? Le Monde.fr [Internet]. 2 juillet 2019 [cité 15 avril 2023]; Disponible sur: [https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/07/02/precarite-menstruelle-combien-coutent-ses-regles-dans-la-vie-d-une-femme\\_5484140\\_4355770.html](https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/07/02/precarite-menstruelle-combien-coutent-ses-regles-dans-la-vie-d-une-femme_5484140_4355770.html)
2. Ined - Institut national d'études démographiques [Internet]. [Cité 15 avril 2023]. L'âge aux premières règles. Disponible sur: <https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/memos-demo/focus/l-age-aux-premieres-regles/>
3. Orphanet: Rechercher une maladie [Internet]. [Cité 6 mars 2021]. Disponible sur: [https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Disease\\_Search.php?lng=EN&data\\_id=14491](https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Disease_Search.php?lng=EN&data_id=14491)
4. Édition professionnelle du Manuel MSD [Internet]. [Cité 6 mars 2021]. Syndrome de choc toxique - Maladies infectieuses. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/cocci-gram-positifs/syndrome-de-choc-toxique>
5. Orphanet: Syndrome du choc toxique staphylococcique [Internet]. [Cité 6 mars 2021]. Disponible sur: [https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC\\_Exp.php?lng=FR&Expert=99919](https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=FR&Expert=99919)
6. Hajjeh RA, Reingold A, Weil A, Shutt K, Schuchat A, Perkins BA. Toxic shock syndrome in the United States: surveillance update, 1979–1996. *Emerg Infect Dis.* décembre 1999;5(6):807-10.
7. Todd J, Fishaut M, Kapral F, Welch T. Toxic-shock syndrome associated with phage-group-I Staphylococci. *Lancet Lond Engl.* 25 nov 1978;2(8100):1116-8.
8. Reingold AL, Hargrett NT, Shands KN, Dan BB, Schmid GP, Strickland BY, et al. Toxic Shock Syndrome Surveillance in the United States, 1980 to 1981. *Ann Intern Med.* juin 1982;96(6\_Part\_2):875-80.
9. Centers for Disease Control (CDC). Toxic-shock syndrome, United States, 1970–1982. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 30 avril 1982;31(16):201-4.
10. Hajjeh RA, Reingold AL, Weil A, Shutt K, Schuchat A, Perkins BA. Toxic Shock Syndrome in the United States: Surveillance Update, 1979–1996 – Volume 5, Number 6—December 1999 – Emerging Infectious Diseases journal – CDC. [Cité 19 avril 2023]; Disponible sur: [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/5/6/99-0611\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/5/6/99-0611_article)
11. Gaventa S, Reingold AL, Hightower AW, Broome CV, Schwartz B, Hoppe C, et al. Active Surveillance for Toxic Shock Syndrome in the United States, 1986. *Clin Infect Dis.* 1 janvier

1989;11(Supplément 1):S28-34.

12. CNR sites web (10-01-2020 08:26) - Centre National de Référence des Staphylocoques [Internet]. [Cité 15 décembre 2021]. Disponible sur: [https://cnr-staphylocoques.univ-lyon1.fr/icap\\_website/2332/41534](https://cnr-staphylocoques.univ-lyon1.fr/icap_website/2332/41534)
13. Pr F. Laurent, Pr F. Laurent et Dr A. Tristan. Bilan d'activité 2020 - CNR sites web (10-01-2021 08:26). Disponible sur: <https://clarolineconnect.univ-lyon1.fr/clarolinepdfplayerbundle/pdf/6989718>
14. Nationale A. Assemblée nationale. [Cité 2 juin 2023]. Rapport d'information déposé par la délégation de l'Assemblée nationale aux droits des femmes et à l'égalité des chances entre les hommes et les femmes sur les menstruations (Mme Laëtitia Romeiro Dias et Mme Bénédicte Taurine). Disponible sur: [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/ega/l15b2691\\_rapport-information](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/ega/l15b2691_rapport-information)
15. Berger S, Kunerl A, Wasmuth S, Tierno P, Wagner K, Brügger J. Menstrual toxic shock syndrome: case report and systematic review of the literature. Lancet Infect Dis. 1 sept 2019;19(9):e313-21.
16. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [Cité 30 mars 2022]. Infections à *Staphylococcus aureus* - Infections. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/infections/infections-bact%C3%A9riennes-bact%C3%A9ries-gram-positives/infections-%C3%A0-staphylococcus-aureus>
17. Chow AW, Bartlett KH, Percival-Smith R, Morrison BJ. Vaginal Colonization with *Staphylococcus aureus*, Positive for Toxic-Shock Marker Protein, and *Escherichia coli* in Healthy Women. J Infect Dis. 1 juill 1984;150(1):80-4.
18. Parsonnet J, Hansmann MA, Delaney ML, Modern PA, DuBois AM, Wieland-Alter W, et al. Prevalence of Toxic Shock Syndrome Toxin 1-Producing *Staphylococcus aureus* and the Presence of Antibodies to This Superantigen in Menstruating Women. J Clin Microbiol. sept 2005;43(9):4628-34.
19. Chiaruzzi M, Barbry A, Muggeo A, Tristan A, Jacquemond I, Badiou C, et al. Vaginal Tampon Colonization by *Staphylococcus aureus* in Healthy Women. Appl Environ Microbiol. 1 sept 2020;86(18):e01249-20.
20. Kong C, Neoh H min, Nathan S. Targeting *Staphylococcus aureus* Toxins: A Potential form of Anti-Virulence Therapy. Toxins. 15 mars 2016;8(3):E72.
21. Ferry T, Timsit J et al. Infections à staphylocoques. :9.Avril 2009
22. Foster TJ. The MSCRAMM Family of Cell-Wall-Anchored Surface Proteins of Gram-

Positive Cocc. Trends Microbiol. 1 novembre 2019;27(11):927-41.

23. Vincenot F, Saleh M, Prévost G. Les facteurs de virulence de *Staphylococcus aureus*. Rev Francoph Lab. 1 décembre 2008;2008(407):61-9.
24. Tam K, Torres VJ. *Staphylococcus aureus* Secreted Toxins & Extracellular Enzymes. Microbiol Spectr. mars 2019;7(2):10.1128/microbiolspec.GPP3-0039-2018.
25. Grumann D, Ruotsalainen E, Kolata J, Kuusela P, Järvinen A, Kontinen VP, et al. Characterization of Infecting Strains and Superantigen-Neutralizing Antibodies in *Staphylococcus aureus* Bacteremia. Clin Vaccine Immunol. mars 2011;18(3):487-93.
26. Oliveira D, Borges A, Simões M. *Staphylococcus aureus* Toxins and Their Molecular Activity in Infectious Diseases. Toxins. 19 juin 2018;10(6):E252.
27. Lina G, Bohach GA, Nair SP, Hiramatsu K, Jouvin-Marche E, Mariuzza R. Standard Nomenclature for the Superantigens Expressed by *Staphylococcus*. J Infect Dis. 15 juin 2004;189(12):2334-6.
28. Schlievert PM, Shands KN, Dan BB, Schmid GP, Nishimura RD. Identification and Characterization of an Exotoxin from *Staphylococcus aureus* Associated with Toxic-Shock Syndrome. J Infect Dis. 1 avril 1981;143(4):509-16.
29. Kain KC, Schulzer M, Chow AW. Clinical Spectrum of Nonmenstrual Toxic Shock Syndrome (TSS): Comparison with Menstrual TSS by Multivariate Discriminant Analyses. Clin Infect Dis. 1 janv 1993;16(1):100-6.
30. Descloux E, Perpoint T, Ferry T, Lina G, Bes M, Vandenesch F, et al. One in five mortality in non-menstrual toxic shock syndrome versus no mortality in menstrual cases in a balanced French series of 55 cases. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 1 janv 2008;27(1):37-43.
31. Parsonnet J, Hansmann MA, Delaney ML, Modern PA, DuBois AM, Wieland-Alter W, et al. Prevalence of Toxic Shock Syndrome Toxin 1-Producing *Staphylococcus aureus* and the Presence of Antibodies to This Superantigen in Menstruating Women. J Clin Microbiol. sept 2005;43(9):4628-34.
32. Interaction of *Staphylococcus aureus* toxin « superantigens » with human T cells. [Internet]. [Cité 29 décembre 2022]. Disponible sur: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.86.22.8941>
33. Davis CC, Kremer MJ, Schlievert PM, Squier CA. Penetration of toxic shock syndrome toxin-1 across porcine vaginal mucosa ex vivo: Permeability characteristics, toxin distribution, and tissue damage. Am J Obstet Gynecol. 1 décembre 2003;189(6):1785-91.
34. Schlievert PM, Cahill MP, Hostager BS, Brosnahan AJ, Klingelhutz AJ, Gourronc FA, et

- al. Staphylococcal Superantigens Stimulate Epithelial Cells through CD40 To Produce Chemokines. *mBio*. 19 mars 2019;10(2):e00214-19.
35. Yang H, Zhou B, Prinz M, Siegel D. Proteomic Analysis of Menstrual Blood \*. *Mol Cell Proteomics*. 1 oct 2012;11(10):1024-35.
36. Ross RA, Onderdonk AB. Production of Toxic Shock Syndrome Toxin 1 by *Staphylococcus aureus* Requires Both Oxygen and Carbon Dioxide. *Infect Immun*. septembre 2000;68(9):5205-9.
37. Fischetti VA, Chapman F, Kakani R, James J, Grun E, Zabriskie JB. Role of Air in Growth and Production of Toxic Shock Syndrome Toxin 1 by *Staphylococcus aureus* in Experimental Cotton and Rayon Tampons. *Rev Infect Dis*. 1 janvier 1989;11(Supplement\_1):S176-81.
38. Sarafian SK, Morse SAY 1987. Environmental factors affecting toxic shock syndrome toxin-1 (TSST-1) synthesis. *J Med Microbiol*. 24(1):75-81.
39. Wong AC, Bergdoll MS. Effect of environmental conditions on production of toxic shock syndrome toxin 1 by *Staphylococcus aureus*. *Infect Immun*. avr 1990;58(4):1026-9.
40. MacPhee RA, Miller WL, Gloor GB, McCormick JK, Hammond JA, Burton JP, et al. Influence of the Vaginal Microbiota on Toxic Shock Syndrome Toxin 1 Production by *Staphylococcus aureus*. *Appl Environ Microbiol*. mars 2013;79(6):1835-42.
41. Kansal R, Davis C, Hansmann M, Seymour J, Parsonnet J, Modern P, et al. Structural and Functional Properties of Antibodies to the Superantigen TSST-1 and Their Relationship to Menstrual Toxic Shock Syndrome. *J Clin Immunol*. 1 mai 2007;27(3):327-38.
42. Parsonnet J, Hansmann MA, Seymour JL, Delaney ML, DuBois AM, Modern PA, et al. Persistence survey of Toxic Shock Syndrome toxin-1 producing *Staphylococcus aureus* and serum antibodies to this superantigen in five groups of menstruating women. *BMC Infect Dis*. 23 août 2010;10(1):249.
43. Toxic Shock Syndrome (Other Than Streptococcal) (TSS) 2011 Case Definition | CDC [Internet]. 2021 [cité 22 juin 2022]. Disponible sur: <https://ndc.services.cdc.gov/case-definitions/toxic-shock-syndrome-2011/>
44. Shands KN, Schmid GP, Dan BB, Blum D, Guidotti RJ, Hargrett NT, et al. Toxic-Shock Syndrome in Menstruating Women. *N Engl J Med*. 18 déc 1980;303(25):1436-42.
45. Barataud D. signalement de cas groupés de syndrome de choc toxique staphylococcique d'origine menstruelle, Pays de la Loire , 2013 et 2016:6
46. Silversides JA, Lappin E, Ferguson AJ. Staphylococcal Toxic Shock Syndrome: Mechanisms and Management. *Curr Infect Dis Rep*. 1 sept 2010;12(5):392-400.

47. Berger S, Kunerl A, Wasmuth S, Tierno P, Wagner K, Brügger J. Menstrual toxic shock syndrome: case report and systematic review of the literature. Lancet Infect Dis. 1 septembre 2019;19(9):e313-21.
48. Dugourd PM, Dupont A, Hubiche T, Chiaverini C, Alkhalifa A, Roudiere L, et al. Érythème généralisé fébrile et choc : choc toxinique staphylococcique. Ann Dermatol Vénéréologie. 1 avril 2019;146(4):287-91.
49. Syndrome du choc toxique menstruel chez une jeune patiente | Louvain Médical [Internet]. [Cité 18 octobre 2022]. Disponible sur: <https://www.louvainmedical.be/fr/article/syndrome-du-choc-toxique-menstruel-chez-une-jeune-patient>
50. Ross A, Shoff HW. Toxic Shock Syndrome [Internet]. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2022 [Cité 25 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.buadistant.univ-angers.fr/books/NBK459345/>
51. Lappin E, Ferguson AJ. Gram-positive toxic shock syndromes. Lancet Infect Dis. 1 mai 2009;9(5):281-90.
52. Kaul R, McGeer A, Norrby-Teglund A, Kotb M, Schwartz B, O'Rourke K, et al. Intravenous Immunoglobulin Therapy for Streptococcal Toxic Shock Syndrome—A Comparative Observational Study. Clin Infect Dis. 1 avril 1999;28(4):800-7.
53. Wilkins AL, Steer AC, Smeesters PR, Curtis N. Toxic shock syndrome – the seven Rs of management and treatment. J Infect. 1 juin 2017;74:S147-52.
54. Fattom A, Matalon A, Buerkert J, Taylor K, Damaso S, Boutriau D. Efficacy profile of a bivalent *Staphylococcus aureus* glycoconjugated vaccine in adults on hemodialysis: Phase III randomized study. Hum Vaccines Immunother. 4 mars 2015;11(3):632-41.
55. McNeely TB, Shah NA, Fridman A, Joshi A, Hartzel JS, Keshari RS, et al. Mortality among recipients of the Merck V710 *Staphylococcus aureus* vaccine after postoperative *S. aureus* infections: An analysis of possible contributing host factors. Hum Vaccines Immunother. 1 novembre 2014;10(12):3513-6.
56. Schwameis M, Roppenser B, Firbas C, Gruener CS, Model N, Stich N, et al. Safety, tolerability, and immunogenicity of a recombinant toxic shock syndrome toxin (rTSST)-1 variant vaccine: a randomised, double-blind, adjuvant-controlled, dose escalation first-in-man trial. Lancet Infect Dis. 1 sept 2016;16(9):1036-44.
57. Roetzer A, Stich N, Model N, Schwameis M, Firbas C, Jilma B, et al. High Titer Persistent Neutralizing Antibodies Induced by TSST-1 Variant Vaccine Against Toxic Shock Cytokine

Storm. Toxins. 2 oct 2020;12(10):640.

58. Berger S, Kunerl A, Wasmuth S, Tierno P, Wagner K, Brügger J. Menstrual toxic shock syndrome: case report and systematic review of the literature. Lancet Infect Dis. 1 septembre 2019;19(9):e313-21.
59. Prasetyoputri A, Jarrad AM, Cooper MA, Blaskovich MAT. The Eagle Effect and Antibiotic-Induced Persistence: Two Sides of the Same Coin? Trends Microbiol. 1 avril 2019;27(4):339-54.
60. Sada R, Fukuda S, Ishimaru H. Toxic shock syndrome due to community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection: Two case reports and a literature review in Japan. IDCases. 25 avr 2017;8:77-80.
61. Streptococcal Toxic Shock Syndrome: For Clinicians | CDC [Internet]. 2022 [Cité 15 novembre 2022]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/groupastrep/diseases-hcp/Streptococcal-Toxic-Shock-Syndrome.html>
62. Bever L. This model lost her leg because of toxic shock syndrome. Here's what she wants you to know. Washington Post [Internet]. 26 octobre 2021 [Cité 17 novembre 2022]; Disponible sur: <https://www.washingtonpost.com/news/to-your-health/wp/2017/12/19/this-model-lost-a-leg-because-of-an-infection-from-tampons-heres-what-she-wants-you-to-know/>
63. « J'ai été amputée suite à un choc toxique. » [Internet]. Faire Face - Toute l'actualité du handicap. 2020 [Cité 17 novembre 2022]. Disponible sur: <https://www.faire-face.fr/2020/02/24/jai-ete-amputee-suite-a-un-choc-toxique/>
64. Descloux E, Perpoint T, Ferry T, Lina G, Bes M, Vandenesch F, et al. One in five mortality in non-menstrual toxic shock syndrome versus no mortality in menstrual cases in a balanced French series of 55 cases. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 1 janvier 2008;27(1):37-43.
65. National Geographic. National Geographic. 2017 [Cité 21 avril 2022]. Au Népal, les femmes sont contraintes à l'exil pendant leurs règles. Disponible sur: <https://www.nationalgeographic.fr/reportage-photo/au-nepal-les-femmes-sont-contraintes-a-exil-pendant-leurs-regles>
66. What did American and European women use for menstruation in the past? at MUM [Internet]. [Cité 3 mai 2022]. Disponible sur: <http://www.mum.org/pastgerm.htm>
67. ThoughtCo [Internet]. [Cité 21 novembre 2022]. A Brief History of the Tampon. Disponible sur: <https://www.thoughtco.com/history-of-the-tampon-4018968>
68. L'histoire de Tampax [Internet]. [Cité 21 novembre 2022]. Disponible sur:

<https://www.tampax.fr/fr-fr/qui-sommes-nous/histoire-des-tampons-tampax/>

69. Thiébaut E. Ceci est mon sang. La découverte. La découverte; 2017. 231 p.
70. L'histoire de la marque o.b.® | o.b.® [Internet]. [Cité 21 novembre 2022]. Disponible sur: <https://www.obtampons.be/fr/la-marque-ob/notre-histoire>
71. Vostral SL. Rely and Toxic Shock Syndrome: A Technological Health Crisis. *Yale J Biol Med.* décembre 2011;84(4):447-59.
72. Osterholm MT, Forfang JC. Toxic-shock syndrome in Minnesota: results of an active-passive surveillance system. *J Infect Dis.* avril 1982;145(4):458-64.
73. Robbins RN, Reiser RF, Hehl GL, Bergdoll MS. Production of toxic shock syndrome toxin 1 by *Staphylococcus aureus* as determined by tampon disk-membrane-agar method. *J Clin Microbiol.* août 1987;25(8):1446-9.
74. Tierno PM, Hanna BA. Propensity of tampons and barrier contraceptives to amplify *Staphylococcus aureus* Toxic shock syndrome toxin-I. *Infect Dis Obstet Gynecol.* 1994;2(3):140-5.
75. Nonfoux L, Chiaruzzi M, Badiou C, Baude J, Tristan A, Thioulouse J, et al. Impact of Currently Marketed Tampons and Menstrual Cups on *Staphylococcus aureus* Growth and Toxic Shock Syndrome Toxin 1 Production In Vitro. *Appl Environ Microbiol.* 31 mai 2018;84(12):e00351-18.
76. Billon A, Gustin MP, Tristan A, Bénet T, Berthiller J, Gustave CA, et al. Association of characteristics of tampon use with menstrual toxic shock syndrome in France. *EClinicalMedicine.* 1 avr 2020;21:100308.
77. Public Senat [Internet]. 2022 [Cité 15 décembre 2022]. Protections hygiéniques : l'affichage de la composition bientôt obligatoire, une demande du Sénat depuis 7 ans. Disponible sur: <https://www.publicsenat.fr/article/societe/l-affichage-de-la-composition-des-protections-periodiques-bientot-obligatoire-des>
78. Règlement (CE) no 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques.
79. Avis et rapport révisés relatif à la sécurité des produits et de protection intime (ANSES) [Internet]. [Cité 26 décembre 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/CONSO2016SA0108Ra.pdf>
80. Dioxines et effets sur la santé • Cancer Environnement [Internet]. Cancer Environnement. [Cité 26 décembre 2022]. Disponible sur: <https://www.cancer-environnement.fr/fiches/expositions-environnementales/dioxines/>

81. Analyse de risque des tampons et serviettes hygiéniques [Internet]. [Cité 26 décembre 2022]. Disponible sur: <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/dokumentation/nsb-news-list.msg-id-65866.html>
82. Consommateurs 60 Millions de. 60 Millions de Consommateurs. [Cité 26 décembre 2022]. Protections féminines : de quoi sont-elles constituées? Disponible sur: <https://www.60millions-mag.com/2016/02/23/protections-feminines-de-quoi-sont-elles-constituees-10148>
83. Kemi study [Internet]. 2018 [Cité 26 décembre 2022]. Disponible sur: <https://www.kemi.se/global/rapporter/2018/report-8-18-survey-of-hazardous-%20chemical-substances-in-feminine-hygiene-products.pdf>
84. Museum of Menstruation and Women's Health [Internet]. [Cité 28 sept 2023]. Disponible sur: <http://www.mum.org/>
85. Menstrual Cups at the Museum of Menstruation and Women's Health [Internet]. [Cité 22 novembre 2022]. Disponible sur: <http://www.mum.org/MenCups.htm>
86. The Menstrual Cup, Part 3: Tassaway, at the Museum of Menstruation and Women's Health [Internet]. [Cité 24 novembre 2022]. Disponible sur: <http://www.mum.org/CupTsway.htm>
87. The Keeper Cup (Cliquez ici pour plus de détails) – The Keeper Inc./Moon Cup Co. [Internet]. [Cité 24 novembre 2022]. Disponible sur: <https://keeper.com/shop/the-keeper-cup/>
88. Mitchell MA, Bisch S, Arntfield S, Hosseini-Moghaddam SM. A confirmed case of toxic shock syndrome associated with the use of a menstrual cup. Can J Infect Dis Med Microbiol ] Can Mal Infect Microbiol Medicale. août 2015;26(4):218-20.
89. El Soufi H, El Soufi Y, Al-Nuaimi S, Bagheri F. Toxic shock syndrome associated with menstrual cup use. IDCases. 28 mai 2021;25:e01171.
90. Van Eijk AM, Zulaika G, Lenchner M, Mason L, Sivakami M, Nyothach E, et al. Menstrual cup use, leakage, acceptability, safety, and availability: a systematic review and meta-analysis. Lancet Public Health. 1 août 2019;4(8):e376-93.
91. Protections intimes périodiques : comment les utiliser en toute sécurité? [Internet]. [Cité 1 décembre 2022]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/regles-et-protections-intimes/protections-intimes-periodiques-comment-les-utiliser-en-toute-securite>
92. Centers for Disease Control (CDC). Toxic-shock syndrome and the vaginal contraceptive

- sponge. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 3 février 1984;33(4):43-4, 49.
93. Wilson CD. Toxic shock syndrome and diaphragm use. J Adolesc Health Care. 1 déc 1983;4(4):290-1.
94. Les éponges chez MUM [Internet]. [Cité 1 décembre 2022]. Disponible sur: <http://www.mum.org/sponge.htm>
95. Thiébaut E. Ceci est mon sang. La découverte. La découverte; 2017. 231 p.
96. Substances under evaluation for endocrine disruption under an EU legislation | Endocrine Disruptor List [Internet]. [Cité 26 décembre 2022]. Disponible sur: <https://edlists.org/the-ed-lists/list-ii-substances-under-eu-investigation-endocrine-disruption>
97. Underpants directory at MUM [Internet]. [Cité 6 décembre 2022]. Disponible sur: <http://www.mum.org/underpan.htm>
98. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2022 [Cité 11 décembre 2022]. Protections intimes : composition et choc toxique, toutes nos recommandations. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/protections-intimes-composition-et-choc-toxique-toutes-nos-recommandations>
99. Parent C, Tetu C, Barbe C, Bonneau S, Gabriel R, Graesslin O, et al. Menstrual hygiene products: A practice evaluation. J Gynecol Obstet Hum Reprod. 1 janv 2022;51(1):102261.
100. Section 2 : La négociation et la formalisation de la relation commerciale (Articles D441-1 à D441-4) - Légifrance [Internet]. [Cité 28 oct 2022]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section\\_lc/LEGITEXT000005634379/LEGISCTA000043187057?fonds=CODE&page=1&pageSize=10&query=serviettes+et+tampons+hygi%C3%A8niques&searchField=ALL&searchType=ALL&tab\\_selection=all&typePagination=DEFAULT&ancor=LEGIARTI000043197420#LEGIARTI000043197420](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000005634379/LEGISCTA000043187057?fonds=CODE&page=1&pageSize=10&query=serviettes+et+tampons+hygi%C3%A8niques&searchField=ALL&searchType=ALL&tab_selection=all&typePagination=DEFAULT&ancor=LEGIARTI000043197420#LEGIARTI000043197420)
101. OSAV O fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires. Autorisation pour les nouvelles sortes de denrées alimentaires [Internet]. [Cité 29 octobre 2022]. Disponible sur: <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/lebensmittel-und-ernaehrung/rechts-und-vollzugsgrundlagen/bewilligung-und-meldung/bewilligung.html>
102. Glyphosate in tampons? No indication of residues of any health significance. :2. [Internet]. [Cité 29 octobre 2022]. Disponible sur : <https://medicalexpress.com/news/2019-06-glyphosate-tampons-indications-residues-health.html>
103. Health C for D and R. U.S. Food and Drug Administration. FDA; 2020 [Cité 21 avril 2023]. Menstrual Tampons and Pads: Information for Premarket Notification Submissions

- (510(k)s) - Guidance for Industry and FDA Staff. Disponible sur: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/menstrual-tampons-and-pads-information-premarket-notification-submissions-510ks-guidance-industry>
104. Canada S. Tampons menstruels [Internet]. 2004 [Cité 29 octobre 2022]. Disponible sur: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/medicaments-et-appareils-medicaux/tampons-menstruels.html>
105. Kwak JI, Nam SH, Kim D, An YJ. Comparative study of feminine hygiene product regulations in Korea, the European Union, and the United States. *Regul Toxicol Pharmacol.* 1 octobre 2019;107:104397.
106. Raison d'être et chiffres clés | Règles Élémentaires [Internet]. [Cité 9 avril 2023]. Disponible sur: <https://www.reglelementaires.com/asso/chiffres/>
107. Dons Solidaires [Internet]. [Cité 9 avril 2023]. Étude - 3ème baromètre « Hygiène & Précarité en France » 2023 | Dons Solidaires - Donner, Distribuer, Partager. Disponible sur: <https://www.donsolidaires.fr/3eme-barometre-hygiene-precarite-en-france-mars-2023>
108. Les protections hygiéniques réutilisables remboursées pour les moins de 25 ans dès 2024, annonce Elisabeth Borne. *Le Monde.fr* [Internet]. 6 mars 2023 [Cité 12 avril 2023]; Disponible sur: [https://www.lemonde.fr/societe/article/2023/03/06/les-protections-hygiéniques-reutilisables-remboursees-pour-les-moins-de-25-ans-des-2024-annonce-elisabeth-borne\\_6164424\\_3224.html](https://www.lemonde.fr/societe/article/2023/03/06/les-protections-hygiéniques-reutilisables-remboursees-pour-les-moins-de-25-ans-des-2024-annonce-elisabeth-borne_6164424_3224.html)
109. Experiences of accessing free period products [Internet]. [Cité 12 avril 2023]. Disponible sur: <http://www.gov.scot/publications/access-free-period-products-baseline-survey-results/pages/6/>
110. Les serviettes et les tampons hygiéniques taxés comme le tabac et le vin / News data / News / Home - edjnet [Internet]. [Cité 12 avril 2023]. Disponible sur: <https://www.europeandatajournalism.eu/fre/News/News-data/Les-serviettes-et-les-tampons-hygieniques-taxes-comme-le-tabac-et-le-vin>
111. Accès gratuit aux protections périodiques dans votre Crous - Site du réseau des Crous [Internet]. 2023 [Cité 14 avril 2023]. Disponible sur: <https://www.lescrous.fr/nos-services/une-offre-de-services-riche-et-de-qualite-pour-tous-les-etudiants/acces-gratuit-aux-protections-periodiques-dans-votre-crous/>
112. Des distributeurs installés pour lutter contre la précarité menstruelle [Internet]. 2021 [cité 14 avril 2023]. Disponible sur: <https://www.univ-angers.fr/fr/vie-des-campus/actualites/actualites-2021/des-distributeurs-installes-pour-lutter-contre-la-precarite->

menstruelle.html

113. Leseigneur F, Toualbi L, Rieutord A, Chaumais MC, Rouard C. Choc toxique staphylococcique menstruel : à propos d'un cas. J Pharm Clin. 1 mars 2017;36(1):43-8.
114. Lévy JD, Bartoli PH, Gautier A. Vague 11 – L'accès aux soins de santé [Internet] . 2021 [cité 14 avril 2023]. Disponible sur: <https://harris-interactive.fr>
115. Pratviel E. Le rôle et la place des pharmaciens dans la crise du Coronavirus. 2020;

# TABLE DES MATIÈRES

## ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉ

## MAITRES DE CONFÉRENCE

## AUTRES ENSEIGNANTS

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

|                    |   |
|--------------------|---|
| INTRODUCTION ..... | 1 |
|--------------------|---|

|   |   |
|---|---|
| PARTIE 1 : LE CHOC TOXIQUE STAPHYLOCOCCIQUE MENSTRUEL ..... | 2 |
|---|---|

|   |    |
|---|----|
| 1. Définition .....   | 2  |
| 2. Données épidémiologiques .....                                 | 2  |
| 2.1. Premiers cas décrits aux États-Unis.....                     | 2  |
| 2.2. Données épidémiologiques en France .....                     | 4  |
| 2.3. Autres données.....  | 5  |
| 3. Étiologie.....   | 5  |
| 3.1. Staphylocoque doré .....                                     | 6  |
| 3.2. Les protéines de surface.....                                | 7  |
| 3.3. Les toxines et enzymes .....                                 | 8  |
| 3.4. Les toxines superantigéniques.....                           | 10 |
| 4. Clinique.....  | 15 |
| 4.1. Diagnostic .....   | 15 |
| 4.2. Traitements .....  | 19 |
| 4.3. Évolution et conséquences.....                               | 24 |
| 5. Protections hygiéniques : histoire, rôles et composition ..... | 25 |
| 5.1. Les protections internes .....                               | 27 |
| 5.2. Les protections externes.....                                | 40 |
| 5.3. Usage des protections intimes .....                          | 46 |
| 5.4. Statut réglementaire des protections hygiéniques .....       | 50 |
| 6. La précarité menstruelle .....                                 | 52 |
| 6.1. Les chiffres.....  | 52 |
| 6.2. Les mesures pour lutter contre la précarité menstruelle..... | 53 |

|   |    |
|---|----|
| PARTIE 2 : ÉVALUATION DES CONNAISSANCES DU SYNDROME DU CHOC TOXIQUE STAPHYLOCOCCIQUE LIE AUX MENSTRUATIONS CHEZ LES PERSONNES TRAVAILLANT EN OFFICINE ..... | 57 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| 1. Méthode d'évaluation des connaissances..... | 57 |
| 1.1. Introduction .....                        | 57 |
| 1.2. Construction du questionnaire .....       | 57 |
| 1.3. Diffusion du questionnaire .....          | 59 |
| 2. Résultats.....                              | 59 |
| 3. Discussion.....                             | 63 |

|   |    |
|---|----|
| PARTIE 3 : SUPPORTS A DESTINATION DES PROFESSIONNELS ET DES PATIENT(E)S ..... | 66 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| 1. Choix des supports.....                                     | 66 |
| 2. Fiche conseil à destination des pharmacies d'officine ..... | 67 |
| 3. Support vidéo à destination de la patientèle .....          | 71 |

|                  |    |
|------------------|----|
| CONCLUSION ..... | 73 |
|------------------|----|

|                     |    |
|---------------------|----|
| BIBLIOGRAPHIE ..... | 75 |
|---------------------|----|

|                          |    |
|--------------------------|----|
| TABLE DES MATIÈRES ..... | 86 |
|--------------------------|----|

|                              |    |
|------------------------------|----|
| TABLE DES ILLUSTRATIONS..... | 87 |
|------------------------------|----|

|                          |    |
|--------------------------|----|
| TABLE DES TABLEAUX ..... | 89 |
|--------------------------|----|

# Table des illustrations

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1:</b> Évolution du nombre de souches reçues au CNR pour choc toxique staphylococcique et formes mineures entre 2011 et 2020 (d'après rapport annuel du CNR de 2021 sur l'année d'exercice de 2020) ..... | 4  |
| <b>Figure 2:</b> Facteurs de virulence exprimés à la surface ou excrétés par <i>S.aureus</i> (d'après T.Ferry al, Infections à staphylocoques, 2005) .....  | 7  |
| <b>Figure 3:</b> Mode d'action des toxines synergohyménotropes (d'après F.Vincelot al, Les facteurs de virulence de <i>Staphylococcus aureus</i> , Revue francophone des laboratoires, 2008).....                   | 8  |
| <b>Figure 4:</b> Mécanisme d'action d'un superantigène (d'après F.Vincelot, Les facteurs de virulence de <i>S. aureus</i> , Revue francophone des laboratoires, 2008) .....   | 11 |
| <b>Figure 5:</b> Stratégie thérapeutique lors dans d'un choc septique (d'après S.Marquis, Prise en charge rapide du choc septique aux urgences, Réanimation, 2006) .....  | 19 |
| <b>Figure 6:</b> Dispositif cataménial avec applicateur breveté par le Dr Earle Haas en 1931 (d'après le site Museum of Menstruations) .....  | 27 |
| <b>Figure 7:</b> Premiers tampons commercialisés par Tampax en 1936 (d'après le site Tampax)  | 27 |
| <b>Figure 8 :</b> Publicité en anglais pour les tampons de la marque o.b. en 1979 (d'après le site Museum of Menstruations) .....   | 28 |
| <b>Figure 9 :</b> Schéma d'un tampon hygiénique avec et sans applicateur (image libre de droit)   | 31 |
| <b>Figure 10 :</b> Schéma coupe menstruelle, 1867 (d'après le site Musuem of Menstruations) ..  | 35 |
| <b>Figure 11 :</b> Publicité pour la Tassette à New-York en 1961 (d'après le site Museum of Menstruations).....   | 36 |
| <b>Figure 12 :</b> Schéma de la Tassette créée par Leona Chalmers en 1930 (d'après le site Museum of Menstruations) .....   | 36 |
| <b>Figure 13 :</b> Illustration serviette hygiénique maintenue par une ceinture (1905) (d'après le site Museum of Menstruations).....   | 41 |
| <b>Figure 14 :</b> Schéma des différentes parties d'une serviette hygiénique (d'après le site EDANA) .....  | 42 |
| <b>Figure 15:</b> Distributeurs de protections hygiéniques CROUS (à gauche) et Université d'Angers (à droite) .....   | 56 |
| <b>Figure 16:</b> Distribution de protections hygiéniques par l'ACEPA à la faculté de pharmacie d'Angers le 12 avril 2023.....  | 56 |
| <b>Figure 17 :</b> Répartition des âges chez les hommes et les femmes connaissant le CTSm ....  | 60 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 18:</b> Intérêt pour une formation en officine sur le CTSm .....                      | 61 |
| <b>Figure 19:</b> Type de support souhaiter pour la formation sur le CTSm .....                 | 61 |
| <b>Figure 20:</b> Connaissance de la précarité menstruelle chez les personnes interrogées ..... | 62 |
| <b>Figure 21:</b> Première page de la fiche conseil pour les pharmaciens .....                  | 68 |
| <b>Figure 22 :</b> Deuxième page de la fiche conseil pour les pharmaciens.....                  | 69 |
| <b>Figure 23:</b> Fiche à destination des pharmaciens et patients.....                          | 70 |
| <b>Figure 24:</b> QR code renvoyant vers la vidéo.....  | 72 |

## Table des tableaux

|  |    |
|--|----|
| <b>Tableau I:</b> Traitements antibiotiques recommandés en cas de CTSm (d'après Berger, The Lancet 2019) ..... | 23 |
| <b>Tableau II :</b> Structure des tampons, composition et rôles.....   | 32 |
| <b>Tableau III :</b> Structure, composition et rôles des serviettes hygiéniques .....                          | 43 |

## ABSTRACT

## RÉSUMÉ

**CHAPRON Mélissa**

### **Choc toxique staphylococcique lié aux menstruations – Rôle du pharmacien d'officine dans la prévention**

Le choc toxique staphylococcique lié aux menstruations (CTSm) ou syndrome du choc toxique menstruel (SCTm) est une maladie rare et grave. Il apparaît pendant les menstruations et est causé par une toxine TSST-1 elle-même libérée par *Staphylococcus aureus*. De nombreux facteurs influencent la survenue du CTSm. Difficile à diagnostiquer, une prise en charge rapide est nécessaire pour limiter les conséquences. Le pharmacien d'officine du fait de son accessibilité est au premier plan pour repérer une patiente ayant les symptômes du CTSm et la rediriger afin qu'elle soit prise en charge. De plus, le pharmacien d'officine peut jouer un rôle préventif en accompagnant l'achat des protections hygiéniques, de conseils de bonnes utilisations (hygiène, durée de port, choix de protection adaptée à la patiente...).

**mots-clés :** choc toxique menstruel, *Staphylococcus aureus*, menstruations, tampons, cups menstruelles.

### **Menstrual staphylococcal toxic shock - The role of the dispensing pharmacist in prevention**

Menstrual-related staphylococcal toxic shock (mTSS) or menstrual toxic shock syndrome (mTSS) is a rare and serious condition. It occurs during menstruation and is caused by a TSST-1 toxin released by *Staphylococcus aureus*. Many factors influence the occurrence of CTSm. Difficult to diagnose, rapid treatment is necessary to limit its consequences. Because of their accessibility, dispensing pharmacists are at the forefront of identifying patients with symptoms of mTSSC and referring them for treatment. In addition, the dispensary pharmacist can play a preventive role by accompanying the purchase of sanitary protection with advice on proper use (hygiene, duration of wear, choice of protection suited to the patient, etc.).

**keywords :** menstrual toxic shock, *Staphylococcus aureus*, menstruation, tampons, menstrual cups.