

TEXTILES MICROPOREUX OU NON TISSES

QUEL CHOIX REALISER ?

Groupe Textile - CCLIN Sud Ouest

Ce document a été réalisé par :

Madame M. Abadie, CH Lourde,
Madame F. Brunod, CHU Toulouse Rangueil,
Madame F. Cabrespine, CHU Toulouse Rangueil,
Madame M. Cazaban-Fernet, CHU Toulouse Purpan,
Madame E. Giron, CH Blaye,
Madame G. Greffier, CH Mazamet
Madame M. Muller, CHU Poitiers,
Monsieur le Docteur Moreau, CH Saint-Gaudens,
Monsieur le Docteur P. Parneix, CHU Bordeaux,
Madame C. Perez, CH Castres,
Mme H. Roy, CH Annecy,
Madame J. Siguier, CH Castres,
Monsieur le Docteur X. Verdeil, CHU Toulouse Purpan,

Le groupe tient à remercier spécialement, pour leur collaboration et l'aide technique apportée, les sociétés Bolloré Technologie, BTB, Carrington-Viyella et Elis.

Le coût médical, social et humain des problèmes infectieux a incité de nombreuses équipes à mettre en oeuvre différents moyens pour réduire le nombre de micro-organismes présents au Bloc Opératoire : systèmes de traitement de l'air, sensibilisation du personnel à l'hygiène, amélioration des techniques d'asepsie...

La contamination aérienne d'un bloc opératoire provient essentiellement des individus qui l'occupent : équipe chirurgicale et patient. Cette contamination de l'air peut aboutir à une contamination du site opératoire puis à une infection du site opératoire, complication ultime que l'on souhaite prévenir.

La contamination du site opératoire apparaît étroitement corrélée à la survenue de l'infection même si elle ne peut à elle seule permettre de la prévoir. Culbertson propose que le risque infectieux soit le produit de l'équation : dose de la contamination par virulence des germes sur résistance du patient. La contamination nécessaire en moyenne pour que se développe une infection est de l'ordre 500 000 germes par gramme de tissus mais cela peut varier et expérimentalement il a été prouvé que la présence de 15 organismes peut entraîner une infection. La présence d'un corps étranger, comme un point de suture en soie, réduit par exemple de 10 000 la résistance de la plaie.

La part de la contamination d'une plaie par la voie aérienne va être très différente selon la nature de l'intervention. Il est clair que dans les interventions de chirurgie de type contaminée ou sale (classe III et IV de la classification d'Altmeier) cette part va être très faible, la contamination étant abondante et constituée par les propres germes du patient. A l'inverse en chirurgie propre ou peu contaminée (classe I et II) où les germes du patient sont peu nombreux au niveau du site opératoire la contamination par voie aérienne sera prépondérante, pouvant aller jusqu'à 98% en chirurgie orthopédique prothétique (Whyte, 1992). Dans ce type de chirurgie Lidwell a mis en évidence une association entre le degré de contamination aérienne du bloc et le taux d'infection du site opératoire et il décrit par la suite l'intérêt d'un flux laminaire pour ces interventions.

Identifier maintenant de nouveaux facteurs de protection en matière d'infections du site opératoire est de plus en plus difficile. Par exemple, si l'on souhaite évaluer l'usage d'un nouveau textile au bloc opératoire et prouver statistiquement que son utilisation s'accompagne d'une diminution du risque infectieux, l'étude devrait porter en chirurgie propre sur près de 5 000 interventions ce qui n'est pas simple à mettre en oeuvre. Il faut par ailleurs s'assurer que les patients sont comparables pour l'ensemble des autres facteurs de risque connus de l'infection du site opératoire.

Diverses études dans la littérature ont essayé de comparer l'impact des textiles utilisés au bloc opératoire sur le risque infectieux. Ce dernier a été rarement évalué directement à l'aide du taux d'infection pour les raisons préalablement citées, mais plutôt par l'intermédiaire de mesures de la contamination de l'air ou des surfaces voire du site opératoire en fin d'intervention.

Garribaldi a comparé l'usage de polyester-coton et de non-tissé pour l'ensemble des textiles du bloc opératoire (pyjamas, casques et champs). Cette étude portant sur près de 500 interventions en chirurgie de classe I ou II n'a pas montré de différence quant à la contamination du site opératoire que l'on utilise l'un ou l'autre des textiles. Par ailleurs le taux d'infection du site opératoire était lui aussi similaire dans les deux groupes.

Moylan a analysé le taux d'infection du site opératoire dans une étude incluant 2 253 interventions de classe I, II ou III dans deux établissements hospitaliers utilisant alternativement par période de 6 semaines soit du non-tissé soit du coton pour les champs et les casques opératoires. Dans cette étude qui s'est déroulée sur 18 mois, le taux d'infection a été de 2,3% pour les opérations où le non-tissé fut utilisé contre 6,4% pour celles où le coton fut employé ($p = 0,001$). En restreignant l'analyse aux interventions de chirurgie propre ($N = 1853$) les taux d'infection respectifs étaient de 4,2% et 2,0% ($p = 0,01$). Toutefois les données de l'article ne nous permettent pas d'affirmer que les deux groupes étaient totalement comparables pour l'ensemble des facteurs de risque de l'infection du site opératoire.

Divers travaux ont essayé d'apprécier l'impact des textiles utilisés sur l'aérobiocontamination du bloc opératoire. Il faut noter que pour des raisons probablement éthiques lorsque des textiles traditionnels sont utilisés (coton ou polyester-coton) par le personnel du bloc opératoire, l'équipe chirurgicale, la plus proche du patient, se voit attribuer des casaques moins perméables aux bactéries, ce qui minimise probablement les différences constatées dans ces études.

Scheibel a mis en parallèle l'usage du polyester-coton par rapport à du non-tissé aux cours de 46 interventions de chirurgie orthopédique prothétique. Mesurée à l'aide d'un aérobiocollecteur, la valeur moyenne de la contamination de l'air, évaluée en différents points du bloc, était de 159 unités formant colonie (UFC) par mètre cube avec les textiles traditionnels contre 60 avec le non-tissé soit une réduction très significative de 60% avec ce dernier. Toutefois, quoique légèrement supérieure dans le groupe polyester-coton, la contamination médiane du site opératoire ne différait pas entre les deux groupes.

Dans une étude similaire, comparant coton et non-tissé, mais dans un bloc équipé d'un flux laminaire, Blomgren aboutit aux mêmes conclusions avec des contaminations moyennes proportionnellement plus faibles, 13 et 6 CFU/m³.

L'étude de Lippert en chirurgie cardiaque met en lumière un autre élément très important dans le domaine des textiles, celui joué par la forme des vêtements. Il a comparé trois types de textiles : coton de forme ouverte (pyjama deux pièces à col ouvert), non-tissé de forme ouverte et non-tissé de forme hermétique (modèle une pièce serré aux col, poignets et chevilles). L'étude par sédimentation bactérienne sur boîtes de pétri montre respectivement pour ces trois catégories une médiane de contamination, exprimée en nombre d'UFC par mètre carré et par heure, de 157, 111 et 14. Portant sur un nombre faible d'interventions, 24 au total, seule la différence entre les deux dernières catégories s'avère statistiquement significative.

L'apport de la forme du vêtement a aussi été démontré par Whyte (1985) qui a testé les qualités du GoreTex comme vêtement barrière. En effet avec ce textile très imperméable aux

particules, un effet cheminée (relargage massif des particules par les ouvertures) se produit si la forme du vêtement ne le rend pas hermétique.

Réduire l'aérobiocontamination apparaît une nécessité, tout particulièrement en chirurgie propre, même s'il n'est pas aisé de quantifier l'impact de cette mesure sur la prévention du risque infectieux. Le choix pertinent d'un système de drapage et d'habillement opératoire peut être considéré comme l'un des éléments déterminants dans la réduction du risque de contamination.

Les industriels proposent des produits de plus en plus performants aussi bien en non tissés qu'en textiles micro poreux (les laminés, les microfilaments...). Cependant, les qualités barrières importantes et voisines des textiles, tissés ou non, actuellement disponibles rendent difficile leur comparaison selon les modalités utilisées dans les études précédentes où les différences entre textiles conventionnels et barrières étaient importantes. En regard de ces offres il nous a paru opportun d'essayer de cerner les critères pouvant actuellement guider les choix des utilisateurs aussi bien d'ordre qualitatif que fonctionnel.

L'objectif principal des blouses et champs opératoires est de protéger le bloc opératoire contre l'invasion microbienne. Aussi les qualités suivantes sont exigées :

- une barrière bactérienne efficace au niveau du tissu, des coutures, des fermetures... afin d'assurer la fonction d'isolement entre l'opérateur -le malade et le patient la plaie opératoire,
- une imperméabilité aux aérosols (liquides, solides...) car toute humidité provoque une dilatation des pores qui facilite la migration des germes,
- une émission de particules faible pour réduire la dispersion et le dépôt de celles-ci au niveau de la plaie et de l'environnement,
- une durée de vie adaptée à son utilisation (être résistant à l'usure, à la déchirure, à l'effilochage...)
- une toxicité nulle,
- une facilité de drapage,

- un confort au porter : un tissu perméable à l'air et à la vapeur d'eau qui favorise le maintien de la chaleur du corps.

Avant de dégager en quoi les non tissés et les textiles micro poreux répondent aux critères cités précédemment, nous vous soumettrons les définitions de ceux-ci :

- les non tissés sont des fibres naturelles, synthétiques, artificielles, qui sont "transformées en voile grâce à un nappage ; la cohésion de ce voile est assurée par des liaisons inter fibres de types chimiques (liants), physiques (chaleur) voire mécaniques..." (Arnaud).

- les textiles micro poreux ou "barrières" sont des textiles étanches aux aérosols (liquides, solides etc.) mais laissant passer les gaz. Deux grandes familles sont disponibles sur le marché : les laminés (Gore-Tex...) et les microfilaments (Compel, Tecadry, Rotecno...). Les laminés sont constitués d'une membrane micro poreuse Gore-Tex, en PTFE (polytétrafluoréthylène) enserrée entre deux couches de polyester. Les microfilaments sont tissés très serrés en trame et chaîne avec des microfibrilles 100% polyester et des fibres de carbone. L'imperméabilité est assurée par l'adjonction d'une résine à base d'hydrocarbures fluorés.

Les éléments qui composent ces produits et font qu'ils répondent aux critères cités précédemment sont présentés dans le tableau 1.

Ainsi l'on constate que les deux produits ont le souci de respecter les mêmes critères qualitatifs. Néanmoins une étude réalisée par l'institut d'Hygiène de Strasbourg, qui avait pour but de tester la barrière bactérienne met en évidence qu'au niveau :

- des non tissés 15 Tests sur 19 présentent une absence totale de passage de micro-organismes après 8 heures de contact avec des boites imprégnées de germes, dans 3 Tests le passage des germes est irrégulier, qu'une seule fois les germes ont traversé massivement le champ en 15 minutes (mais il s'agissait d'un champ absorbant).

- des textiles micro poreux. Ils notent l'absence de passage de germes jusqu'à la 8^{ème} heure et jusqu'à 50 lavages pour 2 tissus sur 8. Pour un seul tissu le passage de germes commence à 50 lavages. Pour 2 tissus le passage intervient à 30 lavages. Pour 3 tissus à 10 lavages.

Ainsi cette équipe pose la question suivante : "N'est-il pas plus fiable d'utiliser le non tissé pour les opérations de longue durée ?".

Toutefois le choix des linges chirurgicaux ne peut se faire que sur des critères qualitatifs, des critères de fonctionnalité sont à prendre en compte liés aux infrastructures de l'établissement (blanchisserie, incinérateur, stérilisation ...). Le circuit des deux produits cités plus haut est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

CHAMP TISSE REUTILISABLE * BLANCHISSERIE	CHAMP TISSE A USAGE UNIQUE FABRIQUANT / FOURNISSEUR
<ul style="list-style-type: none"> - Réception et Contrôle du linge - Racommodage - Entreposage - Assemblage des paquets standards - Entreposage dans la Salle d'Opération - Stérilisation - Préparation de la Salle d'Opération - Utilisation - Récupération - Stockage du linge utilisé / contrôle - Envoi à la blanchisserie 	<ul style="list-style-type: none"> - Réception et Contrôle du matériel - Entreposage dans la Salle d'Opération - Préparation de la Salle d'Opération - Utilisation - Ramassage et destruction

* Ducel

Au regard de ce qui précède il nous paraît important de signaler : quelles informations l'utilisateur doit-il trouver dans la fiche technique qui accompagne le produit pour guider son choix :

- le grammage car il confère légèreté et confort au produit (80 - 150 g/m²),
- pour les tissus micro poreux, il faut faire préciser le nombre de microfilaments par fil et par cm²; un nombre minimum de 150 à 200 par fil et de 25 000 par cm² paraît devoir être exigé.
- la porosité; la taille du pore va permettre d'apprécier le taux de section des aérosols. Elle est de l'ordre de 1 µ pour les tissus barrières et de 0,2 µ pour les laminés. Il faut toutefois savoir que l'émission particulaire d'un individu se fait selon un flux turbulent qui explique qu'un pore puisse arrêter des particules de taille inférieure à son diamètre. Par exemple des pores de 10 µm vont permettre d'arrêter 92% des particules de 5 µm.
- un test d'émission particulaire (appelé linting et réalisé avec un tambour de Helmke),
- un test d'imperméabilité à l'eau (spray test, test de la colonne d'eau),
- un test d'infiltration de sang ,
- des tests microbiologiques (pénétration bactérienne par voie sèche et voie humide),
- des tests de déchirure, de résistance,
- des mesures de l'électricité statique (temps de demi-charge et charge générée). Pour éviter les possibles nécroses post-opératoires, les champs doivent contenir des fils métalliques pour les textiles en polyester-coton ou des fils de carbone pour les tissus barrières.

En matière de textiles réutilisables, ces qualités doivent être appréciées initialement et au bout d'une centaine de lavages ; durée d'utilisation pour laquelle la plupart des fabricants garantissent l'intégrité de leur produit sans réimprégnation.

Il est à ce jour assez délicat d'interpréter les tests proposés dans les documentations techniques fournies par les fabricants. Certains standards américains existent (AATCC, ASTM) et sont utilisés par les fabricants d'outre-atlantique. S'inspirant de ces méthodes l'Institut du Textile Français (ITF) développe actuellement une méthode destinée à normaliser les techniques de mesures des caractéristiques des textiles barrières (Annexe 2). Ce projet pourrait aussi déboucher sur la réalisation de mesures de l'émission particulaire générée non plus par des tests de frottements artificiels mais

réalisée au porter dans des locaux à empoussièrement contrôlé comme cela se fait dans l'industrie. En parallèle, un projet européen de normalisation a été mis en place mais il est difficile actuellement d'estimer le délai que prendra cette procédure pour aboutir.

Ainsi de nombreux facteurs interviennent dans le choix du linge chirurgical. Les principales qualités recherchées sont une barrière bactérienne, l'imperméabilité aux liquides, la non émissivité de particules, etc. Ces qualités sont vantées au niveau de nombreux produits proposés par les industriels.

Cependant les résultats de l'étude de l'équipe de Strasbourg soulève le problème de la fiabilité des qualités des produits sur le marché. Etudes qui devraient être étendues, car ne permettraient-elles pas de faire évoluer la recherche en ce domaine et adapter ces produits de plus en plus aux besoins des utilisateurs. Toujours est-il que ces choix ne peuvent se faire en ignorant les orientations envisagées en matière d'élimination des déchets, de stérilisation...

Un des éléments à considérer dans le domaine des textiles micro poreux est leur modalité de nettoyage et de stérilisation. Ces textiles ne semblent pas apprécier un milieu trop basique et il est recommandé de les laver avec des lessives non-ioniques ayant un ph inférieur à 9, ceci à une température de moins de 65°C. De plus, même si les fabricants proposent la possibilité d'une stérilisation à la vapeur à la température de 134°C, il est peut-être plus prudent de préférer les cycles à 121°C si l'on ne veut pas diminuer l'espérance de vie des vêtements barrières que l'on ne réimprègne pas de résine imperméabilisante au cours de chaque lavage.

Il faut aussi prendre en compte la dimension économique qui intègre à la fois le coût d'investissement et de fonctionnement, qui dans une période de restriction budgétaire ne peut être négligée. Même s'il n'est pas toujours aisé d'interpréter les études économiques dont les résultats peuvent varier sensiblement selon les différents éléments pris en compte dans le calcul des coûts, certaines tendances semblent se dégager. En premier lieu pour ce qui est des casques l'utilisation des textiles barrières lorsque l'hôpital en fait l'acquisition paraît moins coûteuse que celle du non-tissé à usage unique. L'étude de DiGiacomo prenant en compte à la fois le coût du traitement des déchets et celui de la stérilisation met en évidence un facteur 4 de multiplication entre le coût de ces deux

solutions pour deux établissements de 500 lits. Toutefois en plus du coût, il faut prendre en compte la qualité du produit fourni, les gammes sur le marché étant assez larges dans ce domaine. La structure de l'établissement va influencer les choix. Dans le domaine des tissus barrières, un établissement doté d'une blanchisserie aura intérêt à acheter ses casques alors qu'un établissement dépourvu de blanchisserie pourra avantageusement sous-traiter avec des sociétés (type Elis pour les microporeux, BTB, BTMF et Rentex pour les laminés) qui se charge de la fourniture et de l'entretien des textiles. Il est aussi probable que le degré de performance exigible vis à vis de ces sociétés sera nettement supérieur à celui qu'on peut obtenir au niveau d'une blanchisserie hospitalière. Par exemple comptabiliser le nombre d'utilisation est une contrainte à l'hôpital alors que ceci est fait automatiquement grâce à l'aide de code barre ou de "puce" intégrée dans le vêtement par certaines sociétés de sous-traitance. Par ailleurs la tentation sera plus forte à l'hôpital de rallonger la durée de vie d'une casaque au delà du nombre maximum d'utilisation conseillé par le fabricant. Enfin le fait de sous traiter l'approvisionnement en textile oblige à une gestion plus rigoureuse et limite certaine tendance au gaspillage observée avec l'usage unique.

Le surcoût de l'usage unique, lié en partie au prix de l'élimination des déchets, est de nature à diminuer avec la mise en place de nouvelles modalités de traitement permettant de transformer localement des déchets contaminés en déchets ménagers classiques (Procédés Virhoplan, Sthemos ou GDA130S). Par ailleurs, en matière de champs opératoires, Ducel estime que contrairement aux casques l'usage du non-tissé est probablement moins onéreux. En utilisant la même méthode de calcul des coûts, Allaz, dans une étude menée à Montpellier qui vient de paraître arrive à des conclusions similaires. L'usage de champs en non-tissé revient 3 à 4% plus chère que celui des textiles tissés, selon que ceux-ci soient réutilisés 40 ou 50 fois, soit un surcoût annuel de 10 000 francs sur un budget de packs opératoires de l'ordre de 360 000 francs correspondant à 1500 interventions. Par ailleurs cette différence s'amenuise chaque année avec la baisse des prix du non-tissé, ce dernier ayant même un prix de revient moindre pour certaines interventions. Dans le domaine du tissé à usage multiple l'avenir verra peut être l'apparition d'un produit intéressant : le champ enduit.

Fabriqué à partir de polyester-coton sur lequel serait coulé un enduit de polyuréthane, cette solution très efficace en terme de barrière et peu onéreuse se heurte actuellement encore au problème du manque de drapabilité des champs ainsi obtenus.

Pour les champs opératoires, la qualité recherchée en premier lieu semble devoir être l'hydrophobie qui a pour objectif d'éloigner au plus vite du site opératoire les liquides biologiques. La contrepartie de cette propriété est le fait que ces liquides s'écoulent sur les pieds des opérateurs ce qui n'est pas très confortable. L'évolution dans ce domaine devrait être l'adjonction de rigoles et de réceptacles permettant de canaliser et de recueillir ces liquides au cours des interventions. Un autre élément à prendre en compte est le système d'adhésif permettant de mettre en place les champs. S'il ne pose pas de problème avec le non-tissé, il n'en est pas de même avec les tissus barrières. Dans ce domaine les sociétés de sous-traitance sont à même de fournir cette prestation mais ce n'est pas le cas de toutes les blanchisseries hospitalières. En effet la pose des adhésifs doit être manuelle et est délicate à réaliser. L'alternative est l'usage de pince classique pour tenir les champs mais cela est de nature à abîmer les tissus barrières, une solution possible serait l'utilisation de pince à bout mousse (pince à boule) d'usage toutefois moins pratique que les adhésifs.

En complément de ces éléments théoriques, une enquête a été réalisée auprès des établissements d'hospitalisation de l'inter-région pour connaître les produits actuellement utilisés et les critères qui ont motivé ces choix. Sur les soixante établissements publics ou privés participants au service public ayant des lits de chirurgie interrogés, 38 (63%) nous ont répondu (Annexe 1).

Pour les casques opératoires 38% des établissements (14/37) utilisent du non-tissé et 62% (23/38) des tissus barrières. Les produits différents utilisés sont au nombre de 7 pour les non-tissés et de 8 pour les microporeux. Les fabricants les plus souvent cités sont par ordre décroissant de fréquence : Baxter, Johnson et Vygon pour les non-tissés puis Beaudeau, Elis et Mulliez pour les micro poreux. La "part de marché" prise par ces différentes solutions au sein de chaque établissement n'était pas demandée, toutefois on peut préciser que 8 établissements utilisent à la fois du non-tissé et des micro poreux. Seuls trois établissements déclarent ne plus utiliser de casques en textiles traditionnels (coton ou polyester-coton).

Dans le domaine des champs opératoires 69% des établissements (25/36) utilisent du non-tissé et 16% (6/37) des tissus barrières. Les produits différents utilisés sont au nombre de 10 pour les non-tissés et de 4 pour les micro poreux. Les fabricants les plus souvent cités sont par ordre décroissant de fréquence : Vygon, Bollore, Johnson, Baxter, 3M et Molnlycke pour les non-tissés. La encore, la plupart des établissements utilisent simultanément des modèles de plusieurs fabricants. Quatre établissements déclarent ne plus utiliser de champs en textiles traditionnels.

Parmi les motifs d'utilisation des tissus barrières, deux critères sont les plus fréquemment cités : l'avis du chirurgien (44%) et la discipline chirurgicale (52%). Les qualités souhaitées par les utilisateurs de champs sont principalement l'imperméabilité et l'étanchéité. Pour les casaques étanchéité et confort sont requis en majorité.

Les motifs d'utilisation des non-tissés rejoignent ceux des micro poreux, avec l'avis du chirurgien (65%) et la discipline chirurgicale (69%). L'imperméabilité, l'étanchéité et le confort thermique sont souhaités par les utilisateurs de champs. L'étanchéité et à un degré moindre le confort sont souhaités par les utilisateurs de casaques.

Pour faire le choix des textiles au bloc opératoire, les établissements ont réalisé dans plus de 90% des cas des études économiques et de satisfaction des utilisateurs. Par contre l'appréciation des qualités barrières sur le plan bactériologique ou l'impact sur le taux d'infection n'ont été mesurés que très rarement (moins de 10% des utilisateurs).

En conclusion, l'évolution de la qualité des textiles utilisés au bloc opératoire est dans la logique d'une démarche qualité visant à prévenir le risque infectieux. C'est un des maillons de la chaîne qui doit venir s'intégrer en complément des mesures d'hygiène préconisées habituellement. De plus s'il est peu probable qu'une réglementation fixe des normes en matière de taux d'infection du site opératoire, on peut par contre envisager l'apparition d'exigence plus stricte dans le domaine de l'aérobiocontamination des blocs opératoires.

Comme on l'a vu le choix des matériaux n'est pas aisé et dans le contexte actuel, il n'y a probablement pas de vérité absolue. En effet, l'organisation et la structure d'un établissement vont conditionner les choix en fonction de l'activité chirurgicale (nature et importance), des modalités de traitements des textiles tissés ainsi que celles des déchets contaminés. L'enquête que nous avons réalisé met bien en évidence que si les objectifs initiaux sont les mêmes, les solutions adoptées pour les atteindre sont très disparates, entre, et au sein même des établissements. Aujourd'hui, il apparaît rationnel de préférer l'achat de vêtements barrières lorsque l'on renouvelle les casques opératoires. Trancher entre les différents produits du marché sur des critères scientifiques est encore délicat en l'absence de normes officielles. Les travaux en cours dans ce domaine pourraient apporter prochainement ces éléments. Toutefois, un critère à ne pas négliger est sûrement la forme du vêtement qui conditionne probablement autant que sa texture l'effet barrière.

BIBLIOGRAPHIE

Allaz J-L, Monleaud J, Kanaan M. Tissé ou non-tissé ? Coût direct des champs opératoires et suivi des consommations dans un bloc de chirurgie cardio-thoracique et vasculaire. Journal d'Economie Médicale 1993;11:281-8.

Arnaud Y. Aspects pharmaceutiques des non tissés. Revue ADPHSO 1984;9:1-12.

Belkin N. Surgical gowns and drapes as aseptic barriers. Am J Infect Control 1988;16:14-18.

Blomgren G, Hoborn J, Nyström B. Reduction of contamination at total hip replacement by special working clothes. J Bone Joint Surg 1990;72:985-7.

Deschamps Alain - Evaluation économique de l'utilisation du linge à Usage Unique dans un Bloc Opératoire - Congrès Index 1984 Editions E. DANA . 12 p.

DiGiacomo JC, Odom JW, Ritota PC, Swan KG. Cost containment in the operating room: use of reusable versus disposable clothing. Am Surgeon 1992;58:654-6.

Ducel G. L'utilisation des non tissés en Salle d'Opération . Avantages et Désavantages. - Congrès Index 1984, Editions E. DANA, 14 p.

Garribaldi R.A, Maglio S, Lerer T, Becker D, Lyons R. Comparison of nonwoven and woven gown and drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection. Am J Surg 1986;152:505-9.

Goetz M.L. Effet barrière des tissus et non tissés : Mythe ou réalité - Institut d'Hygiène, 4, rue Kirschleger - 67085 - Strasbourg Cedex. 13-30 p.

Lidwell OM, Elson RA, Lowbury E.J.L, et al. Airborne contamination of wounds in joint replacement operations: the relationship to sepsis rates. J Hosp Infect 1983;4:111-31.

Lippert S, Gutschik E. Bacterial sedimentation during cardiac surgery reduced by disposable clothing. Scand J Thor Cardiovasc Surg 1992;26:79-82.

Maisonnet M. - Causes de l'infection en Salle d'opération . Analyse de la prévention . Congrès Index 84, Editions E. DANA, 13 p.

Moylan JA, Kennedy BV. The importance of gown and drape barriers in the prevention of wound infection. Surg Gynecol Obstet 1980;151:465-70.

Scheibel J.H, Jensen I, Pedersen S. Bacterial contamination of air and surgical wounds during joint replacement operations. Comparison of two different types of staff clothing. J Hosp Infect 1991;19:167-74.

Villaret N. La génération barrière aux bactéries - Revue l'Hebdo / Tex - 6 Avril 1992 8-14 p.

Whyte W, Bailey PV. Reduction of microbial dispersion by clothing. J Parenteral Science Technology 1985;39:51-60.

Whyte W. The role of clothing and drapes in the operating room. J Hosp Infect 1988;11(suppl C):2-17.

Whyte W, Hambraeus A, Laurell G, Hoborn J. Airborne contamination during surgery. J Hosp Infect 1992;22:41-54.

Laboratoire Elis. L'innovation textile au Service de l'asepsie - In l'Hebdo / Tex - 15 Juin 1992
35-36 p.

Laboratoire S.P.S. : Fiche Technique des textiles "barrières"

Laboratoire Vygon : Fiche de présentation des non tissés

Laboratoire Ten-Cate : Fiche Technique des textiles "barrières" Tecadry

ANNEXE 1 : Listes des 38* établissements ayant participé à l'enquête du CCLIN Sud-Ouest

Centre Hospitalier d'Agen
Centre Hospitalier d'Angoulême
Centre Hospitalier d'Auch
Maison de Santé Bagatelle
Centre Hospitalier de Bergerac
Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux
Centre Hospitalier de Bourgneuf
Centre Hospitalier de Bressuire
Centre Hospitalier de Castres
Centre Hospitalier de la Côte Basque
Centre Hospitalier de Châtelleraut
Centre de Lutte contre le Cancer Bergonié
Centre Hospitalier de Guéret
Centre Hospitalier de La Rochelle
Centre Hospitalier de Langon
Centre Hospitalier de Lavar
Centre Hospitalier de Lourdes
Centre Hospitalier de Mazamet
Centre Hospitalier de Montauban
Centre Hospitalier de Niort
Centre Hospitalier d'Orthez
Centre Hospitalier de Parthenay
Centre Hospitalier de Périgueux
Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers
Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué
Centre Hospitalier de Rochefort
Centre Hospitalier de Saint Gaudens
Centre Hospitalier de Saint Jean d'Angely
Centre Hospitalier de Saint Yrieix la Perche
Centre Hospitalier de Sarlat
Centre Hospitalier de Thouars
Centre Hospitalier de Tonneins
Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse-Purpan
Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse-Rangueil
Centre Hospitalier de Tulle
Centre Hospitalier de Villefranche de Rouergue

* un questionnaire était anonyme

ANNEXE 2 : Méthodes d'étude des fonctions barrières des textiles - Projet ITF - CTTN

Deux centres techniques I.T.F.-LYON et CTTN/IREN se sont associés pour une étude relative à la qualification des textiles et vêtements "barrière microbiologique", plus particulièrement dans le domaine bloc opératoire.

Cette étude est menée par Chantal LARDY, Pharmacien, en collaboration avec les industriels concernés.

L'objectif est de mettre au point des méthodes et des outils permettant d'évaluer le passage des micro-organismes à travers les textiles (tissés et non-tissés) et les vêtements confectionnés.

METHODES ET OUTILS

SUR LES TEXTILES

1. Tests préliminaires sur boîte de Petri

<u>Principe</u> :	Évaluation du passage des staphylococcus aureus à travers le textile sec ou mouillé.
<u>Appareillage</u> :	Boîtes de Petri (gélus nutritive et gélus de dénombrement) Poids
<u>Paramètres</u> :	Poids : 125 g pour chaque face. Temps de contact : 1 heure chaque face à 37°C.
<u>Méthode</u> :	Une face du textile (carré de 5 cm de côté) est posée sur une géloseensemencée en staphylococcus aureus avec un poids de 125 g pendant une heure à 37°C, puis l'autre face est posée sur une gélose de dénombrement avec un poids de 125 g pendant une heure à 37°C. Incubation puis dénombrement.
<u>Résultats</u> :	Calcul du pourcentage de staphylococcus aureus ayant traversé le textile, dans les conditions du test. En général, tout ou rien.

Les textiles ayant satisfait à ce type de test subissent :

- un test en voie liquide,
- un test en voie aérienne.

2. Test en voie liquide

<u>Principe</u> :	Evaluation du passage de staphylococcus épidermidis à travers un textile en voie liquide (correspondant à une contamination véhiculée par un liquide).
<u>Appareillage</u> :	Réacteurs doubles montés verticalement. "Colonne d'eau". Système de filtration.
<u>Paramètres</u> :	Pression : colonne de 1,40 m d'eau (\approx 2 PSI) - 0,70 m d'eau - 0,14 m d'eau. Température ambiante (\approx 20°C). Temps de contact : 1 heure.
<u>Méthode</u> :	Un réacteur 1 contient l'inoculum de staphylococcus aureus et l'autre réacteur 2 est vide. Le textile est monté à la jonction des deux réacteurs et une pression créée par une colonne d'eau est appliquée sur celui-ci. La partie recueillie dans le réacteur 2 est filtrée sur une membrane de 0,45 μ m. Incubation puis dénombrement.
<u>Résultats</u> :	Calcul du pourcentage de staphylococcus épidermidis ayant traversés le textile dans les conditions du test.

3. Test en voie aérienne

<u>Principe</u> :	Evaluation du passage de micro-organismes en provenance de la peau (bras et mains) à travers un textile (correspondant à une contamination véhiculée par l'air).
<u>Appareillage</u> :	Boîte à gants sous flux d'air laminaire (classe 10). Biocollecteur RCS \oplus .
<u>Paramètres</u> :	Température : 32 °C. Hygrométrie : 30 à 42 % (varie pendant le test). Temps de contact : 20 minutes (correspondant à une collecte d'air de 1 000 litres).
<u>Méthode</u> :	Une personne portant (bras et mains) les manchons confectionnés tous dans les mêmes conditions (fil - point - machine- etc.) effectue des mouvements codifiés dans la boîte à gants. Les micro-organismes sont collectés à l'aide d'un RCS \oplus .

Incubation puis dénombrement.
La même personne effectue les mêmes mouvements, dans les mêmes conditions, le même jour, les bras nus (blans).
Incubation puis dénombrement.

Résultats : Calcul du pourcentage de micro-organismes émis par la peau et ayant traversé le textile dans les conditions du test.

SUR LES VETEMENTS

1. Test dans la boîte à gants

Principe : Evaluation du passage des micro-organismes émis par la peau à travers des manches confectionnées de façons différentes.
Appréciation de l'influence des coutures et des formes.

Appareillage : Idem au test précédent.

Paramètres : Idem au test précédent.

Résultats : Idem au test précédent.

2. Test en body-box

Principe : Evaluation du passage des micro-organismes en provenance de la peau (corps) à travers un vêtement confectionné.
Appréciation de l'influence de la forme du vêtement.

Appareillage : Body-box sous flux d'air laminaire (classe 10).
Biocollecteur RCS ⊕.

Paramètres : Température : 20°C ± 2 %.
Hygrométrie : 40 % ± 2 %.
Temps de contact : 20 minutes.

Méthode : Le porteur de vêtement à tester effectue des mouvements codifiés pendant un temps déterminé.
Les micro-organismes sont collectés à l'aide du RCS ⊕.
Incubation puis dénombrement.
La même personne effectue les mêmes mouvements, dans les mêmes conditions, le même jour en sous-vêtements (blanc).
Incubation puis dénombrement.

Résultats : Calcul du pourcentage de micro-organismes émis par le corps humain et ayant traversé le vêtement, dans les conditions du test.

REMARQUES

Comment doit-on définir la fonction barrière microbiologique ?

BUT DE L'ETUDE

Mettre au point des méthodes standardisées en vue d'une normalisation (européenne) afin de permettre aux utilisateurs de choisir leurs produits en fonction de leurs performances.