



**HAL**  
open science

# Le derme artificiel dans la reconstruction cutanée : Matriderm® et Integra®

Touria Olbrdad

► **To cite this version:**

Touria Olbrdad. Le derme artificiel dans la reconstruction cutanée : Matriderm® et Integra®. Sciences pharmaceutiques. 2013. dumas-00846581

**HAL Id: dumas-00846581**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00846581>**

Submitted on 23 May 2014

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

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

U.F.R DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
DE ROUEN

Année 2013

Nº

THESE POUR LE  
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR  
EN PHARMACIE

OLBRDAD Touria

Née le 08/04/85 A Rouen

Présentée et soutenue publiquement le

LE DERME ARTIFICIEL DANS LA RECONSTRUCTION  
CUTANEE.

MATRIDERM® ET INTEGRA®

	NOM	Prénom	Qualité
Président du jury :	SKIBA	Malika	Maitre de conférences des Université en Pharmacie Galénique.
Membres du jury :	DELPIERRE	Vanessa	Docteur en médecine.
	BOUNOURE	Frédéric	Maitre de Conférences des Universités en Pharmacie Galénique.

ANNEE UNIVERSITAIRE 2011 - 2012

U.F.R. DE MEDECINE-PHARMACIE DE ROUEN

---

DOYEN : Professeur Pierre FREGER

ASSESEURS : Professeur Michel GUERBET

Professeur Benoit VEBER

Professeur Pascal JOLY

Professeur Bernard PROUST

DOYENS HONORAIRES : Professeurs J. BORDE - Ph. LAURET - H. PIGUET – C. THUILLEZ

PROFESSEURS HONORAIRES : MM. M-P AUGUSTIN - J.ANDRIEU-GUITRANCOURT - M.BENOZIO-

J.BORDE - Ph. BRASSEUR - R. COLIN - E. COMOY - J. DALION -, DESHAYES  
- C. FESSARD – J.P FILLASTRE - P.FRIGOT -J. GARNIER - J. HEMET - B.  
HILLEMAND - G. HUMBERT - J.M. JOUANY - R. LAUMONIER – Ph. LAURET  
- M. LE FUR – J.P. LEMERCIER - J.P LEMOINE - Mlle MAGARD - MM. B.  
MAITROT - M. MAISONNET - F. MATRAY - P.MITROFANOFF - Mme A. M.  
ORECCHIONI - P. PASQUIS - H.PIGUET - M.SAMSON – Mme SAMSON-  
DOLLFUS – J.C. SCHRUB - R.SOYER - B.TARDIF -TESTART - J.M. THOMINE  
– C. THUILLEZ - P.TRON - C.WINCKLER - L.M.WOLF

I – MEDECINE

PROFESSEURS :

M. Frédéric ANSELME

HCN

Cardiologie

M. Bruno BACHY

HCN

Chirurgie pédiatrique

M. Fabrice BAUER

HCN

Cardiologie

Mme Soumeya BEKRI

HCN

Biochimie et Biologie Moléculaire

M. Jacques BENICHOU	HCN	Biostatistique et informatique médicale
M. Eric BERCOFF	HB	Médecine interne (gériatrie)
M. Jean-Paul BESSOU	HCN	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme Françoise BEURET-BLANQUART	CRMPR	Médecine physique et de réadaptation
M. Guy BONMARCHAND	HCN	Réanimation médicale
M. Olivier BOYER	UFR	Immunologie
M. Jean-François CAILLARD	HCN	Médecine et santé au Travail
M. François CARON	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
M. Philippe CHASSAGNE	HB	Médecine interne (Gériatrie)
M. Alain CRIBIER (Surnombre)	HCN	Cardiologie
M. Antoine CUVELIER	HB	Pneumologie
M. Pierre CZERNICHOW	HCH	Epidémiologie, économie de la santé
M. Jean - Nicolas DACHER	HCN	Radiologie et Imagerie Médicale
M. Stéphane DARMONI	HCN	Informatique Médicale/Techniques de communication
M. Pierre DECHELOTTE	HCN	Nutrition
Mme Danièle DEHESDIN	HCN	Oto-Rhino-Laryngologie
M. Philippe DENIS (Surnombre)	HCN	Physiologie
M. Jean DOUCET	HB	Thérapeutique/Médecine – Interne - Gériatrie.
M. Bernard DUBRAY	CB	Radiothérapie
M. Philippe DUCROTTE	HCN	Hépto – Gastro - Entérologie
M. Frank DUJARDIN	HCN	Chirurgie Orthopédique - Traumatologique
M. Fabrice DUPARC	HCN	Anatomie - Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
M. Bertrand DUREUIL	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mlle Hélène ELTCHANINOFF	HCN	Cardiologie
M. Thierry FREBOURG	UFR	Génétique
M. Pierre FREGER	HCN	Anatomie/Neurochirurgie
M. Jean François GEHANNO	HCN	Médecine et Santé au Travail
M. Emmanuel GERARDIN	HCN	Imagerie Médicale
Mme Priscille GERARDIN	HCN	Pédopsychiatrie
M. Michel GODIN	HB	Néphrologie
M. Philippe GRISE	HCN	Urologie



M. Didier HANNEQUIN	HCN	Neurologie
M. Fabrice JARDIN	CB	Hématologie
M. Luc-Marie JOLY	HCN	Médecine d'urgence
M. Pascal JOLY	HCN	Dermato - vénéréologie
M. Jean-Marc KUHN	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mme Annie LAQUERRIERE	HCN	Anatomie cytologie pathologiques
M. Vincent LAUDENBACH	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
M. Alain LAVOINNE	UFR	Biochimie et biologie moléculaire
M. Joël LECHEVALLIER	HCN	Chirurgie infantile
M. Hervé LEFEBVRE	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
M. Xavier LE LOET	HB	Rhumatologie
M. Eric LEREBOURS	HCN	Nutrition
Mlle Anne-Marie LEROI	HCN	Physiologie
M. Hervé LEVESQUE	HB	Médecine interne
Mme Agnès LIARD-ZMUDA	HCN	Chirurgie Infantile
M. Bertrand MACE	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M. Eric MALLET (Surnombre)	HCN	Pédiatrie
M. Christophe MARGUET	HCN	Pédiatrie
Mlle Isabelle MARIE	HB	Médecine Interne
M. Jean-Paul MARIE	HCN	ORL
M. Loïc MARPEAU	HCN	Gynécologie - obstétrique
M. Stéphane MARRET	HCN	Pédiatrie
M. Pierre MICHEL	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Francis MICHOT	HCN	Chirurgie digestive
M. Bruno MIHOUT	HCN	Neurologie
M. Pierre-Yves MILLIEZ	HCN	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
M. Jean-François MUIR	HB	Pneumologie
M. Marc MURAINÉ	HCN	Ophthalmologie
M. Philippe MUsETTE	HCN	Dermatologie - Vénérologie
M. Christophe PEILLON	HCN	Chirurgie générale
M. Jean-Marc PERON	HCN	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale

M. Christian PFISTER	HCN	Urologie
M. Jean-Christophe PLANTIER	HCN	Bactériologie - Virologie
M. Didier PLISSONNIER	HCN	Chirurgie vasculaire
M. Bernard PROUST	HCN	Médecine légale
M. François PROUST	HCN	Neurochirurgie
Mme Nathalie RIVES	HCN	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
M. Jean-Christophe RICHARD	HCN	Réanimation Médicale, Médecine d'urgence
M. Horace ROMAN	HCN	Gynécologie Obstétrique
M. Jean-Christophe SABOURIN	HCN	Anatomie – Pathologie
M. Guillaume SAVOYE	HCN	Hépto – Gastro- Entérologie
M. Michel SCOTTE	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne TAMION	HCN	Thérapeutique
Mlle Florence THIBAUT	HCN	Psychiatrie d'adultes
M. Luc THIBERVILLE	HCN	Pneumologie
M. Christian THUILLEZ	HB	Pharmacologie
M. Hervé TILLY	CB	Hématologie et transfusion
M. François TRON (Surnombre)	UFR	Immunologie
M. Jean-Jacques TUECH	HCN	Chirurgie digestive
M. Jean-Pierre VANNIER	HCN	Pédiatrie génétique
M. Benoît WEBER	HCN	Anesthésiologie Réanimation chirurgicale
M. Pierre VERA	C.B	Biophysique et traitement de l'image
M. Eric VERSPYCK	HCN	Gynécologie obstétrique
M. Olivier VITTECOQ	HB	Rhumatologie
M. Jacques WEBER	HCN	Physiologie

### MAITRES DE CONFERENCES :

Mme Noëlle BARBIER-FREBOURG	HCN	Bactériologie – Virologie
M. Jeremy BELLIN	HCN	Pharmacologie
Mme Carole BRASSE LAGNEL	HCN	Biochimie

Mme Mireille CASTANET	HCN	Pédiatrie
M. Gérard BUCHONNET	HCN	Hématologie
Mme Nathalie CHASTAN	HCN	Physiologie
Mme Sophie CLAEYSSENS	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
M. Moïse COEFFIER	HCN	Nutrition
M. Vincent COMPERE	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
M. Manuel ETIENNE	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
M. Guillaume GOURCEROL	HCN	Physiologie
Mme Catherine HAAS-HUBSCHER	HCN	Anesthésie - Réanimation chirurgicale
M. Serge JACQUOT	UFR	Immunologie
M. Joël LADNER	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
M. Jean-Baptiste LATOUCHE	UFR	Biologie Cellulaire
Mme Lucie MARECHAL-GUYANT	HCN	Neurologie
M. Jean-François MENARD	HCN	Biophysique
Mme Muriel QUILLARD	HCN	Biochimie et Biologie moléculaire
M. Vincent RICHARD	UFR	Pharmacologie
M. Francis ROUSSEL	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
Mme Pascale SAUGIER-VEBER	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire TOBENAS-DUJARDIN	HCN	Anatomie
M. Eric VERIN	HCN	Physiologie

#### MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS :

M. Thierry LEQUERRE	HB	Rhumatologie
M. Fabien DOGUET	HCN	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

#### PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE :

Mme Dominique LANIEZ	UFR	Anglais
Mme Michèle GUIGOT	UFR	Sciences humaines - Techniques d'expression

## II - PHARMACIE

### PROFESSEURS :

M. Thierry BESSON	Chimie Thérapeutique
M. Jean-Jacques BONNET	Pharmacologie
M. Roland CAPRON (PU-PH)	Biophysique
M. Jean COSTENTIN (PU-PH)	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
M. Loïc FAVENNEC (PU-PH)	Parasitologie
M. Michel GUERBET	Toxicologie
M. Olivier LAFONT	Chimie organique
Mme Isabelle LEROUX	Physiologie
Mme Elisabeth SEGUIN	Pharmacognosie
M. Marc VASSE (PU-PH)	Hématologie
M Jean-Marie VAUGEOIS (Délégation CNRS)	Pharmacologie
M. Philippe VERITE	Chimie analytique

### MAITRES DE CONFERENCES :

Mlle Cécile BARBOT	Chimie Générale et Minérale
Mme Dominique BOUCHER	Pharmacologie
M. Frédéric BOUNOURE	Pharmacie Galénique
Mme Martine PESTEL-CARON	Microbiologie
M. Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
M. Jean CHASTANG	Biomathématiques
Mme Marie Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Elizabeth CHOSSON	Botanique
Mlle Cécile CORBIERE	Biochimie
M. Eric DITTMAR	Biophysique
Mme Nathalie DOURMAP	Pharmacologie

Mlle Isabelle DUBUC	Pharmacologie
Mme Roseline DUCLOS	Pharmacie Galénique
M. Abdelhakim ELOMRI	Pharmacognosie
M. François ESTOUR	Chimie Organique
M. Gilles GARGALA (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Najla GHARBI	Chimie analytique
Mlle Marie-Laure GROULT	Botanique
M. Hervé HUE	Biophysique et Mathématiques
Mme Hong LU	Biologie
Mme Sabine MENAGER	Chimie organique
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
M. Paul MULDER	Sciences du médicament
M. Mohamed SKIBA	Pharmacie Galénique
Mme Malika SKIBA	Pharmacie Galénique
Mme Christine THARASSE	Chimie thérapeutique
M. Rémi VARIN (MCU-PH)	Pharmacie Hospitalière
M. Frédéric ZIEGLER	Biochimie

### PROFESSEUR ASSOCIE :

M. Jean-Pierre GOULLE	Toxicologie
-----------------------	-------------

### MAITRE DE CONFERENCE ASSOCIE :

Mme Sandrine PANCHOU	Pharmacie Officinale
----------------------	----------------------

### PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE :

Mme Anne-Marie ANZELLOTTI	Anglais
---------------------------	---------

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE :

M. Bérénice COQUEREL

Chimie Analytique

M. Johann PELTIER

Microbiologie

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE

HCN - Hôpital Charles Nicolle

HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB – Centre HENRI BECQUEREL

CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation

### III – MEDECINE GENERALE

#### PROFESSEURS :

M. Jean-Loup HERMIL	UFR	Médecine générale
---------------------	-----	-------------------

#### PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS :

M. Pierre FAINCILBER	UFR	Médecine générale
----------------------	-----	-------------------

M. Alain MERCIER	UFR	Médecine générale
------------------	-----	-------------------

M. Philippe NGUYEN THANH	UFR	Médecine générale
--------------------------	-----	-------------------

#### MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS :

M Emmanuel LEFEBVRE	UFR	Médecine générale
---------------------	-----	-------------------

Mme Elisabeth MAUVIARD	UFR	Médecine générale
------------------------	-----	-------------------

Mme Marie Thérèse THUEUX	UFR	Médecine générale
--------------------------	-----	-------------------

## LISTE DES RESPONSABLES DE DISCIPLINE

Mlle Cécile BARBOT	Chimie Générale et Minérale
M. Thierry BESSON	Chimie thérapeutique
M. Roland CAPRON	Biophysique
M Jean CHASTANG	Mathématiques
Mme Marie-Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation, Economie de la Santé
Mlle Elisabeth CHOSSON	Botanique
M. Jean COSTENTIN	Pharmacodynamie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
M. Loïc FAVENNEC	Parasitologie
M. Michel GUERBET	Toxicologie
M. Olivier LAFONT	Chimie organique
M. Jean-Louis PONS	Microbiologie
Mme Elisabeth SEGUIN	Pharmacognosie
M. Mohamed SKIBA	Pharmacie Galénique
M. Marc VASSE	Hématologie
M. Philippe VERITE	Chimie analytique



## ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

### MAITRES DE CONFERENCES :

M. Sahil ADRIOUCH	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mme Gaëlle BOUGEARD-DENOYELLE	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 614)
M. Antoine OUVRARD-PASCAUD	Physiologie (Unité Inserm 644)

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

M. Mario TOSI	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 614)
M. Serguei FETISSOV	Physiologie (Groupe ADEN)
Mme Su RUAN	

**Par délibération en date du 03 Mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.**

## **REMERCIEMENTS:**

### **A notre présidente du jury :**

Madame le Docteur Malika SKIBA, Maitre de Conférences des Universités en Pharmacie Galénique.

Vous me faites le très grand honneur de présider ce jury de thèse. Vous m'avez fait connaître la galénique, votre mari et vous. Merci de tout ce dont vous m'avez appris.

### **A notre directrice de Thèse :**

Madame le Docteur Vanessa DELPIERRE, Docteur en Médecine, Praticien hospitalier.

Pour le soutien que vous m'avez apporté. Vous avez toujours été disponible pour me conseiller, me diriger, et pour la rédaction de ma thèse. Je vous en suis reconnaissante et vous témoigne toute ma gratitude.

### **A notre membre du jury :**

Monsieur le Docteur Frédéric BOUNOURE, Maitre de Conférences des Universités en Pharmacie Galénique.

Pour m'avoir fait l'honneur d'examiner mon travail et d'accepter de participer à ce jury de thèse.

## **A toute ma famille:**

Qui est très nombreuse !

A mes parents qui m'ont permis d'en arriver là grâce à leur soutien. Merci à ma mère qui a vécu mes examens en même temps que moi. Merci à mon père qui a toujours poussé ses enfants à faire le plus d'études possibles pour se réaliser.

A mes sept sœurs : Fatima, Aicha, Khadija, Naïma, Saadia, Hanane, Nadia. Merci mes sœurs d'avoir été là pour moi, de m'avoir écoutée et conseillée. Tout simplement d'être mes sœurs. Surtout toi ma Petite Nadia, tu es celle qui m'a le plus supportée pendant ces années d'études. Tu connaissais les noms des plantes aussi bien que moi à force de me les faire réciter ! Aujourd'hui tu suis mes traces, déjà en 3<sup>ème</sup> année.

A mes trois frères : Hicham, Mustapha toujours stressés par mes examens, Mohamed mon plus grand frère qui a su m'écouter et m'épauler quand j'en avais le plus besoin.

A lhoussaine mon beau-frère qui m'a conseillée de passer le concours de Pharmacie. Il croyait en moi plus que moi-même.

## **A mes amis:**

A ma meilleure amie, depuis 16 ans, que j'ai souvent délaissée pour mes cours. Tu es devenue une de mes sœurs Malika.

A mes amis, rencontrés à la fac, Miranda, Anais, Angélique, Bérengère, Caroline, Dianga, Samir, Mathieu, Thomas, Alex... On a traversé toutes ces années ensemble, se gardant des places pour le 1<sup>er</sup> cours de la matinée avec le Pr Costentin.

## **A Mme Netchitailo.**

Qui m'a accueillie dans sa pharmacie pour mes stages, qui ma fait profitée de ses connaissances. Merci à toute son équipe, surtout Sophie et Christine qui m'ont appris mon futur métier.

## **A Mon Mari.**

Cette thèse n'aurait jamais été conclue ni même commencée sans le soutien de mon trésor. Mes plus profonds remerciements pour sa patience, sa douceur, sa compréhension, son enthousiasme, ses nombreux encouragements, ses sauvetages informatiques, de me comprendre sans un mot et pour tout le reste, encore une fois merci mon amour.

A tous ceux qui ne sont pas là aujourd'hui pour partager ce moment avec moi.

Ainsi qu'à tous ceux que j'ai oubliés...

# 1. INTRODUCTION.

## 2. LA PEAU.

### 2.1. Composition de la peau.

2.1.1. L'épiderme.

2.1.2. La jonction dermo-épidermique.

2.1.3. Le derme.

2.1.4. L'hypoderme.

### 2.2. Le rôle physiologique de la peau.

## 3. METHODES DE RECONSTRUCTION DES PLAIES, AVEC PERTE DE SUBSTANCE PROFONDE OU DE SURFACE TROP IMPORTANTE.

### 3.1. La greffe de peau mince.

### 3.2. La greffe de peau totale.

### 3.3. Les substituts cutanés d'origine biologique.

3.3.1. L'allogreffe.

3.3.2. La xérogreffe.

3.3.3. L'allogreffe humaine transformée.

## 4. NOUVELLES ALTERNATIVES : LE DERME ARTIFICIEL.

### 4.1. Introduction.

### 4.2. INTEGRA®.

4.2.1. Introduction.

4.2.2. Description et mode d'action.

4.2.3 Schéma simplifié de la fabrication de la membrane.

4.2.4 Mode d'application.

4.2.5. Tarif.

4.2.6. Indication.

#### 4.3. MATRIDERM®.

4.3.1. Introduction.

4.3.2. Description et mode d'action.

4.3.3. Mode d'application.

4.3.4. Tarif.

4.3.5. Indication.

#### 4.4. Comparaison MATRIDERM® et INTEGRA®.

### 5. DEUX CAS CLINIQUES.

### 6. DISCUSSION.

6.1. Amélioration de la qualité de la peau et limitation des séquelles fonctionnelles.

6.2. De rares complications.

6.3. Durée d'hospitalisation réduite.

6.3.1. Utilisation du derme artificiel seul.

6.3.2. Association du derme artificiel à la thérapie par pression négative.

6.4. Impact psychologique.

6.5. Nouvelles utilisations.

### 7. CONCLUSION.

# 1 .INTRODUCTION

La peau est le plus vaste organe du corps humain. Elle possède une superficie d'environ 1.8m<sup>2</sup> chez l'adulte. Ses rôles sont importants tels que la perception. La peau possède aussi un rôle de protection contre les agressions extérieures. Lorsqu'elle est agressée ou abimée, elle possède la capacité à se réparer et à se cicatriser.

Aujourd'hui, il existe différentes méthodes de reconstructions cutanées qui peuvent être utilisées lors de séquelles cutanées plus ou moins importantes.

En effet, en fonction de l'importance des séquelles, l'utilisation de la cicatrisation dirigée peut être envisagée. Plus la perte de substance cutanée est importante, plus les choix sont restreints. Si cela est possible, on utilisera la greffe de peau mince ou la greffe en lambeau afin d'aider la peau à cicatriser.

Cependant, la peau greffée a tendance, après cicatrisation, à se contracter entraînant alors au niveau des articulations une mobilité réduite du membre. Cette rétraction tissulaire peut invalider de façon importante le patient en limitant sa liberté de mouvement.

En France, depuis une dizaine d'années, le derme artificiel est utilisé et permet la régénération du derme. Cette alternative chirurgicale permet une amélioration des qualités élastique, fonctionnelle et esthétique de la peau.



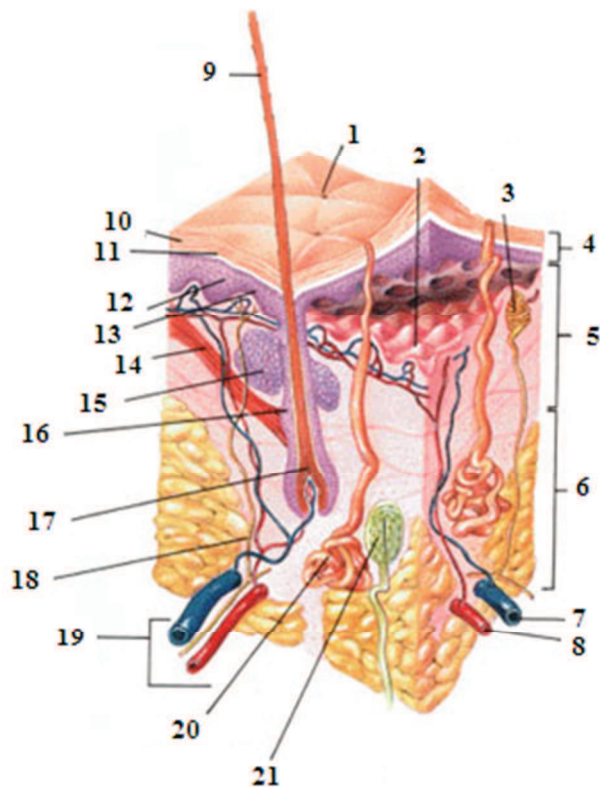
## 2. LA PEAU.

### 2.1. La composition de la peau.

La peau est constituée de trois tissus superposés. On trouve de l'extérieur vers l'intérieur : l'épiderme, le derme et l'hypoderme. Les deux premiers correspondent au tissu cutané alors que le dernier représente le tissu sous-cutané.

#### Coupe histologique de la peau

- 9-Poil
- 10-Cornée
- 11- Couche pigmentée
- 12-Kératinocytes
- 13-Mélanocytes
- 14- Muscle érecteur du poil
- 15- Glande sébacée
- 16- Follicule pileux
- 17- Bulbe
- 18- Nerf
- 19- Système lymphatique et vasculaire
- 20- Glande sudoripare eccrine
- 21- Corpuscule de Pacini



- 1- Pore de transpiration
- 2- Jonction dermo-épidermique
- 3- Terminaison nerveuse (toucher)
- 4- Epiderme
- 5- Derme
- 6- Hypoderme
- 7- Veine
- 8- Artère

#### 2.1.1. L'épiderme.

L'épiderme est un tissu épithélial de revêtement mesurant entre 0.05mm à 1.5mm d'épaisseur. Il est constitué de plusieurs couches cellulaires :

- la couche basale germinative : le stratum germinativum,
- la couche épineuse : le stratum spinosum,
- la couche claire : le stratum lucidum,
- la couche cornée : le stratum corneum.

La couche cornée contient deux zones distinctes : la couche compacte appelée stratum compactum et la couche desquamante nommée aussi stratum disjunctum.

L'épiderme possède quatre types différents de cellules :

- Les kératinocytes :

Les kératinocytes, représentant 80% des cellules, prennent naissance au niveau de la couche basale germinative et migrent vers la surface en trois à quatre semaines. Il en découle des modifications morphologique et biochimique qui permettent aux kératinocytes de produire de la kératine, impliquée dans la résistance de l'épiderme.

Au niveau de la couche basale germinative, les tonofilaments sont regroupés en tonofibrilles pour former les desmosomes assurant la cohésion des cellules. Au niveau de la couche granuleuse, les kératinocytes, cellules aplaties, forment les granules de kératohyaline à l'origine de la filagrine et du facteur naturel de l'hydratation appelé aussi Natural Moisturizing Factors (= NMF). Ils forment également le corps d'Odland, dénommé aussi kératinosomes, ayant un rôle de ciment intercellulaire. Dans la couche cornée, au niveau du stratum compactum, la rigidité de la kératine provoque la résistance mécanique de la peau et l'hydrophobie du ciment intercellulaire maintient l'hydratation. Alors qu'au niveau du stratum disjunctum, la protéolyse de la filagrine entraîne la formation du NMF ainsi que la desquamation des cellules.

- Les mélanocytes :

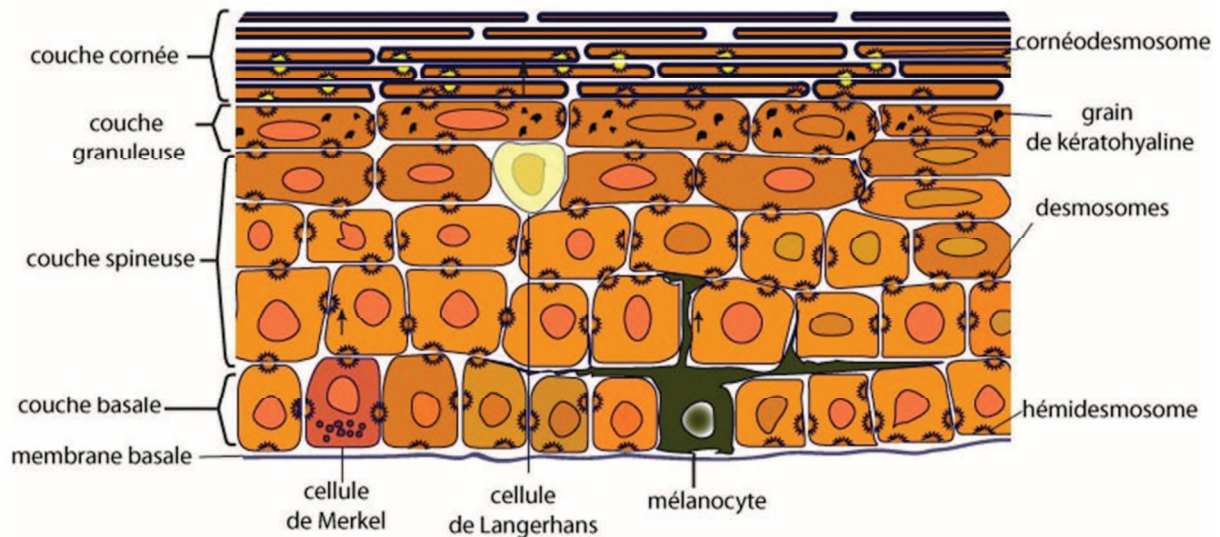
Les mélanocytes sont de grandes cellules de la couche basale projetant des dendrites à la surface. Ils produisent de la mélanine assurant la photo-protection de la peau par absorption des ultra-violets (UV). La couleur de la peau, des cheveux et des poils sont dues à la mélanine.

- Les cellules de Langerhans :

Les cellules de Langerhans sont des cellules de la couche basale germinative et épineuse dont la fonction est immunitaire grâce aux macrophages.

- Les cellules de Merkel :

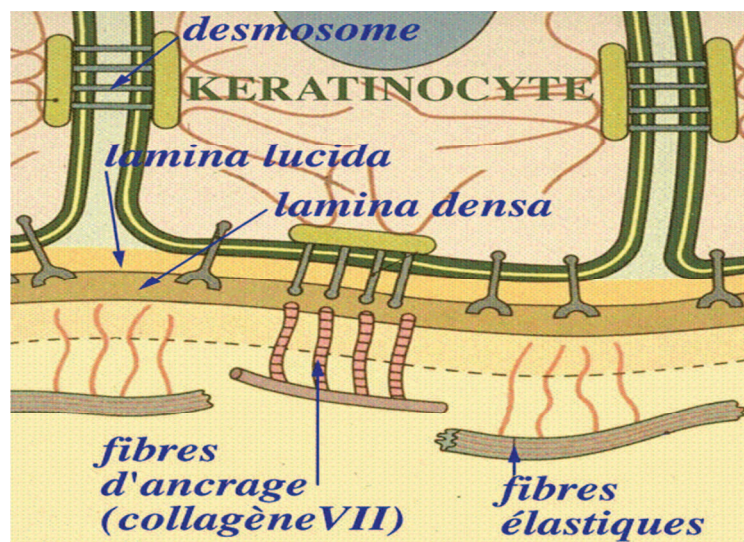
Les cellules de Merkel appartiennent à la couche basale germinative également. Ces cellules d'origine nerveuse sont dispersées ou en amas. Elles forment ainsi les corpuscules de Merkel. Ce sont les récepteurs du toucher.



L'épiderme est recouvert d'un film cutané de surface servant à conserver l'humidité de la peau. Elle préserve la flore naturelle grâce à son pH acide. De plus, son pouvoir tampon protège contre les agressions(1).

### 2.1.2. La jonction dermo-épidermique.

La jonction dermo-épidermique est une zone d'amarrage entre le derme et l'épiderme. En effet, cette interface est un soutien mécanique et élastique de l'épiderme. C'est également une zone d'échange métabolique permettant la filtration sélective entre le derme et l'épiderme. Sa structure ondulée est caractéristique. Son rôle est important dans la réépidermisation lors de la cicatrisation car au travers des glycoprotéines qui la constituent, elle sert de support pour l'adhésion et la migration des kératinocytes. On note que cette jonction est composée de la membrane plasmique des kératinocytes basaux ainsi que de ses structures d'attache ou héli-desmosomes, de la lamina lucida traversée par les filaments d'ancrage, de la lamina densa constituée de collagène et de la zone fibrillaire composée de fibrilles d'ancrage et de microfibrilles dermiques.



### 2.1.3. Le derme.

Le derme est constitué de tissu conjonctif de soutien mesurant entre 0.6 mm à 4 mm d'épaisseur. Il est constitué de fibroblastes synthétisant le collagène, l'élastine, les protéoglycanes et les glycoprotéines de structure.

Les protéoglycanes sont des molécules formées d'une chaîne polypeptidique associée à des polymères de disaccharides et de glycoaminoglycanes qui sont composées de chondroïtine sulfate, de dermatane sulfate et d'acide hyaluronique dont les chainons sont répétitifs.

Les glycoprotéines sont des molécules glucidiques non répétitives. Elles sont unies à une chaîne polypeptidique telle que la laminine, la fibrilline, la fibronectine.

Le derme contient aussi de nombreux nerfs et vaisseaux sanguins. Les follicules pilosébacés et les glandes sudoripares prennent naissance dans le derme.

Le derme se divise en deux zones distinctes:

- Le derme papillaire, zone d'échange, situé sous la jonction dermo-épidermique, formé de fibres de collagènes.

- Le derme réticulaire, zone de charpente, résistant et élastique, organisé en faisceaux parallèles à la surface et de fibres ondulées d'élastine qui comblent les interstices du collagène.

Le derme est le réservoir de l'eau, il renferme 20 à 40% de l'eau totale du corps. Par ailleurs, le derme possède un rôle sensoriel, de thermorégulation mais aussi de défense contre les agents étrangers grâce aux leucocytes présents.

### 2.1.4. L'hypoderme.

L'hypoderme est un tissu conjonctif contenant les adipocytes. Il est très richement vascularisé et innervé.

L'hypoderme permet la régulation du métabolisme cellulaire. Il confère à la peau une protection mécanique mais aussi sa silhouette élastique. Il possède un rôle d'isolant thermique ainsi qu'un rôle de réserve énergétique.

## 2.2. Le rôle physiologique de la peau.

La peau possède différents rôles tel que le rôle de :

- Protection contre les agressions extérieures.

La peau est une barrière physique hydrophobe, en particulier contre les microorganismes. Sa pigmentation protège des rayons du soleil.

- Thermorégulation.

La peau régule la température corporelle contre la chaleur ou le froid.

- Perception de l'extérieur.

La peau est très richement innervée, ce qui lui permet d'être sensible à la température, à la pression et à la douleur.

- Métabolisme.

La peau assure la synthèse de la vitamine D à l'aide de l'exposition aux rayons UV. Elle sert également de réserve énergétique grâce aux adipocytes ainsi que de réserve sanguine, le derme étant très richement vascularisé.

- Elimination.

L'élimination des déchets organiques, de la sueur, du sébum se fait à travers la peau. La peau élimine aussi les cellules desquamantes.

- Echange.

La peau procède aux échanges gazeux mais aussi à l'absorption percutanée.



### 3. METHODES DE RECONSTRUCTION DES PLAIES, AVEC PERTE DE SUBSTANCE PROFONDE OU DE SURFACE TROP IMPORTANTE.

#### 3.1. La greffe de peau mince.

Une greffe cutanée mince autologue correspond à un fragment de tissu épidermique, non vascularisé, retiré de son site donneur pour être placé sur un site receveur et destiné à être revascularisé spontanément. Aucun risque de rejet ne se produit avec une greffe de peau autologue.

Les greffons doivent être prélevés sur une peau saine. Les greffes de peau mince ne prélèvent que l'épiderme. On les distingue des greffes demi-épaisses qui emportent l'épiderme et une partie plus ou moins profonde du derme.

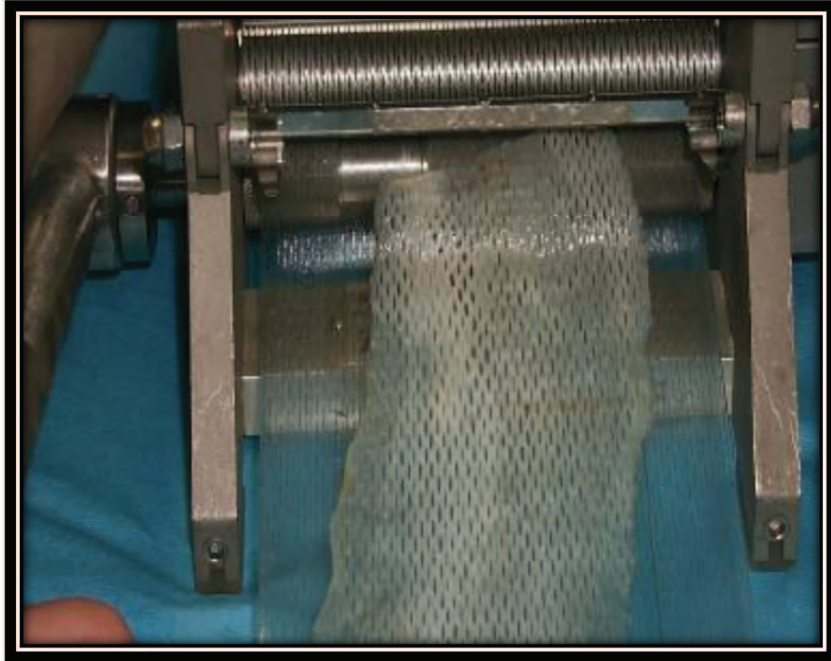
Le prélèvement de la greffe se fait à l'aide d'un rasoir appelé dermatome. Un même site donneur peut être prélevé plusieurs fois mais avec un risque de cicatrices plus marquées. La zone donneuse cicatrise par épidermisation spontanée.





Les greffes peuvent être utilisées de différentes manières :

- soit en bandes continues, simplement perforées avec une lame de bistouri froid afin de laisser s'écouler les saignements et les exsudats et d'éviter ainsi la constitution d'un hématome qui décollerait la greffe.
- soit en filet grâce au mesh-graft. Cette dernière méthode permet d'augmenter la surface à greffer. L'épithélialisation des espaces situés entre les mailles se fait secondairement. Cela limite le risque d'hématome mais altère l'aspect cosmétique de la greffe qui prend alors une apparence maillée.



Pour une bonne prise de greffe, il est important que la zone receveuse soit bien vascularisée mais qu'elle ne soit ni hémorragique ni suintante. Par ailleurs, elle ne doit pas présenter d'infection.

Cependant, on remarque souvent que la peau après cicatrisation de la greffe est peu souple et que les poils ne repoussent pas. Il n'y a pas de sudation ce qui entraîne un réel problème lorsque la greffe touche de grandes surfaces cutanées. L'effet secondaire le plus important est le risque de rétraction cutanée avec limitation des mouvements des membres



surtout au niveau des articulations. Enfin, on retrouve l'aspect typique en maille pour les greffes expansées, une cicatrice en marche d'escalier lors d'une perte de substance profonde qui n'est pas compensée par une greffe de peau simple ainsi qu'un site donneur, siège de cicatrices, quel que soit le type de greffe de peau mince (3).

### 3.2. La greffe de peau totale.

Une greffe de peau totale, aussi appelée greffe en lambeau, correspond au prélèvement de toute l'épaisseur de la peau réalisé au bistouri. La zone donneuse est ensuite suturée.

Une greffe en lambeau est immédiatement placée sur son site receveur après exérèse et doit être suturée bord à bord à la zone receveuse afin d'éviter une cicatrisation en marche d'escalier.

Une greffe de peau totale est parfaitement adaptée en taille et en épaisseur à la plaie. La couverture est rapide et se passe en un seul temps chirurgical. Par ailleurs, on note une diminution de la durée de cicatrisation avec une mobilité précoce (4) (5).

Cependant, ce type de technique ne peut s'adresser qu'à des plaies de petites surfaces et pour des patients stables. En effet, on ne peut l'utiliser chez un grand brûlé dont la surface cutanée atteinte est trop importante et dont l'état est instable. Cet acte chirurgical représente un risque infectieux marqué. Le plus redouté, à la suite de cette intervention, est la perte du greffon par nécrose si l'apport sanguin au lambeau est trop faible.

Ces deux techniques nécessitent une quantité plus ou moins importante de peau saine à prélever. Or, lors de séquelles importantes ou de brûlures de grandes ampleurs, les sites donneurs manquent. C'est pourquoi aujourd'hui la chirurgie se tourne vers d'autres ressources.

### 3.3. Les substituts cutanés d'origine biologique.

#### 3.3.1. L'allogreffe.

L'allogreffe ou hétérogreffe est une greffe cutanée qui provient d'un donneur humain, le plus souvent mort. Exceptionnellement il peut s'agir d'un donneur volontaire. Les greffons sont recueillis, conservés et distribués par l'établissement français des greffes. Ils sont considérés comme des dons d'organes. Les greffons subissent des contrôles infectieux stricts

et rigoureux ainsi que des contrôles viraux tel que le VIH, l'hépatite virale, la syphilis, le cytomégalovirus, le virus d'Epstein Barr...Il est important de conserver une traçabilité de chaque greffon. L'allogreffe peut alors être exécutée. Si le greffon ne trouve pas de donneur, il est conservé à -160°C pendant quelques mois.

L'allogreffe est indiquée comme :

- substitut cutané temporaire après excision précoce des plaies,

ce qui permet de réduire le risque infectieux et de limiter les exsudats.

- pansement biologique,

afin d'accélérer le processus de cicatrisation grâce à sa richesse en collagène et en facteur de croissance épidermique.

- derme équivalent,

afin de reconstruire une peau totale selon la technique de Cuono (exérèse épithéliale après recouvrement par des kératinocytes)

Les allogreffes sont multi-perforées permettant un drainage facilité des exsudats. Elles s'intègrent parfaitement dans le processus cicatriciel. Les greffons peuvent être rejetés en quelques semaines par le patient lorsque le système immunitaire reconnaît les antigènes étrangers. Seuls 10% des greffons conduisent à des rejets.

L'objectif des allogreffes est de sécréter des facteurs de croissance épidermique. Les feuillets sont disponibles immédiatement. Ils sont conservés par cryopréservation. Leur efficacité est démontrée sur les brûlures du second degré profond et sur les sites donneurs de greffes des plaies chroniques.

### 3.3.2. La xérogreffe.

La xérogreffe correspond à une greffe cutanée provenant d'une espèce animale, le plus souvent d'origine porcine ou ovine et d'origine batracienne en chine.

En plus d'un problème d'éthique, les greffons ne s'intègrent pas dans le processus cicatriciel et le rejet des greffons sont rapides donc leur utilisation est limitée.

La xérogreffe reste néanmoins une source de peau utilisable en France sous le nom d'EZ-Derm® conforme aux réglementations biologiques, infectieuses et virales.

### 3.3.3. L'allogreffe humaine transformée.

L'allogreffe humaine transformée est un derme humain lyophilisé provenant d'un donneur mort. La peau est traitée afin de ne conserver que la matrice fibrillaire extracellulaire et la jonction dermo-épidermique non antigénique (toutes les cellules sont retirées et détruites avec une solution hypertonique et détergente).

Ce derme lyophilisé est commercialisé en Etats-Unis sous le nom d'AlloDerm®. Cette matrice est directement mise sur la plaie et recouverte d'une greffe de peau mince autologue.

Cette méthode permet d'améliorer la qualité de la peau greffée qui serait alors comparable à celle d'une greffe de peau totale mais au prix d'une greffe de peau simple. En effet, en appliquant cette matrice, l'architecture naturelle de la peau est reconstruite (6) (7) (8).

## 4. NOUVELLE ALTERNATIVE. LE DERME ARTIFICIEL.

### 4.1. Introduction.

Le derme artificiel ou matrice de régénération dermique fut développé par Yannas et Burke en 1981 aux Etats-Unis. Il fut disponible en France à partir de 1997 sous le nom d'INTEGRA® et produit par Intégra Life Science Corporation. Puis, il fut disponible par la suite également sous le nom de MATRIDERM® commercialisé en 2007 par Skin&Health.

Ce dispositif médical représente une alternative à une greffe de peau simple et surtout il permet une couverture précoce de la plaie, la lésion ou l'excision lors de brûlure. Il permet de garder un équilibre thermique mais également faire fonction de membrane isolante contre l'extérieur diminuant ainsi le risque d'infections.

Sachant que pour les grands brûlés, les sites donneurs de greffe peuvent manquer, l'utilisation de ce dispositif est une source importante et inépuisable de derme, bien que couteux. Grâce à lui, une greffe de peau mince peut être envisagée plus facilement.

Les caractéristiques d'une peau artificielle sont qu'elle ne doit présenter aucune toxicité et ne pas être antigénique. Elle doit adhérer rapidement au site receveur et activer la cicatrisation, favoriser la croissance fibrovasculaire mais également être biodégradable à vitesse contrôlée. De plus, la matrice doit présenter une élasticité et une résistance suffisante. Enfin elle doit pouvoir être stockable et utilisable en urgence (7) (8) (9).

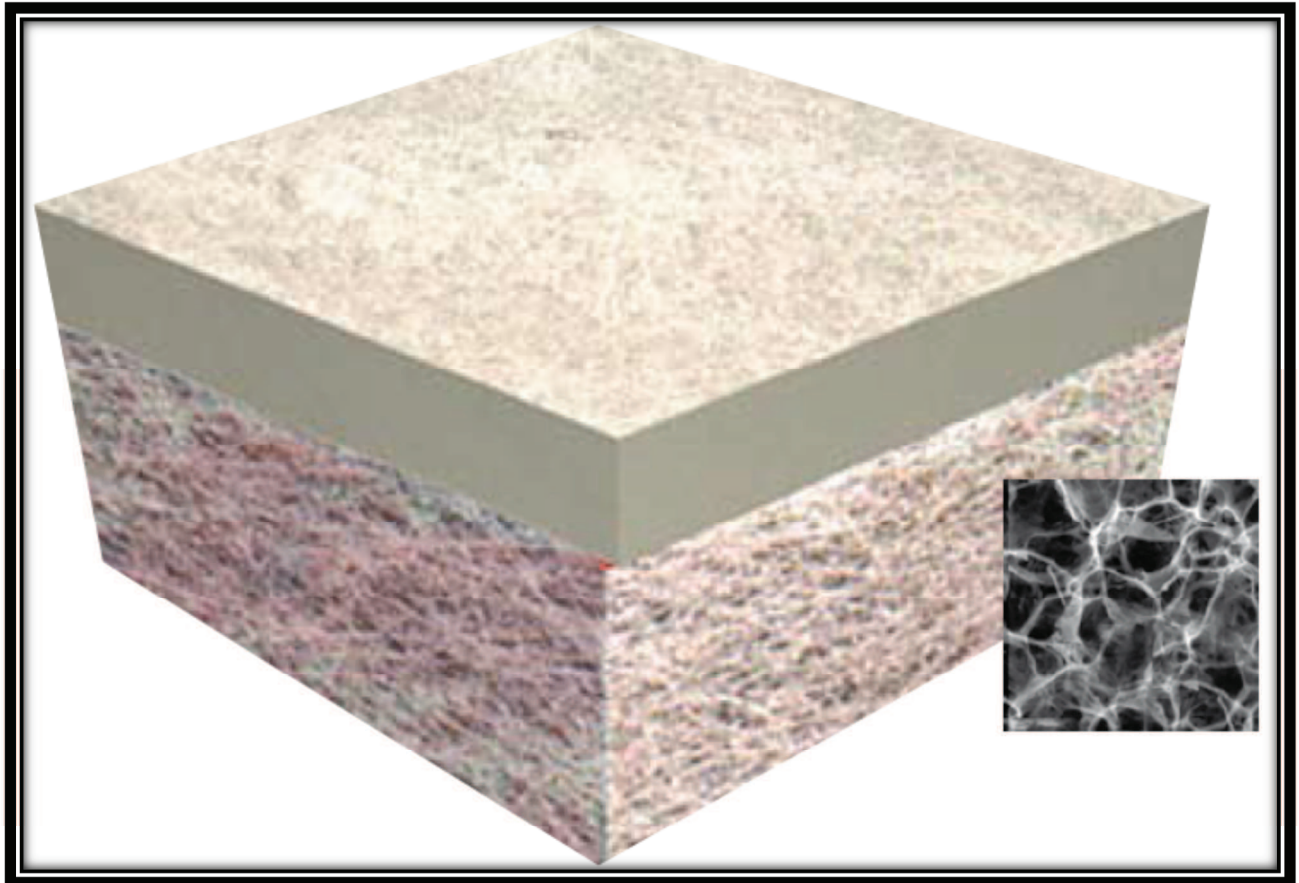
### 4.2. INTEGRA®.

#### 4.2.1. Introduction.

INTEGRA® est une matrice de régénération dermique commercialisée par Intégra Life Science Corporation, Plainsboro, New Jersey. INTEGRA® est un dispositif disponible en France depuis 1997 sous deux formes : INTEGRA® et INTEGRA® Single Layer.

#### 4.2.2. Description.

INTEGRA® matrice de régénération dermique est un derme artificiel composé de deux couches distinctes.



La première couche est une matrice tridimensionnelle ou couche de régénération dermique, mesurant 2 mm d'épaisseur. Elle est composée de collagène réticulé de glycoaminoglycanes : la chondroïtine-6-sulfate grâce à la glutaraldéhyde. La porosité obtenue de cette matrice varie de 50 à 150  $\mu\text{m}$ , ce qui favorise la colonisation cellulaire puis la biodégradation progressive de la matrice par les fibroblastes de l'hôte (10) (11) (12) (13).

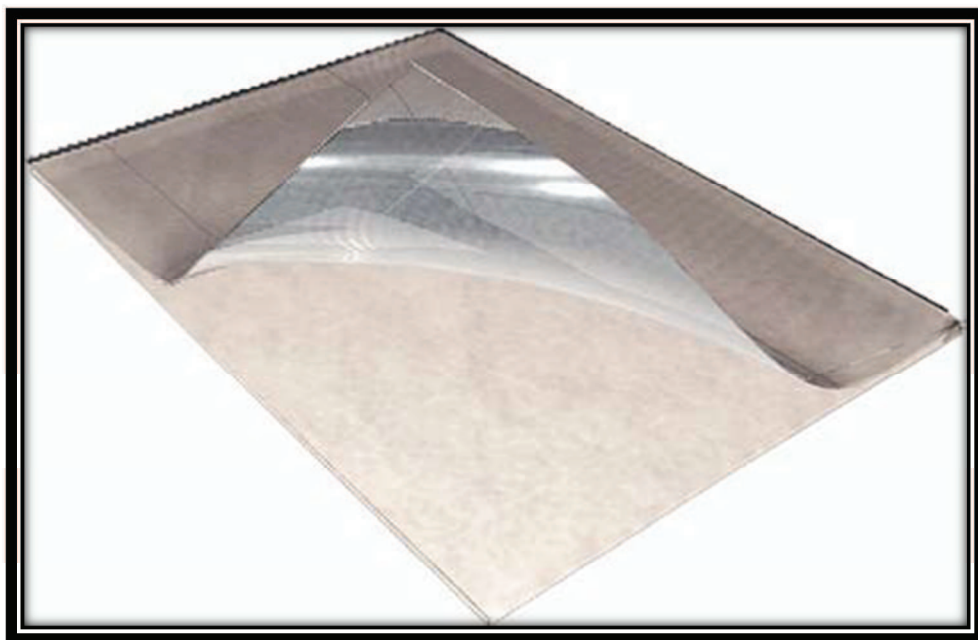
Le collagène utilisé provient du collagène de tendon de bovin de type 1, dont le poids moléculaire est de 285 kDa, de 14 Angström de diamètre et de 300 Angström de longueur.

La chondroïtine-6-sulfate se retrouve dans le cartilage et les os, on utilise ici le cartilage de requin.

La seconde couche est une couche de silicone. Cette couche, équivalente à une couche épidermique, est constituée de polymère de polysiloxane synthétique mesurant 0.1mm d'épaisseur. Elle permet la fermeture immédiate des plaies et assure ainsi une protection contre les pertes hydriques qui peuvent être très importantes chez les grands brûlés. Elle possède aussi un rôle de protection mécanique, d'écran protecteur contre l'invasion bactérienne et une perméabilité à la vapeur d'eau équivalente à la peau normale.

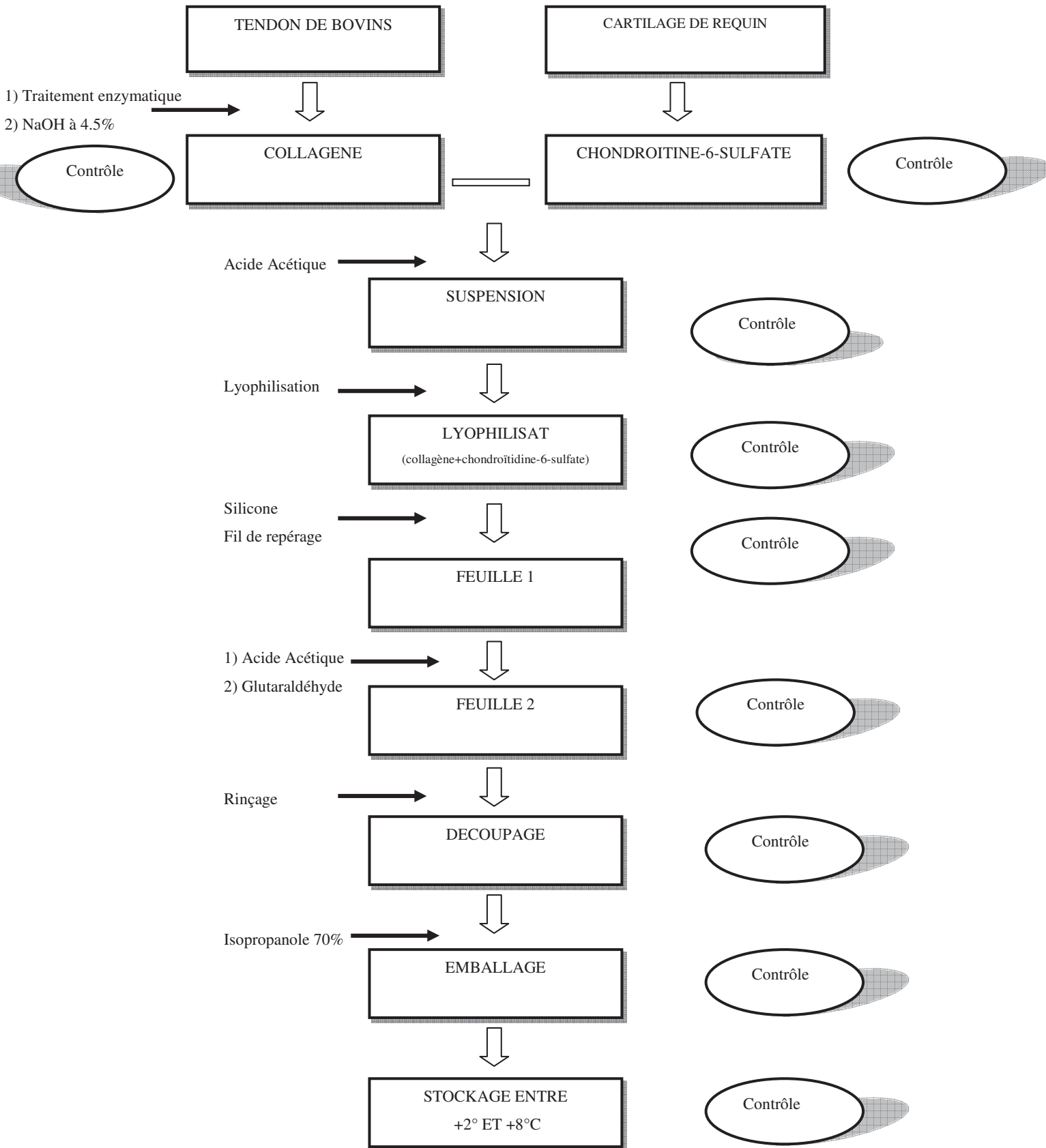
La matrice tridimensionnelle organise la régénération du tissu cutané, elle minimise la phase inflammatoire naturelle dans le processus de cicatrisation. Elle est conçue avec une résistance particulière à la dégradation par la collagénase. L'infiltration de la matrice par les fibroblastes et les capillaires néoformés se produit à partir du lit de la plaie. La matrice est dégradée simultanément à la formation du néoderme (14).

La feuille de silicone contrôle les pertes hydriques et protège aussi la matrice du derme mais sera retirée entre le 14<sup>ème</sup> et 21<sup>ème</sup> jour, date à laquelle sera formé le néoderme. Le retrait de la couche de silicone dépend également de la disponibilité d'autogreffe de peau mince.



INTEGRA® single layer est un dispositif composé de la même matrice tridimensionnelle mais qui ne dispose pas de la membrane de silicone. Ce derme artificiel est utilisé pour des chirurgies en un temps opératoire.

### 4.2.3. Schéma simplifié de la fabrication de la membrane.



Les contrôles se font à chaque étape de la fabrication et sont des éléments-clés de celle-ci. Des tests physico-chimiques et biologiques se réalisent à la fois sur les matières premières et sur les produits finis (15).

L'évaluation physique du film de silicone est également réalisée, ainsi que la mesure de son épaisseur. On mesure la résistance au pelage, la perméabilité à la vapeur d'eau du film de silicone, la taille des pores...

Des tests microbiologiques et des tests de détection d'une encéphalopathie bovine spongiforme sont réalisés sur le collagène bovin, obtenu à partir du tendon d'Achille. Les protocoles de prélèvement, de conservation et d'inspection sont très stricts.

Afin de produire le collagène, les tendons de bovins subissent un traitement alcalin à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium à 4.5% et de sulfate de sodium à 19.6% à 25°C pendant 40 à 42 heures.

La conservation du produit fini se fait à plat à température ambiante.

#### 4.2.4 Mode d'application.

##### ❖ INTEGRA®.

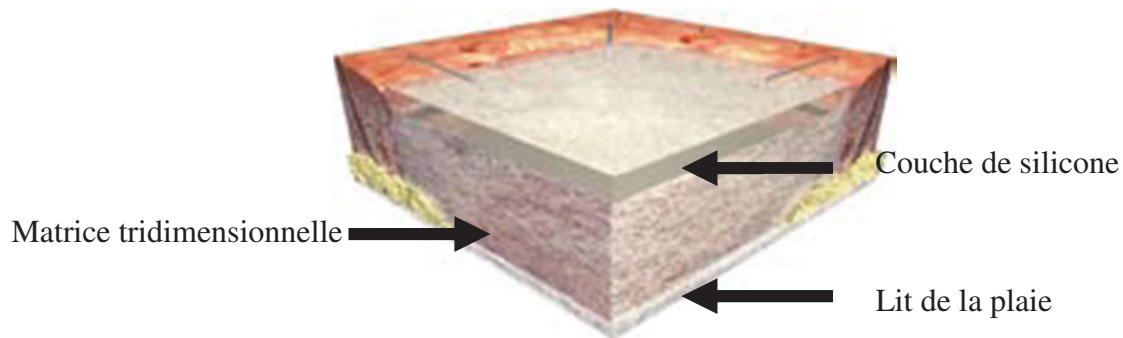
INTEGRA® est utilisé lors du recouvrement des plaies en deux temps opératoires avec reconstruction *in vivo* d'un équivalent de peau totale (16) (17) (18).

- 1<sup>er</sup> temps opératoire.

L'application de la membrane se fait sur une plaie viable immédiatement après excision chirurgicale. L'intérêt d'appliquer la membrane rapidement est de permettre de trouver un terrain sans trace d'infection qui pourrait sinon compromettre la prise d'INTEGRA® sur la plaie, de même que l'hémostase doit être complète et non hémorragique, sans hématome.



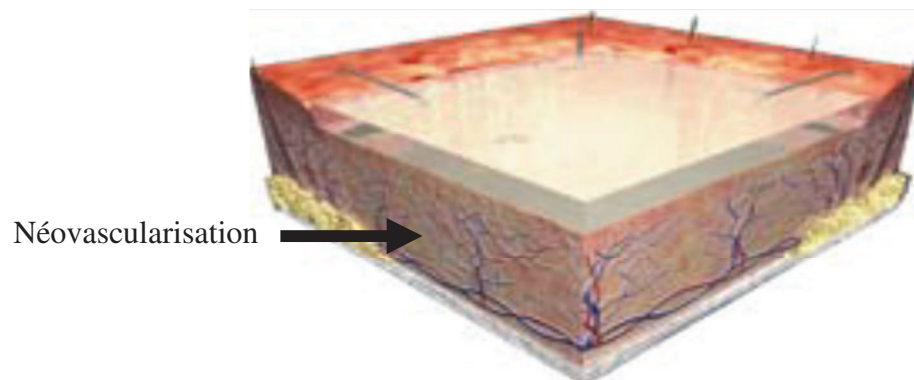
La phase d'intégration commence quelques minutes après, dès que le fluide de la plaie entre dans la matrice.



Il est indispensable que la couche matricielle adhère intimement et complètement à la plaie. INTEGRA® doit être dimensionné avec précision pour s'adapter au berge de la plaie excisée afin de minimiser la formation de cicatrices. INTEGRA® est fixé au moyen d'agrafes ou de sutures à points séparés sous légère tension. Un pansement stérile est ensuite appliqué.

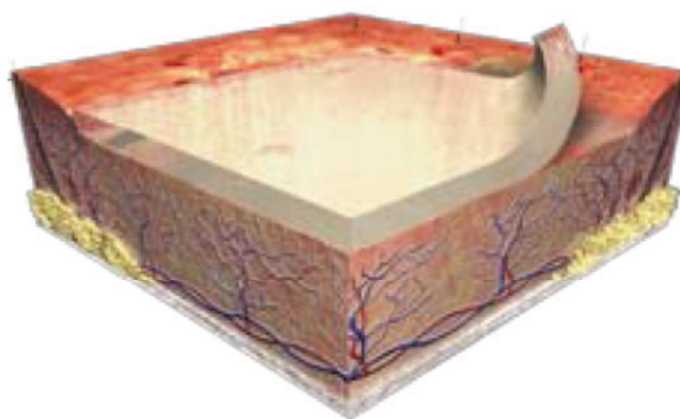
Avant la pose du derme artificiel, le rinçage de celui-ci est plus une question d'habitude que de protocole. En effet, les anciennes matrices étaient conservées dans une solution dont le rinçage était nécessaire. Aujourd'hui, la solution de conservation n'est plus nuisible aux cellules ni au corps donc le rinçage n'est plus indispensable.

La formation du néoderme est détectable vers le 6<sup>ème</sup> jour. Les fibroblastes, les lymphocytes et les macrophages migrent dans la matrice, suivies par les cellules endothéliales avec néovascularisation. Le collagène néosynthétisé par les fibroblastes remplace progressivement la matrice dermique synthétique par biodégradation sans réaction de rejet.

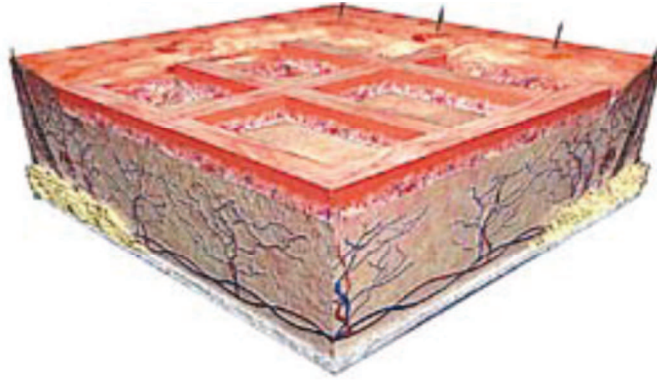


- 2<sup>ème</sup> temps opératoire.

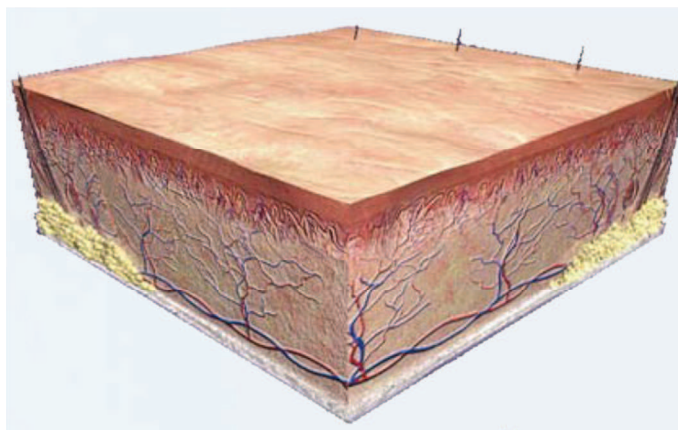
Le retrait de la couche de silicone se fait à partir du 21<sup>ème</sup> jour environ après l'application d'INTEGRA®. En effet, dès que le néoderme est reconstitué et qu'il est suffisamment vascularisé, on peut retirer la couche de silicone.



Une greffe autologue fait immédiatement suite au retrait de cette couche. Ce greffon mesure environ 0.15 mm d'épaisseur. L'épaisseur est très mince car INTEGRA® a permis la formation du néoderme. La greffe est maintenue au moyen d'agrafes ou de sutures.



La peau est régénérée environ en 30 jours. On note alors la ré-épidermisation et la fermeture des plaies.



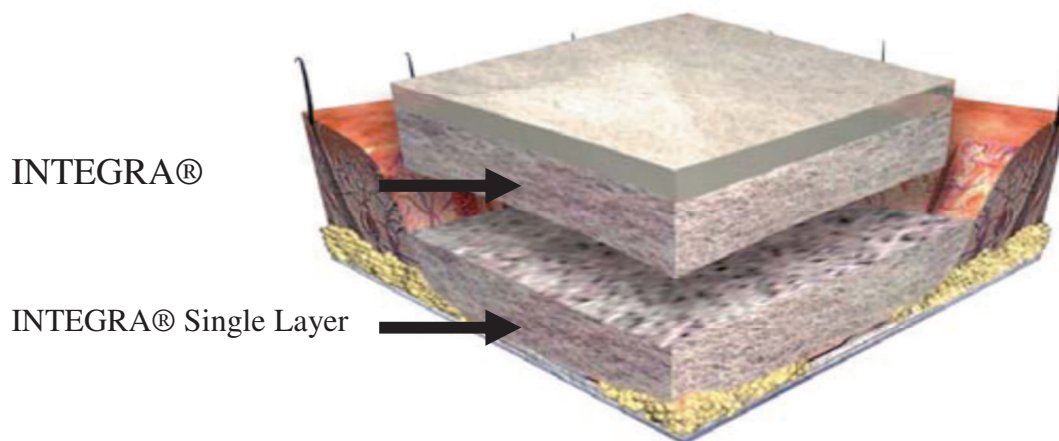
❖ INTEGRA® Single Layer.

INTEGRA® Single Layer est utilisé lors des opérations en un seul temps opératoire lorsque la lésion est moins profonde ou bien vascularisée, avec une possibilité de pratiquer une autogreffe immédiate.

L'avantage d'utiliser INTEGRA® Single Layer repose sur une opération en une seule étape donc avec la mobilisation du personnel chirurgical et du patient en une seule fois dans la mesure où tous les critères sont favorables.

Ainsi après excision de la plaie, la greffe de peau mince fait suite immédiatement à la pose d' INTEGRA® Single Layer.

Exceptionnellement, l'utilisation de cette matrice peut se faire en deux étapes chirurgicales lorsque qu'elle est associée à INTEGRA® pour des lésions profondes.



#### 4.2.5. Tarif.

- INTEGRA® :

taille	référence	conditionnement	quantité	Prix par boîte T.T.C
50x50mm	82021	1 boîte	1	520.20 €
50x50mm	82025	1 boîte	5	2340.90 €
100x125mm	84051	1 boîte	1	863.53 €
100x125mm	84055	1 boîte	5	3885.89 €
100x250mm	84101	1 boîte	1	1518.98 €
100x250mm	84105	1 boîte	5	6835.43 €
200x250mm	88101	1 boîte	1	3173.22 €
200x250mm	88105	1 boîte	5	14565.60€

- INTEGRA® single layer :

taille	référence	conditionnement	quantité	Prix par boîte T.T.C
50x50mm	62021	1boite	1	346.8 €
50x50mm	62025	1 boîte	5	1581.00 €
100x125mm	64051	1boite	1	714.00 €
100x125mm	64055	1 boîte	5	338103 €
100x250mm	64101	1boite	1	1361.7 €
100x250mm	64105	1 boîte	5	5737.5 €
200x250mm	68101	1boite	1	3039.6 €
200x250mm	68105	1 boîte	5	12750.00 €

#### 4.2.6. Indications.

Le derme artificiel est utilisé pour le recouvrement des plaies importantes. Il peut être également indiqué lors de lésions thermique, chimique ou par radiation. Il est mis en place lors de lésions tissulaires suite à un traumatisme avec perte de substances. Ce derme se retrouve pour le traitement post-excisionnel de lésions cutanées pré-malignes ou pour la fermeture après excision tumorale. INTEGRA® est utilisé pour la fermeture des plaies lors d'un prélèvement profond pour autogreffe. Il est aussi retrouvé dans le traitement d'ulcères ou de plaies ne cicatrisant pas tels que l'épidermolyse bulleuse héréditaire, la fasciite nécrosante ou encore le neavus géant (19)(20)(21)(22)(23).

#### 4.3. MATRIDERM®.

##### 4.3.1. Introduction.

MATRIDERM®, matrice de collagène-élastine pour la régénération dermique, est commercialisée en France depuis 2007. MATRIDERM® est produit par les laboratoires SKIN& HEALTH Care et distribué par Medical Z.

##### 4.3.2. Description et mode d'action.

MATRIDERM® est une matrice non dénaturée, structurellement intacte, tridimensionnelle et composée de fibres de collagène de structure native avec élastine. Le collagène utilisé est du collagène dermique de type 1, 3 et 5 provenant du derme bovin alors que l'élastine utilisée provient du ligament nuchal bovin par hydrolyse de celui-ci.

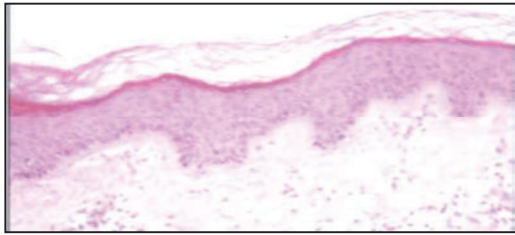


MATRIDERM® favorise la régénération dermique en servant d'armature à la reconstruction de la peau et en modulant la formation du tissu cicatriciel. De plus, le risque d'apparition d'hématomes sous le greffon de peau mince ou entre la matrice et le lit de la plaie est réduit grâce à sa propriété hémostatique.

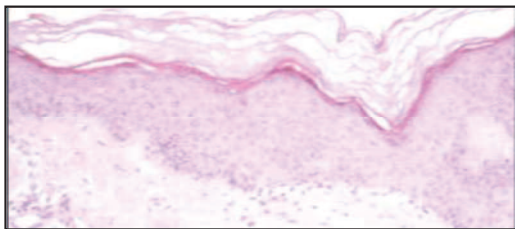
Le collagène utilisé n'est pas réticulé chimiquement, ce qui le rend particulièrement biocompatible. La stabilité mécanique du MATRIDERM® en milieu humide est plus limitée mais néanmoins la matrice est très bien modelée sur le fond de la plaie. La matrice du MATRIDERM® est acellulaire et le collagène, qui la compose, sert à l'implantation des cellules et des vaisseaux en favorisant la prolifération et la migration des fibroblastes autologues. En effet, la faible épaisseur (1 mm ou 2 mm) permet une alimentation rapide du greffon par diffusion et néo-vascularisation rapide. Au fur et à mesure, les fibroblastes produisent leur propre matrice de collagène avec résorption du MATRIDERM® et une dégradation totale de celui-ci est obtenue en six semaines après implantation. Les fibroblastes jouent un rôle important dans la régénération d'une matrice extracellulaire autologue. Ils synthétisent le collagène, des facteurs intervenant dans la prolifération des cellules et la



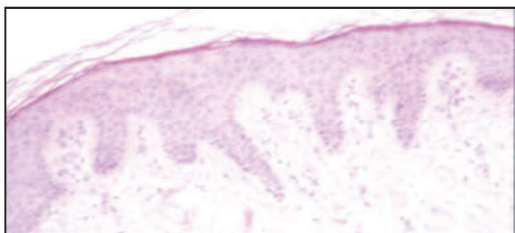
migration de fibroblastes supplémentaires, ainsi que des cellules endothéliales. L'architecture de la peau reconstruite est alors comparable à de la peau saine.



Peau saine



Peau mince seul

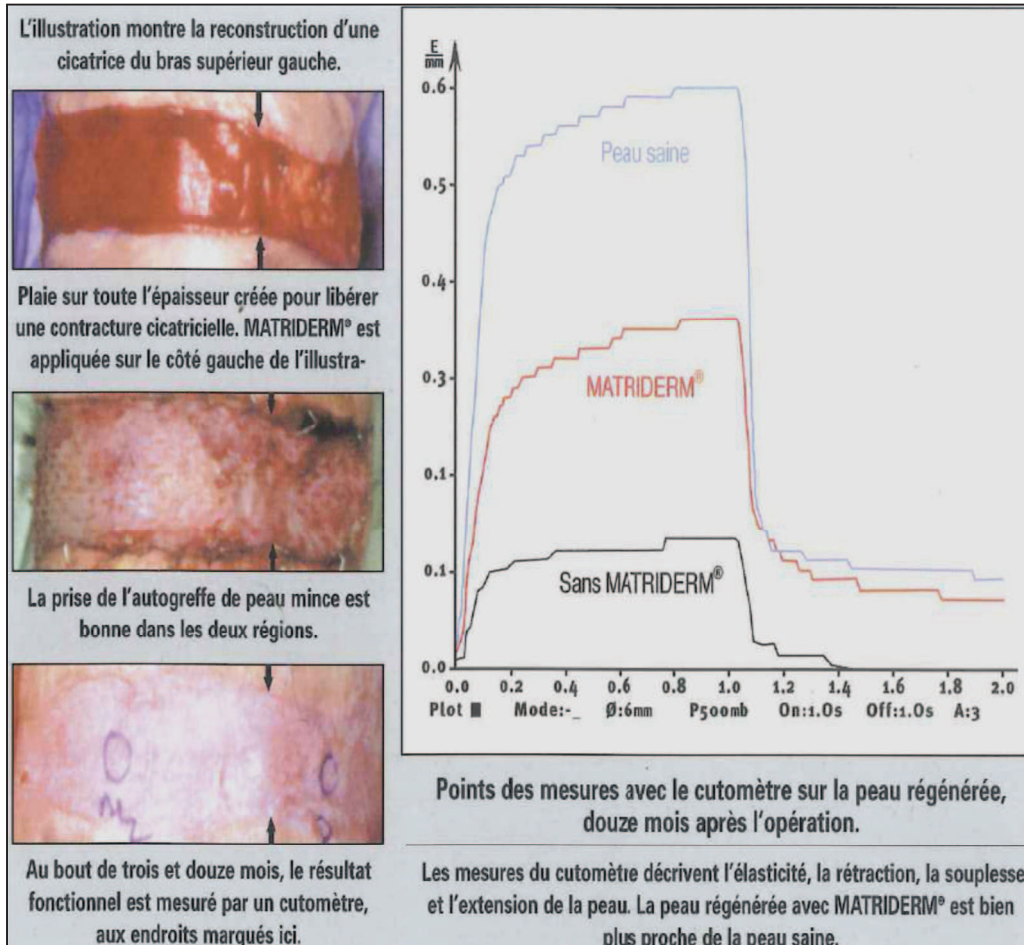


Peau mince avec MATRIDERM®

L'élastine permet d'éviter la rétraction tissulaire observée lors de greffe de peau simple. En effet, l'élastine confère une stabilité et une élasticité au néo-derme. Au microscope, l'image des faisceaux de collagène de la peau montre qu'une peau normale possède une organisation aléatoire des faisceaux. Cette disposition est retrouvée dans la peau reconstruite avec le MATRIDERM®. Cependant, on note que les faisceaux d'une peau non traitée avec un substitut cutané ne présentent pas cette structure, les fibres de collagène retrouvées sont alors alignées de manière parallèle.



## ETUDE DE CAS SUR LE RESULTAT FONCTIONNEL



MATRIDERM® accroît l'élasticité de la peau régénérée et réduit la contraction de la plaie ce qui améliore les résultats fonctionnels et esthétiques de la cicatrisation des plaies (24).

### 4.3.3. Mode d'application.

MATRIDERM® peut s'appliquer en un ou deux temps opératoires, ce qui détermine l'épaisseur de la matrice utilisée.

Le procédé en un temps opératoire est indiqué lorsque le lit de la plaie est bien vascularisé, sans hématome ni perte importante de substance profonde. MATRIDERM® 1mm superposé d'une greffe de peau mince sera alors choisi. La greffe de peau mince sera alimentée par diffusion grâce au lit de la plaie après avoir traversé la matrice.

La nouvelle recommandation est d'utiliser MATRIDERM® en application sèche c'est-à-dire de prendre le dispositif médical, de le poser directement sur la plaie et de le presser au moyen d'un tampon, après l'avoir découpé de façon grossière à la taille de la lésion laissant un chevauchement d'environ 2 mm tout autour. Cela entrainera une adhésion sans bulle du derme artificiel sur la plaie grâce à l'imprégnation d'exsudat de la plaie par celui-ci. L'hydratation de la matrice par du sérum physiologique peut alors être réalisée, soit à l'aide d'une seringue, soit grâce à une compresse imbibée.

Il existe une autre utilisation du MATRIDERM®. Cette alternative s'effectue sur une matrice réhydratée au préalable avec du sérum physiologique. La matrice devient alors translucide, elle peut être déposée soigneusement sur la plaie, à la main, pour éviter et éliminer les bulles d'air en les poussant vers le bord. Ensuite, elle sera découpée en suivant les berges de la plaie.



La greffe de peau mince est alors appliquée directement sur le derme artificiel et fixée au moyen de points de suture, d'agrafes ou de colle de fibrine. Il est important de s'assurer que la matrice ne sèche pas entre la pose de celle-ci et la pose du greffon.

Lorsque la plaie est moins bien vascularisée, ou en présence d'une perte de substance importante, une épaisseur de la matrice plus importante sera alors nécessaire. MATRIDERM® 2mm sera utilisé avec deux temps opératoires. Le premier temps étant la pose du MATRIDERM® suivie dans un second temps, en moyenne environ 10 jours après (entre 5 à 12 jours), d'une greffe de peau non en filet donnant de meilleurs résultats. La seconde partie de l'opération s'effectue lorsque le derme artificiel est bien vascularisé.

Dans les deux cas, un parage chirurgical est réalisé car il est important d'avoir le lit de la plaie parfaitement irrigué, avec une hémostase contrôlée, sans hématome qui nuirait sinon à la bonne prise de la matrice par le décollement du MATRIDERM®.

Le pansement recommandé pour couvrir le MATRIDERM® surmonté du greffon est à base de cinq à six couches de tulle gras ou d'une feuille de silicone non occlusive afin de conserver un milieu humide. L'ensemble sera recouvert de trois à quatre couches de gaze avec un bandage serré afin d'assurer un contact très étroit et d'éviter les phénomènes de cisaillement. La pose d'un pansement occlusif aspiratif de pression négative peut être utilisée (par exemple le VAC® distribué par le laboratoire KCI) pour obtenir ce même résultat (25). Il est important de vérifier l'hydratation du greffon au cours des premiers jours postopératoires.

Bien évidemment, il est contre-indiqué d'utiliser MATRIDERM® chez les personnes ayant une hypersensibilité connue au collagène ou à l'élastine. Il ne doit pas non plus être utilisé sur une plaie infectée.

Par ailleurs, il est déconseillé d'utiliser un antiseptique à base d'iode (exemple la Bétadine®). Ce type de produit modifie les protéines et nuit à la fonction de la matrice. De même que l'utilisation de collagénase pour la détersion enzymatique des plaies est à éviter car cela augmente la dégradation de la matrice à base de collagène.

#### 4.3.4. Tarif.

taille	référence	Conditionnement	Quantité	Prix par boîte H.T	Prix par boîte T.T.C
74x52x1mm	83404-100	1 boîte	1	285,00€	340,86 €
74x52x1mm	83404-110	1 boîte	10	2750,00€	3289,00 €
148x105x1mm	83403-100	1 boîte	1	808,00€	966,37 €
148x105x1mm	83403-105	1 boîte	5	3850,00€	4604,60 €
148x105x2mm	83401-011	1 boîte	1	850,00€	1016,60 €
148x105x2mm	83401-001	1 boîte	5	4070,00€	4867,72 €
297x210x1mm	83500-100	1 boîte	1	3119,00€	3730,32 €
297x210x1mm	83400-002	1 boîte	1	3343,00€	3998,23 €

#### 4.3.5 Indications.

Ce dispositif est indiqué notamment lors d'un défaut profond du derme et de lésions cutanées totales en chirurgie des brûlés et en chirurgie plastique reconstructive, dans le traitement de lésions cicatrisant mal et nécessitant une greffe (par exemple lors de plaies chroniques) pour reconstruire le derme en combinaison avec une transplantation autologue de peau mince. Ce traitement a pour but de créer un néoderme en vue d'améliorer la qualité de la peau nouvellement formée, de diminuer les cicatrices et d'éviter la rétraction cicatricielle. Cela entraîne une meilleure fonctionnalité des articulations, une ampleur de mouvements plus importante et enfin une diminution des handicaps (26) (27) (28).

#### 4.4. Comparaison entre INTEGRA® et MATRIDERM®.

Quelques différences sont notables entre INTEGRA® et MATRIDERM® mais il est important de comparer INTEGRA® Single layer avec MATRIDERM® 1mm et INTEGRA® avec MATRIDERM® 2mm.

La composition des deux dispositifs est légèrement différente : MATRIDERM® 1mm et 2mm sont composés de collagène native et d'élastine alors que INTEGRA® Single layer

est composé de collagène et de chondroïtine-6-sulfate. De plus, INTEGRA® possède une membrane de silicone constituée de polysiloxane.

Le collagène de MATRIDERM® est non-réticulé et n'est pas stable en milieu humide. Il se trouve hydraté au moment de la pose, soit par l'exsudat de la lésion, soit par du sérum physiologique juste avant la pose. Quant au collagène d'INTEGRA®, il est réticulé avec du glycoaminoglycane et reste stable en milieu humide.

L'intervention chirurgicale en un temps opératoire est comparable entre les deux dispositifs que sont INTEGRA® Single layer et MATRIDERM® 1mm, avec pose de derme artificiel puis greffe de peau mince.

Pour les opérations en deux temps, la mise en place du greffon est réalisée en moyenne au bout de dix jours (entre huit et quinze jours) pour MATRIDERM® 2 mm, alors que pour INTEGRA® la greffe s'effectue plus tardivement entre quinze et vingt et un jours.

L'histologie du néoderme formé est comparable par la suite avec l'utilisation des deux dispositifs en un ou deux temps opératoires. De même que pour la vascularisation, les résultats sont similaires.

Aucune différence significative n'est notée s'agissant de l'aspect esthétique, fonctionnel ou élastique de la peau reconstruite quelque soit le dispositif utilisé (29) (30) (31).

## 5. DEUX CAS CLINIQUES

- Cas N°1 :

Un jeune homme présentant une fasciite nécrosante au niveau de son bras droit est hospitalisé pour subir une excision profonde de la peau avec pose du MATRIDERM® suivie d'une greffe de peau en un seul temps opératoire.

1<sup>er</sup> temps : excision cutanée, pose du derme artificiel Matriderm® 2 mm et greffe de peau mince.







Résultat de la greffe à 7 jours :



Résultat de la greffe à 27 jours :



Flexion et extension  
du coude normales

On note une petite perte de substance au niveau de la partie postérieure du bras.



- Cas N°2 :

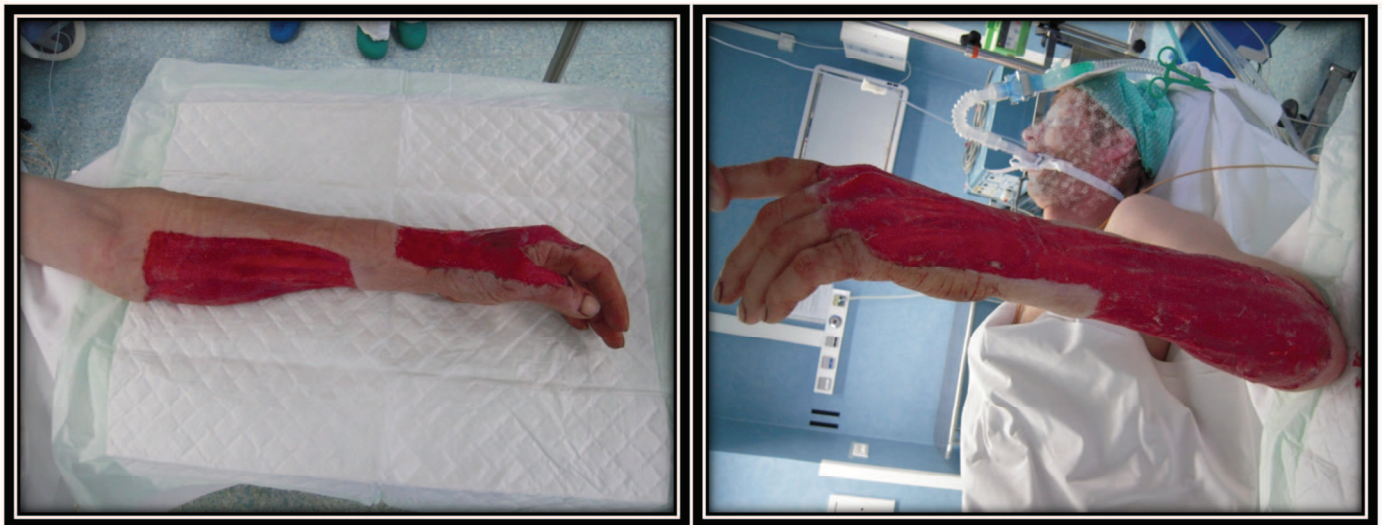
Un homme de 40 ans, droitier, présente une fasciite nécrosante au niveau de l'avant-bras du membre supérieur gauche.

Il est pris en charge au CHU de Rouen pour un traitement avec le derme artificiel INTEGRA® en deux temps opératoires.

-1<sup>er</sup> temps opératoire:

Le premier temps consiste à procéder à l'excision cutanée du membre supérieur gauche afin de retirer toute la peau et les tissus sous-cutanés profonds atteints par cette infection. Dans un deuxième temps, INTEGRA® est appliqué sur la zone à traiter en le fixant à l'aide d'agrafes.

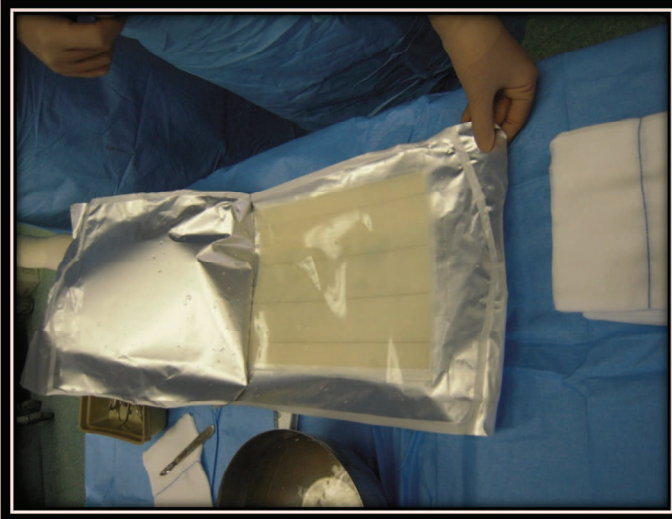
Excision cutanée de l'avant bras gauche.





Préparation d'INTEGRA®



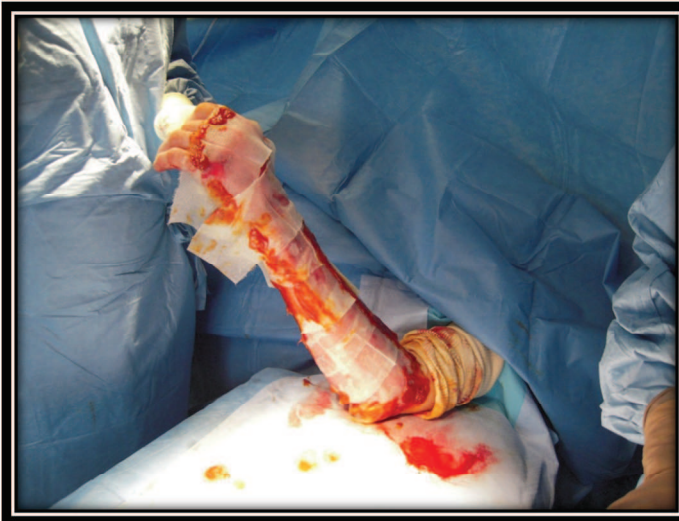
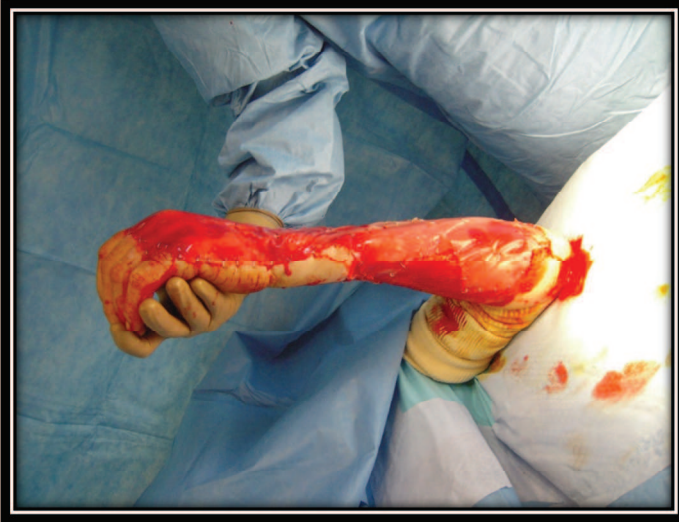






Pose d'INTEGRA, fixation avec agrafes :



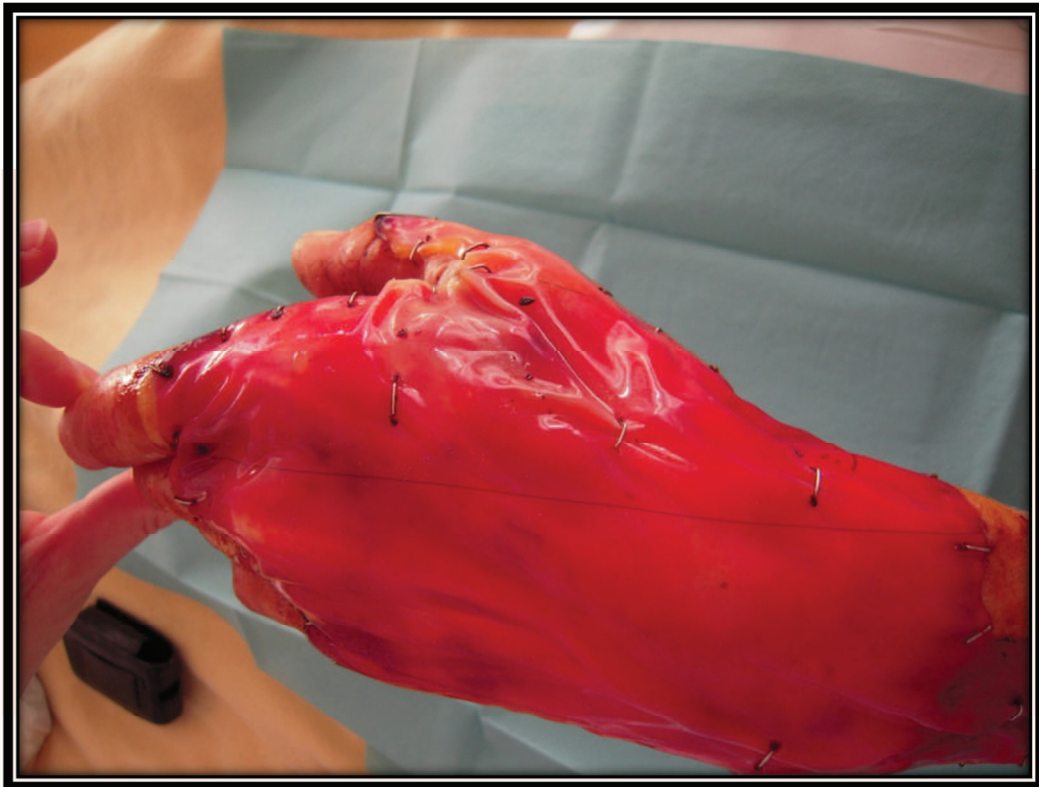






4<sup>ème</sup> jour après la pose d'INTEGRA ®:

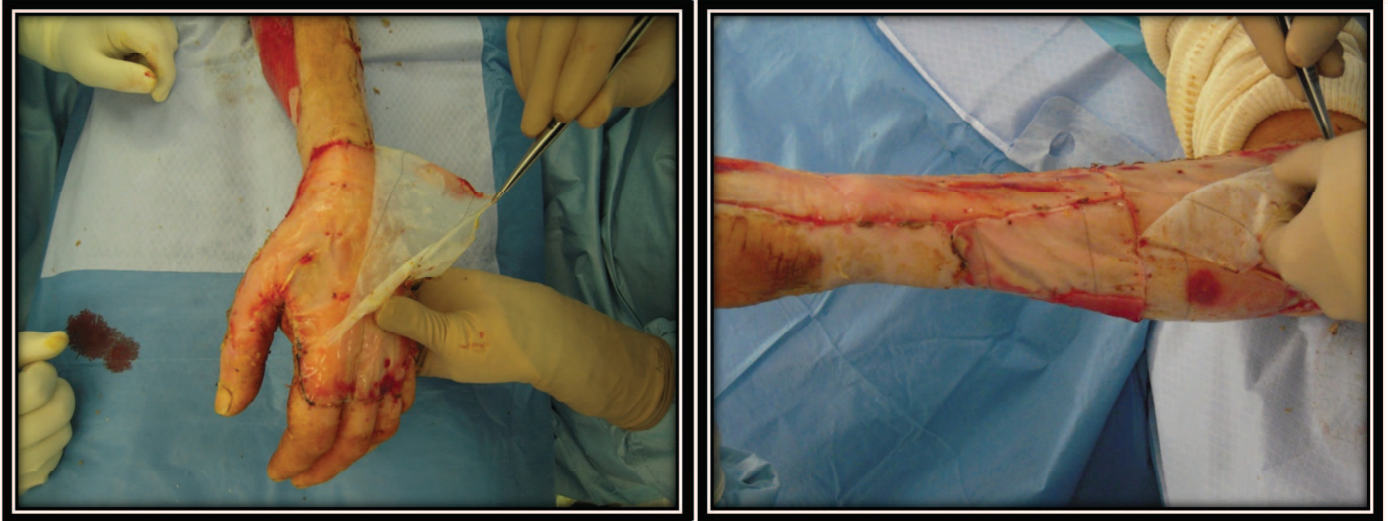






- 2<sup>ème</sup> temps opératoire :

Lors de cette reprise chirurgicale, après trois semaines de pose, la couche de silicone de la matrice est retirée afin de laisser place à une greffe de peau mince qui sera déposé sur un derme néoformé.



1<sup>er</sup> pansement après la greffe de peau mince. Aspect de la peau au 2<sup>ème</sup> jour.







Aspect cutané au 10<sup>ème</sup> jour après la greffe :







Aspect cutané 20 jours après la greffe :



Aspect cutané 1 mois après la greffe de peau :





Aspect cutané 2 mois après la greffe :



Aspect de la peau 3 mois et demi après la greffe :



Résultat cutané 5 mois après la greffe :



On remarque que 5 mois après la greffe, aucune perte de substance au niveau de la peau greffée n'est observée. Celle-ci ne présente aucune bride interdigitale ni contraction cutanée. Le patient présente une extension de la main plus faible mais sans aucune modification lors de la flexion. Par ailleurs, on remarque que le patient ne présente aucun problème pour serrer le poing. La fonctionnalité et l'élasticité de la peau greffée est identique à celle de sa peau saine.

Le patient a pu reprendre son emploi au bout de six mois après son intervention.



## 6-DISCUSSION.

Au CHU de Rouen, l'utilisation la plus courante en chirurgie plastique est le MATRIDERM® 1mm pour les opérations en une étape et INTEGRA® pour celles nécessitant deux opérations.

### 6.1. Amélioration de la qualité de la peau et limitation des séquelles fonctionnelles.

De nombreuses études mettent en évidence l'avantage de l'utilisation d'un derme artificiel.

Une étude réalisée par le Docteur Danin portant sur l'intérêt de l'INTEGRA® dans le traitement des brûlures profondes de la main a montré que l'utilisation de cette matrice améliorait la fonctionnalité et la satisfaction du patient. Les résultats échographiques montrent que l'épaisseur de la peau des patients traités par INTEGRA® est légèrement plus importante que le groupe témoin mais sans différence statistiquement significative. Cette étude a également révélé que les résultats cutométriques, c'est-à-dire l'élasticité, la déformation élastique, la récupération élastique et la viscoélasticité, des personnes traitées par ce derme et le résultat cutométrique des personnes ayant une peau saine sont semblables. Enfin elle a souligné l'excellent aspect cosmétique avec un faible taux de rétraction cicatricielle (32) (33).

On retrouve des résultats comparables dans une autre étude, écrite par Danin et Georgesco, portée sur 29 cas de mains brûlées reconstruites par INTEGRA®. Cette étude menée à long terme (de 1998 à 2009) révèle que l'épaisseur et la viscoélasticité de la peau traitée étaient similaires à ceux d'une peau de main normale. En réalité de légères différences existent mais elles ne sont pas statistiquement significatives que se soit au niveau de l'extensibilité ou de la viscoélasticité de la peau. De plus, on note également grâce à cette étude, une qualité esthétique et fonctionnelle de la peau traitée. La fonctionnalité est presque normale dans 9 cas sur 12, 2 cas nécessitent une aide et 1 cas a perdu totalement la fonctionnalité de sa main (34). La kinésithérapie précoce et intensive est un point important de la récupération fonctionnelle des mains brûlées.

La prochaine étude sélectionnée, du Docteur Ryssel, utilise le MATRIDERM® comme substitut cutané toujours sur des brûlures importantes et profondes de mains mais dans celle-ci l'étude compare les résultats d'une reconstruction par greffe de peau mince et



ceux d'une reconstruction par derme artificiel. Les résultats montrent aussi une meilleure élasticité et une amélioration de la qualité de la cicatrice lors de l'utilisation d'une matrice de régénération en comparaison d'une greffe de peau mince seule (35).

De plus le MATRIDERM® est aussi utilisé dans l'étude du Docteur Haslik concernant le traitement de brûlures sévères de mains de 10 patients. Les données révèlent aussi que l'utilisation de cette matrice permet de retrouver une élasticité et une souplesse de la peau. La mobilité de chaque doigt de la main et du poignet, ainsi que l'amplitude des mouvements se sont montrés identiques à ceux d'une peau normale (36).

Il est important de conclure que dans toutes ses études, utilisant des substituts dermiques, montrant la fonctionnalité de la main, la souplesse de la peau, son élasticité et son bon résultat esthétique, aucune cicatrice hypertrophique ou instable ne s'est produite.

## 6.2. De rares complications.

Cependant il se produit malgré tout quelques complications rares telles que les infections, une absence d'intégration du derme lié la plupart du temps à la présence d'hématome ou au lit de la plaie endommagé ou mal irrigué (37). Ces complications sont rares. Dans la littérature les infections s'élèvent à 10% des cas, le décollement varie de 9 à 23% avec un taux de prise de greffe variable de 80 à 95%.

## 6.3. Durée d'hospitalisation réduite.

### 6.3.1. Utilisation du derme artificiel seul.

Par ailleurs, la durée d'hospitalisation est significativement diminuée lors de l'utilisation d'INTEGRA® pour des brûlures graves de l'adulte, supérieur à 20% de la surface corporelle. En effet pour des patients ayant deux ou plusieurs facteurs de risque de mortalité tel que l'âge (>60ans), la taille de la brûlure (> à 40% de la surface corporelle), le temps d'hospitalisation est de 63 jours avec l'utilisation du derme contre 117 jours avec une greffe de peau seul. La diminution du temps d'hospitalisation est bien marquée dans cette étude du Docteur Ryan portée sur 270 personnes (38). Hors, dans celle du CHU de tour, du Docteur

Danin, sur 29 mains, la durée d'hospitalisation a été de 111.4 jours  $\pm$  80 pour des brûlures profondes du 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> degrés des mains. Même si on ne note pas de diminution de l'hospitalisation, qui est en moyenne, sans utilisation de derme artificiel, de 91 jours, l'utilisation de la matrice qui nécessite deux opérations chirurgicales espacés de deux à trois semaines permet une cicatrisation rapide (39).

### 6.3.2. Association du derme artificiel à la thérapie par pression négative.

L'utilisation des dispositifs à pression négative associé au derme artificiel pourrait s'avérer intéressante. Bien que chacun de ces deux dispositifs soit couteux, leur association est plus efficace et demeure plus économique au final. Cette association permet une meilleure immobilisation du derme artificiel ainsi que des soins moins fréquents, tous les quatre jours contre deux pour le derme seul. Cela permet également une meilleure prise du derme artificiel et de manière plus rapide, en moyenne en huit jours contre vingt et un pour le derme seul. Cette association entraîne donc une hospitalisation plus courte avec moins de complication de décubitus à type d'amyotrophie, de phlébite donc moins couteuse à la fin (40).

On retrouve ces mêmes arguments dans un article du Docteur Sinna portant sur deux cas utilisant le derme artificiel et la thérapie par pression négative. Les VAC® (Vacuum Assisted Closure) stimule la formation de tissu de granulation et la fermeture des plaies grâce à l'effet mécanique qu'il entraîne. Pour ses deux cas, les patients ont subi une exérèse cutanée avec pose d'INTEGRA® et VAC®. Le pansement est changé tous les quatre jours. Le deuxième temps opératoire avec greffe de peau fait suite lorsque le néoderme est formé. Dans ces deux cas le néoderme est formé en dix jours contre vingt et un pour INTEGRA® seul. LA durée d'hospitalisation est seulement de 15 et 16 jours. De plus, il y a une diminution des complications tels que les contaminations bactériennes, les hématomes. Le maintien de la plaque avec le lit de la plaie se fait de manière très étroite. Le patient n'est plus immobilisé. Par ailleurs, il existe des VAC® portable ce qui permet le retour au domicile entre les étapes chirurgicales. Le nombre de pansement diminue ainsi que la durée de l'hospitalisation. Pour l'un des cas, le travail a pu être repris un mois après avec le port de vêtements compressifs (41).

#### 6.4. Impact psychologique.

Ainsi, bien que le prix de ces dispositifs médicaux reste excessivement élevé, cette nouvelle solution est néanmoins de plus en plus utilisée car elle possède un intérêt de santé publique (42). En effet les brûlures graves ou les pertes de substances profondes et étendues sont à l'origine d'un handicap avec une dégradation de la qualité de vie surtout si le tissu cicatriciel est localisé sur le visage ou les articulations avec des rétractions cutanées. Les importantes cicatrices formées peuvent être une source de problèmes fonctionnels avec impossibilité de réaliser certains mouvements simples lors de rétraction cutanée ou cicatrice hypertrophique. Les cicatrices peuvent aussi entraîner des problèmes esthétiques provoquant des atteintes psychologiques avec perte de confiance en soi, dépression et problèmes relationnels. Lorsque le handicap provoqué est important, il entraîne une modification du statut de la personne devenant invalide de façon plus ou moins importante, pouvant aller, pour un adulte, d'un simple arrêt de travail à une assistance quotidienne à domicile pour les différents actes de la vie courante.

Ainsi les répercussions à long terme d'une cicatrisation handicapante de manière fonctionnelle et psychologique représentent un coup financier plus important que la mise en place d'une chirurgie en un ou deux temps opératoires avec des dispositifs médicaux couteux. En effet, dans une étude traitant de la fonctionnalité des mains brûlées de 14 patients avec 17 mains brûlées du Docteur Cuadra, la réinsertion professionnelle s'élève à 79% des cas grâce à la capacité de mouvement des mains préservée (43).

#### 6.5. Nouvelles utilisations.

Les utilisations du derme artificiel aujourd'hui se diversifient de plus en plus. Il est utilisé pour des brûlures, des pertes de substances profondes mais également pour de la reconstruction plastique tel que le naevus géant, la fasciite nécrosante ou pour la fermeture de plaie après résection tumorale.

## 7. CONCLUSION.

Les matrices de régénération dermique sont une alternative aujourd'hui à la greffe de peau mince ou à des lambeaux pour les plaies importantes, chroniques, pour les brûlures ou la chirurgie réparatrice.

Les résultats attendus avec ces deux dispositifs médicaux, INTEGRA® et MATRIDERM®, qui miment le derme naturel en attente de la formation du néoderme, sont la restitution de la fonctionnalité de la peau, une peau reconstruite souple et résistante. On attend également une amélioration de l'aspect visuel en comparaison avec une greffe en filet. De plus on remarque un faible taux de contracture cicatricielle avec une diminution des cicatrices chéloïdes ou hypertrophiques. Ce dispositif illimité est utilisé pour des zones anatomiques problématiques telles que les articulations et les tendons. Grâce à ce dispositif la reconstruction cutané peut être utilisée lorsque les sites donneurs de greffon sont faibles ou lors de grandes zones à traiter, entraînant par ailleurs très peu de cicatrice. Il est également adapté lors de pertes de substance importantes et étendues. De plus il évite la contamination bactérienne. Enfin, les dermes artificiels empêchent la fuite potassique et permettent la thermorégulation.

La rééducation est importante et se fait de manière précoce. Les soins post opératoires sont le port de vêtements compressifs et la rééducation. Ce qui permet une mobilisation des zones anatomiques problématiques tel que les articulations. L'amplitude des mouvements grâce aux différents soins vont pouvoir être comparable aux mouvements normaux. Le faible taux de rétraction cutané, une mobilité des articulations vont permettre un rétablissement plus ou moins rapide du patient lui permettant de reprendre une vie normale. Outre l'excellent aspect fonctionnel obtenu, il existe également un aspect esthétique de la peau qui est à mettre en évidence. La peau obtenue est souple, sans brides cicatriciel et ce derme évite les cicatrices en marche d'escalier.

L'utilisation des dermes artificiels fait partie aujourd'hui de l'arsenal thérapeutique du traitement des pertes de substances et son coût élevé est contrebalancé par des avantages fonctionnels, cosmétiques et socio-économiques.

## **BIBLIOGRAPHIE :**

- 1- L.BOURDAIS.  
Prise en charge primaire des brûlures de la main chez l'adulte.  
Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Médecine, 2009.Université de Nantes.  
p8-10
  
- 2- M.REVOL, J.M.SERVANT.  
Les greffes cutanées.  
Disponible à partir de URL :  
[http://www.cicatrisation.info/livre/module\\_2/revol\\_greffe.pdf](http://www.cicatrisation.info/livre/module_2/revol_greffe.pdf)
  
- 3- L.GUYOT.  
Principe d'exérèse et de réparation des tumeurs cutanées faciales.  
AMICO 2004.
  
- 4- A.LE TOUZE.  
Les brûlures.  
DESC de chirurgie pédiatrique 2009.
  
- 5- J.G.MARCHAND  
Integra, matrice de régénération dermique, quelques indications atypiques dans  
service de la chirurgie plastique du CHU de Poitiers.  
Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, 2007.  
Université de Poitiers. P.27-29.
  
- 6- A.LAKHEL, L.BARGUES, J.STEPHANAZZI, F.LAMBERT, E.BEY,  
A.MOUSSAOUI, H.CARSIN.  
Substitutue cutanés.  
Ann Derm Venereol. 2002; **129**: 1205-1210.
  
- 7- D.WAINWRIGHT, M.MADDEN, A.LUTERMAN, J.HUNT, W.MONAFO,  
AL.HEIMBACH.  
Clinical evaluation of a acellular allograft dermal matrix in full-thickness burns.  
J Burn Care rehabil. 1996; **12**: 124-136.

- 8- V.ANDRE, S.GRENIER, F.PIVARD, E.PERRIER.  
3D cellular models: a powerful access to cutaneous physiology and innovative development of cosmetic active compounds.  
Pathologie Biologie. 2005; **53**: 618-626.
- 9- F.BRAYE, A.HAUTIER, C.BOUEZ, O.DAMOUR.  
Skin equivalents : clinical applications.  
Pathologie Biologie. 2005; **53** :613-617.
- 10- J.G.MARCHAND  
Integra®, matrice de régénération dermique, quelques indications atypiques dans service de la chirurgie plastique du CHU de Poitiers.  
Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, 2007.  
Université de Poitiers. P.33.
- 11- JF et AL.BURKE.  
Successful use of a physiologically acceptable artificial skin in the treatment of exclusive burn injury.  
Ann Surg. 1981; **194**(4): 413-428.
- 12- T.SAKSIC, JF.BURN.  
The use of "artificial skin" for burns.  
Ann Rev Med. 1987; **38**: 107-117.
- 13- JF.BURKE.  
Observations on the development and clinical use of artificial skin - An attempt to employ regeneration rather than scar formation in wound healing-.  
Jpn J sug. 1987; **17**(6): 431-438.

14- F.CHARLOTTE.

Histologie et mécanisme de la cicatrisation.

ANMSR 1995.

Disponible à partir de URL :

<http://www.anmsr.asso.fr/anmsr00/36Cica/cicachar.html>

15- Peau artificiel Integra®, matrice de régénération dermique ; manuel d'instruction destiné au pharmacien hospitalier.

Integra LifeScience corporation. 2001: 20.

16- Peau artificiel Integra®, matrice de régénération dermique ; manuel d'instruction destiné au pharmacien hospitalier.

Integra LifeScience corporation. 2001: 9-10.

17- Peau artificiel Integra®, matrice de régénération dermique ; manuel d'instruction destiné au pharmacien hospitalier.

Integra LifeScience corporation. 2001: 40-41.

18- E.DANTZER, FM.BRAYE.

Integra, a new surgical alternative for the treatment of massive burns. Clinical evaluation of acute and reconstructive surgery: 39 cases.

Ann Chir Plast Esthet, 2001; **46**(3): 137-189.

19- NS et AL.MOIEMEN.

Reconstructive surgery with a dermal regeneration template: clinical and histological study.

Plast Reconstr Surg, 2001; **108**(1): 93-103.

20- L.MARTINET, M.PANNIER, F.DUTEILLE.

Effectiveness of Integra® in the management of complete forearm degloving injury. A case report.

Chirurgie de la main. 2007; **26**: 124-126.

- 21- E.DANTZER, P.QUERUEL, L.SALINIER, B.PALMIER, J.F.QUINOL.  
Integra®, une nouvelle alternative chirurgicale pour le traitement des grands brûlés. Evaluation clinique en chirurgie aiguë et réparatrice : à propos de 39cas.  
Ann Chir Plast Esthet. 2001 ; **46** :173-189.
- 22- E.DANTZER, M.BRAY.  
Reconstructive surgery using an artificial dermis (Integra): Results with 39 grafts.  
British Journal of Plastic Surgery. 2001; **54**: 659-664.
- 23- C.HERLIN, D.SAUNIERE, D.HUERTAS.  
Xeroderma Pigmentosum: Radical therapeutic procedure on the face using artificial dermal.  
Annales de chirurgie plastique esthétique. 2009 ; **54** : 594-599.
- 24- W.HASLIK, L.P.KAMOLZ, F.MANNA, M.HLADIK, M.FREY.  
Management of full-thickness skin defects in the hand and wrist region: First long-term experiences with the dermal matrix Matriderm®.  
British Journal of Plastic Surgery. 2010; **63**(2): 360-364.
- 25- R.SINNA, Q.QASSEMYAR, A.BOLOORCHI, T.BENHAIM, S.CARTON, D.PERIGNON, M.ROBBE.  
Role of the association artificial dermis and negative pressure therapy: about two case.  
Annales de Chirurgie Plastique Esthetique. 2009 ; **54**(6) : 582-587.
- 26- T.WETZIG, C.GEBHARD, J.C.SIMON.  
New indications for artificial collagen-elastin matrices? Covering exposed tendon.  
Dermatology. 2009: 1-2.
- 27- M.BLOEMEM, M.LEEUWEN, N.VAN VUCHT, P.ZUIJLEN, E.MIDDELKOOP.  
Dermal substitution in Acute Burns and Reconstructive Surgery: A 12-year Follow-up.  
Plastic and Reconstructive Surgery. 2010; **125**(5): 1450-1459.



- 28- H.RYSSEL, C-A.RADU, G.GÜNTEN, M.OTTE, E.GAZYAKAN.  
Single-stage Matriderm® and skin grafting as an alternative reconstruction in high-voltage injuries.  
International Wound Journal. 2010; **7**(5): 385-392.
- 29- J.SCHNEIDER, T.BIEDERMANN, D.WIDMEN, I.MONTANO, M.MEULI, E.REICHMANN, C.SCHIESTL.  
Matriderm® Versus Integra®: A comparative experimental study.  
Burns. 2009; **35**: 51-57.
- 30- G.de BARRY, H.LEVY, C.FAURE, M.C.DOUET.  
Substituts cutanés acellulaire: analyse comparative.  
UPCO-CHU Montpellier, CHIBT, Pharmacie Euromédecine- CHU Montpellier.  
Disponible à partir de URL :  
<http://www.euro-pharmat.com/upload/Poster53-Bdx-08.pdf>
- 31- C.FAURE, G.de BARRY.  
Les dermes artificiels.  
Moniteur hosp. 2011 ; **240** : 33-44.
- 32- A.DANIN.  
Intérêt de l'Integra®, matrice de régénération dermique, dans le traitement des brûlures profondes de la main.  
Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine, 2010.  
Faculté de Tours : 23-26.
- 33- S.BÖTTCHER-HABERZETH, T.BIEDERMANN, E.REICHMANN.  
Pour une nouvelle peau: bases de la biologie cellulaire, tissue engineering et substitue cutané.  
Paediatrica. 2009 ; **20**(4) :60-61.
- 34- A.DANIN, G.GEORGESCO, A.Le TOUZA, A.PENAUD, R.QUIGNON, G.ZAKINE.  
Assessment of burned hands reconstructed with Integra® by ultrasonography and elastometry.  
Burns. 2012; **38**(7): 998-1004.

- 35- H. RYSSEL, E. GAZYAKAN, G. GERMANN, M. ÖHLBAUER.  
The use of MatriDerm® in early excision and simultaneous autologous skin grafting in burns-A pilot study-  
Burn. 2008; 34(1): 93-97.
- 36- W.HASLIK, L.-P.KAMOLZ, G.NATHSCLÄGER, H.ANDEL, G.MEISSEL, M.FREY.  
First experiences with the collagen-elastin matrix Matriderm® as a dermal substitute in severe burn injuries of the hand.  
Burns. 2007; **33**(3): 364-368.
- 37- A.DANIN.  
Intérêt de l'Integra®, matrice de régénération dermique, dans le traitement des brûlures profondes de la main.  
Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine, 2010.  
Faculté de Tours : 44-45.
- 38- CM.RYAN, DA. SCHOENFELD, M. MALLOY, JT.SCHULZ, RL.SHERIDAN, RG.TOMPKINS.  
Use of Integra artificial skin is associated with decreased length of stay for severely injured adult burn survivors.  
J Burn Care Rehabil. 2002; **23**(5): 311-317.
- 39- A.DANIN.  
Intérêt de l'Integra®, matrice de régénération dermique, dans le traitement des brûlures profondes de la main.  
Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine, 2010.  
Faculté de Tours : 46.
- 40- A.BOLOORCHI, R.SINNA, S.CARTON, F.G.OBEL, T.B.ENHAIM, M.ROBBE.  
Bénéfice médico-économique de l'association Integra+VAC(« IVAC »).  
Chirurgien plasticien. Congrès 2007.
- 41- R.SINNA, Q.QASSEMYAR, A.BOLOORCHI, T.BENHAIM, S.CARTON, D.PERIGNON, M.ROBBE.  
Role of the association artificial dermis and negative pressure therapy: About two cases.  
Ann Chir Plast Esthet, 2009; **54**(6): 582-587.
- 42- Commission d'évaluation des produits et prestations. Avis de la commission 27 mai 2008.  
Haute autorité de santé.

- 43- A.CUADRA, G.CORREA, R.ROA, J.L.PINEROS, H.NORAMBUENA,  
S.SEARLE, R.I.HERAS, W.CADERON.  
Functional results of burned hands treated with Integra®.  
British Journal of Plastic Surgery, 2012; **65**(2): 228-234.

## **LE DERME ARTIFICIEL DANS LA RECONSTRUCTION CUTANEE.**

### **MATRIDERM® ET INTEGRA®.**

**OLBRDAD Touria** : p(80) ; ref(43).

**Domaine** : Dispositif médical-chirurgie plastique.

**Mots clés** : Matriderm®- Integra®- Derme artificiel- matrice tridimensionnelle.

**Résumé** : Le traitement des brûlures importantes ou les pertes de substances profondes a énormément évolué grâce à l'apparition depuis une dizaine d'année des dermes artificiels plus connu sous le nom de Matriderm®ou Integra®.

Après une brève description anatomique de la peau, on s'attachera à présenter les différents dermes artificiels et les bases physiologiques de leur fonctionnement.

Puis leur utilisation sera illustrée au travers de 2 cas cliniques.

Ces équivalents dermiques disposés avant une greffe de peau mince en une ou deux étapes ont permis la cicatrisation de plaies ou brûlures pour lesquelles des sites donneurs de greffe pouvaient manquer formant dans un premier temps une membrane isolante contre l'extérieur. La matrice adhère rapidement au site receveur et active la cicatrisation. Le derme peut s'appliquer sur des zones anatomiques complexes telles que les tendons ou les articulations. La peau obtenue est souple, sans rétraction, n'invalidant pas le patient. La qualité esthétique est excellente, les résultats cutométriques, c'est-à-dire l'élasticité, la déformation élastique, la récupération élastique et la viscoélasticité, des personnes traitées par ce derme et le résultat cutométrique des personnes ayant une peau saine sont semblables.

### **JURY :**

**Président** : Madame le Docteur Malika SKIBA.

**Assesseurs** : Madame le Docteur Vanessa DELPIERRE.

Monsieur le Docteur Frédéric BOUNOURE.



## **LE DERME ARTIFICIEL DANS LA RECONSTRUCTION CUTANEE.**

### **MATRIDERM® ET INTEGRA®.**

**OLBRDAD Touria** : p(80) ; ref(43).

**Domaine** : Dispositif médical-chirurgie plastique.

**Mots clés** : Matriderm®- Integra®- Derme artificiel- matrice tridimensionnelle.

**Résumé** : Le traitement des brûlures importantes ou les pertes de substances profondes a énormément évolué grâce à l'apparition depuis une dizaine d'année des dermes artificiels plus connu sous le nom de Matriderm®ou Integra®.

Après une brève description anatomique de la peau, on s'attachera à présenter les différents dermes artificiels et les bases physiologiques de leur fonctionnement.

Puis leur utilisation sera illustrée au travers de 2 cas cliniques.

Ces équivalents dermiques disposés avant une greffe de peau mince en une ou deux étapes ont permis la cicatrisation de plaies ou brûlures pour lesquelles des sites donneurs de greffe pouvaient manquer formant dans un premier temps une membrane isolante contre l'extérieur. La matrice adhère rapidement au site receveur et active la cicatrisation. Le derme peut s'appliquer sur des zones anatomiques complexes telles que les tendons ou les articulations. La peau obtenue est souple, sans rétraction, n'invalidant pas le patient. La qualité esthétique est excellente, les résultats cutométriques, c'est-à-dire l'élasticité, la déformation élastique, la récupération élastique et la viscoélasticité, des personnes traitées par ce derme et le résultat cutométrique des personnes ayant une peau saine sont semblables.

### **JURY :**

**Président** : Madame le Docteur Malika SKIBA.

**Assesseurs** : Madame le Docteur Vanessa DELPIERRE.

Monsieur le Docteur Frédéric BOUNOURE.