République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Université de Médéa

Faculté des Sciences et de la Technologie



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

En chimie

Spécialité : Normes et contrôle de qualité

Thème :

Contrôle de qualité au sein d'une industrie des couches-bébé jetables (GROUPE HAYAT Blida)

Etudié par :

BELHAMZI Bachir

Encadré par :

ACHEK Rachid

MAACHOU Hamida

Année universitaire 2014/2015

Remerciements

Je remercie dieu de m'avoir amené à réaliser ce projet et de m'avoir donné la possibilité de poursuivre mes études supérieures et de les réussir et d'avoir la chance d'atteindre le niveau MASTER II.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements :
A mon encadreur Mr ACHEK Rachid pour sa prise en charge et pour avoir diriger mon travail durant l'élaboration de ce mémoire.

Au Dr. MAACHOU Hamida pour son aide bénéfique et ses Conseils.

A Mr le directeur du groupe HAYET d'avoir m'accueillir dans le laboratoire

Mes remerciements vont également à tous les enseignants du département sciences de la matière

Mes remerciements vont aussi à messieurs, mes dames les membres du jury d'avoir accepter de juger mon travail.

Merci

Dédicaces

Je dédis ce modeste travail

A l'esprit de mon cher père de la miséricorde de Dieu

A ma mère pour ses sacrifices en témoignage de tout mon affection au long de mes études.

A mon cher frère et mes sœurs.

A ma femme qui ma encourager pour finir mon projet.

Et a toute ma famille.

Résumé

Ce travail vise le contrôle de qualité des couches bébé jetables fabriquées par la société privée « GROUPE HAYAT » située à Blida. Pour ce faire, une série de tests et d'analyses telles que la densité, l'humidité, mesure de la quantité de SAP et cellulose etc... ont été réalisés sur la matière première (super-absorbants) et/ou sur le produit fini « couches bébé jetables ». Les résultats obtenus ont montré que la qualité de couches bébé produites par cette société est bonne et conforme aux normes fixées.

Mots clés : contrôle, qualité, couche bébé, super-absorbant.

ملخص

يهدف هذا البحث إلى تحديد و مراقبة نوعية حفاظات الأطفال المنتجة من قبل شركة خاصة « مجمع حياة » المتواجد بولاية البليدة. و هذا من خلال إجراء مجموعة من الفحوصات و التحاليل للمادة الأولية نذكر من بينها (الكثافة الرطوبة ...الخ). و المنتوج النهائي "حفاظات الأطفال" و نذكر من بين التحاليل الخاصة بهذا الأخير (قياس كمية السليلوز...)

وفقا للنتائج المحصل عليها فإن نوعية الحفاظات المنتجة من قبل هذه الشركة الخاصة جيدة و تتوافق مع المعايير المتفق عليها.

الكلمات المفتاحية المراقبة- النوعية - حفاظات الاطفال – الممتصات.

Abstract

This work aims the identification and the quality control of baby disposable diapers manufactured by the private company « HAYAT GROUP » located at Blida. To do this, a serie of tests and analyses such as density, humidity, measuring the amount of SAP and cellulose etc ...) were carried out on the raw material (super-absorbents) and/or on the final product "baby disposable diapers". The obtained results showed that the quality of diapers produced by this company is good and in agreement with agreed standards.

Key words: control**,** quality, baby diapers, super-absorbent.

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
Min	Minimum
Max	Maximum
Moy	Moyenne
pH	potentiel d'Hydrogène
PAC	Pouvoir Absorbant sous Charge
SAP	polymères super absorbants
Std	Standard
t.p.m	tour par minute
d	densité
G_f, G_i	Grammage final et initial
m	Masse
V	Volume
µ	Micron
σ	Ecart type

Liste des tableaux

Chapitre	tableau	Titre du tableau	page
I	1	Classification des modèles de couches bébé	10
	2	Normes et recommandations de la qualité des couches bébé.	10
II	3	Normes et recommandations de la qualité des SAP	16
III	4	Standard de capacité dans les différents modèles des couches bébé.	25
	5	Volumes d'NaCl utilisés dans le dosage.	28
IV	6	Résultats de la densité des SAP	32
	7	Résultats de l'humidité des SAP	33
	8	Résultats de tamisage des SAP.	34
	9	Résultats du PAC des SAP	34
	10	Résultats maximal, minimal et moyennes de SAP	36
	11	Résultats maximal, minimal et moyennes de cellulose	37
	12	Résultats de capacité de couche	38
	13	Résultats maximal, minimal et moyennes de Remouillage.	39
	14	Résultats maximal, minimal et moyennes de RUL.	40
	15	Résultats maximal, minimal, moyennes de tea bag.	41
	16	Résultats maximal, minimal et moyennes de creep.	41
	17	Résultats maximal, minimal et moyennes de perforation poly	42

Listes des figures

chapitre	figure	titre de figure	Page
I	1	la composition d'une couche bébé	05
	2	les parties principales du fonctionnement de la couche bébé	06
	3	Rouleaux de cellulose	07
	4	Rouleaux de Nonwoven-topsheet	08
II	5	formule chimique de superabsorbants .	12
	6	Taux d'absorption d'un non-tissé en fonction de la teneur en SAP	13
III	7	Appareil de mesure d'humidité de la marque (laborteks sartori)	18
	8	Retape densimètre	19
	9	Schéma explicatif du test PAC	20
	10	Test efficacité du SAP.	21
	11	Schéma explicatif su test tea bag	22
	12	Préparation de SAP+ cellulose	23
	13	Détermination de SAP et cellulose	24
	14	Schéma explicatif du test de capacité de couche	25
	15	Schéma explicatif du test Remouillage	26
	16	Schéma explicatif du test Rétention sous charge (Rul)	27
	17	Schéma explicatif su test creep a 30 °C	29
	18	Schéma explicatif su test creep a 40 °C	29
	19	Schéma explicatif su test perforation poly	30
	20	Résultats de la densité des SAP.	31
IV	21	Résultats d'humidité des SAP	32

	22	Distribution granulométrique des deux types de SAP	**33**
	23	Résultats de PAC	**34**
	24	Résultat d'efficacité du SAP.	**34**
	25	Distribution des quantités moyennes de BASF	**35**
	26	Distribution des quantités moyennes de cellulose.	**36**
	27	Distribution des quantités moyennes de capacité des couches	**37**
	28	Distribution des quantités moyennes de Remouillage.	**38**
	29	Distribution des quantités moyennes de RUL.	**39**
	30	Distribution des quantités moyennes de tea bag.	**40**
	31	Distribution des quantités moyennes de creep.	**41**
	32	Distribution des quantités moyennes de la perforation poly.	**42**

Sommaire

Introduction……...….1

CHAPITRE I : LES COUCHES BEBE

I.1-Historique et révolution des couches bébé 3
I.2-Avantages des couches bébés 4
I.3-Composants des couches bébé jetables 5
I.4-Les étapes de la fabrication des couches jetables 6
I.5-La santé de bébé 9
I.6-La biodégradabilité des couches bébé 9
I.7-Les différents modèles des couches bébé 9
I.8-Normes des couches bébé 10

CHAPITRE II : LES SUPERABSORBANTS

II.1-Historique des polymères superabsorbants (SAP) 11
II.2-Définition des polymères superabsorbants 11
II.3-Propriétés des super-absorbants 12
II.4-Avantages et inconvénients des poudres superabsorbantes 13
II.5-Application des superabsorbants 14
II.6-La superabsorbante: une matière compostable et biodégradable 15
II.7- Les superabsorbants et les allergies 15
II.8-Normes des superabsorbants 16

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

III. Matériel et méthodes…….....17
III.1 Tests effectués sur la matière première (SAP)……...…....17
III.1.1 Test de densité…….....17
III.1.2 Test d'humidité……..18
III.1.3Test de tamisage…….....19
III.1.4 Test de pouvoir d'absorption sous charge (PAC) ……....20
III.1.5 Test d'efficacité du SAP ……...21
III.2 Tests effectués sur le produit fini (couches bébé)…….....21
III.2.1 Test Tea Bag…….....21
III.2.2 Test de SAP et Cellulose……...22
III.2.3 Test de capacité de couche…….....24
III.2.4 Test de Remouillage…….……..……...25

III.2.5 Test de Rétention sou charge (RUL)……..…..26
III.2.6 Test de Creep……..…..28
III.2.7 Test de perforation poly…….....30
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION
IV.1 Résultats des tests des superabsorbants……..31
IV.1.1 la densité……....31
IV.1.2 l'humidité……...32
IV.1.3Tamisage…….32
IV.1.4 Pouvoir d'absorption sous charge (PAC)……..33
IV.1.5 Efficacité des superabsorbants……...34
IV.2 Résultats des analyses des couches bébé……..35
IV.2.1 SAP-Cellulose……...35
IV.2.2 Capacité de couche…….....37
IV.2.3 Remouillage (Reweet)……...38
IV.2.4 Retention sous charge……39.
IV.2.5 Tea Bag……..39
IV.2.6 Creep…….40
IV.2.7 Perforation poly…….41
Conclusion …….43
Références bibliographiques.

Introduction :

A l'heure actuelle, dans notre pays, les couches lavables pour bébés sont considérées comme une technique archaïque, consommatrice de temps, peu ragoûtante, pas confortable et surtout inutiles. De son coté, le carré de coton difficile à plier et à mettre, à fermer par des épingles, avec des fuites et qu'il faut en plus rincer à la main pour enlever les saletés et finalement laver semble en effet peu attrayant. Mais c'est surtout cette image des couches lavables qui est archaïque.

Les couches lavables modernes sont préformées, comme leurs concurrentes, aussi simple à mettre, elles se ferment facilement, il y a des élastiques aux cuisses et à la taille. Des feuillets permettent de récupérer les selles sans se salir les mains et de les jeter aux toilettes. Les machines à lessiver sont répandues et performantes et les couches peuvent être lavées avec le reste du linge.

Elles sont donc tout à fait compatibles avec le mode de vie et la modernité des pays industrialisés. Elles offrent par ailleurs des avantages en matière de confort, d'économie et d'écologie.

Il faut reconnaître qu'en apparence, la couche jetable offre des avantages bien adaptée à la morphologie de l'enfant, très facile à mettre, on la jette dans la poubelle quand elle est sale et elle offre un confort incomparable à l'enfant.

Les couches jetables, par contre, sont composées de nombreux produits chimiques, tels que gels absorbants, parfum, conservateurs et, contiennent des traces de produits mais elles restent toujours plus utiliser par les parents.

Parmi les producteur des couche bébé, le groupe turc Hayat DHC Algérie a mis en place un contrôle qualité rigoureux de ses produits d'hygiène corporelle, basé sur les essais d’ EDANA et des critères de qualité internes , plus stricts que ce soit au niveau de produit fini ou à la matière première. Parmi les matières premières chimiques utilisées dans cette fabrication les polymères superabsorbants (SAP) qui sont des acides acryliques et d'acrylate de sodium réticulés, forment un gel au contact de l'eau. Ils peuvent ainsi absorber jusqu'à 100 ou 1000 fois leur poids en eau.

Dans l’industrie des couches bébé, le choix de la matière super-absorbante représente le point clé de la réussite de l’industrie, car ces polymères conditionnent

l'efficacité de l'absorption des excrétions des bébés. Dans cette optique que nous avons conduit ce travail visant comme but principal la vérification de la conformité et la qualité des couches bébé jetables avant qu'elles doivent êtres distribuées et commercialisées, tout en essayant de faire une comparaison entre deux différents types de SAP de type polyacrylate, BASF et l'AQUALIC.

Le présent document est structuré en quatre chapitres :

- Le premier chapitre : est une synthèse bibliographique qui présente des données sur les couches bébé.
- Le deuxième chapitre : est une synthèse bibliographique qui présente des données sur les superabsorbants.
- Le troisième chapitre : note la méthodologie de travail, à savoir l'échantillonnage, qui nécessitent un matériel spécifique à chaque type d'analyse et les protocoles des différents tests.
- Le dernier chapitre : est réservé à l'interprétation et la discussion des résultats d'analyses.

Enfin une courte synthèse pour conclure la présente étude.

Chapitre 01

Les couches bébé

I.1 Historique et révolution des couches bébé :

A l'ouest d'Amérique de l'époque des pionniers, des couches humides étaient rarement lavés. La plupart du temps elles ont été juste accrochées au coin du feu pour sécher et ont ensuite été utilisés à nouveau. En Europe, il a fallu attendre la révolution industrielle à partir de 1820 pour que la population ait commencé de prendre soin de contenir des déchets de leur bébé avec plus de soin, après avoir acquis suffisamment de richesse pour acheter des meubles du ménage et la nécessité de le protéger.

La couche bébé jetable fait partie de ces inventions qui, à l'instar de celles de la machine à laver et de l'aspirateur jusqu'au petit pot de nourriture, ont contribué à améliorer sensiblement la vie quotidienne de toute la famille. Très vite perçue comme une véritable petite révolution, la couche bébé jetable a permis, simultanément avec l'avènement des autres produits d'hygiène se prêtant aux utilisations corporelles et domestiques les plus variées, de simplifier considérablement la vie des mères de famille.

Aujourd'hui, les mamans dans les pays développés ont quasiment toutes adopté la **couche bébé à usage unique [1].** Depuis son invention au début des années 50, la **couche bébé à usage unique** n'a cessé d'évoluer afin de répondre aux attentes de la vie moderne.

- En France, les premiers rudiments de la **couche jetable** sont apparus à la fin des années 50 sous la forme de rouleaux d'ouate de cellulose multiplies.
- Elle s'est ensuite très vite transformée en **couche** rectangulaire individuelle placée dans la culotte de bébé.
- C'est en 1973-74 que les premières **couches-culottes** ont fait leur apparition pour devenir peu à peu le produit que l'on connaît aujourd'hui.
- D'abord vendues en pharmacies, les **couches bébés à usage unique** sont devenues un produit dit « de grande consommation » présent pour l'essentiel en grandes surfaces. Elles sont également utilisées dans les hôpitaux et les maternités.

I.2 Avantages des couches bébés :

Si la **couche bébé à usage unique** a contribué à améliorer la vie de la famille et de la maman en particulier, elle a d'abord permis d'améliorer la vie de bébé lui-même.

La couche jetable n'est utilisée qu'une seule fois. Elles garantissent ainsi une hygiène optimale pour le bébé. Après le change, la couche sale est refermée sur elle-même puis jetée dans la poubelle.

Les germes naturellement présents dans les selles sont ainsi emprisonnés, limitant au maximum les risques de contamination et les odeurs.

En collectivités (crèches, nurseries, garderies…) comme à la maison, la protection anti-fuites assurée par les couches jetables limitent la propagation des germes sur les jouets, les sols, les tapis de jeu… Elles réduisent donc le risque de transmission des maladies entre les enfants.

Outre les avancées que la **couche bébé jetable** a apportées dans le domaine de l'hygiène et de la santé, la **couche bébé jetable** présente d'autres avantages [1] :

- Elle est conçue pour s'adapter à la morphologie de chaque bébé : élastiques à l'entre-jambes, adaptation à son tour de taille grâce aux attaches repositionnables sur la bande spécifique…
- Elle est adaptée aux différents stades de développement de bébé, de sa naissance à l'apprentissage de la propreté et le laisse libre de ses mouvements.
- Elle est pratique et peut être utilisée partout, à la maison comme en voyage, avec un minimum de contraintes. Elle s'emporte facilement. Une fois souillée, elle se jette aussitôt, sans devoir être rapportée à la maison pour être lavée.
- Elle est compatible avec tous les modes de garde : baby-sitters, nourrices, crèches, grands-parents… tant en termes d'**hygiène que de praticité**.
- Sa finesse et ses performances lui permettent d'être utilisée également en toute discrétion par des enfants connaissant des problèmes d'énurésie.

I.3 Composants des couches bébé jetables :

Une couche bébé jetable se compose d'un matelas absorbant (corps absorbant) qui contient deux matières principales (les fibres de cellulose et les grains de super-absorbant) qui entrent en sandwich entre deux matières le non-tissé topsheet et le poly.

Le corps absorbant est spécialement conçu pour absorber et retenir les fluides, et le non-tissé donne à la couche un aspect confortable et permet d'éviter les fuites. Les couches sont obtenues par un processus multi-étape dans lequel les étiquettes adhésives et les bandes de repositionnement se collent sur le produit avec des systèmes mécaniques et les autres constituants sont collés entre eux au moyen des applicateurs de colle (avec une chaleur de 130 à 155°c) ou de vibrations ultrasoniques.

Les élastiques sont joints à la partie latérale avec une forme appropriée de sorte qu'ils s'ajustent parfaitement autour des jambes du bébé. [2]

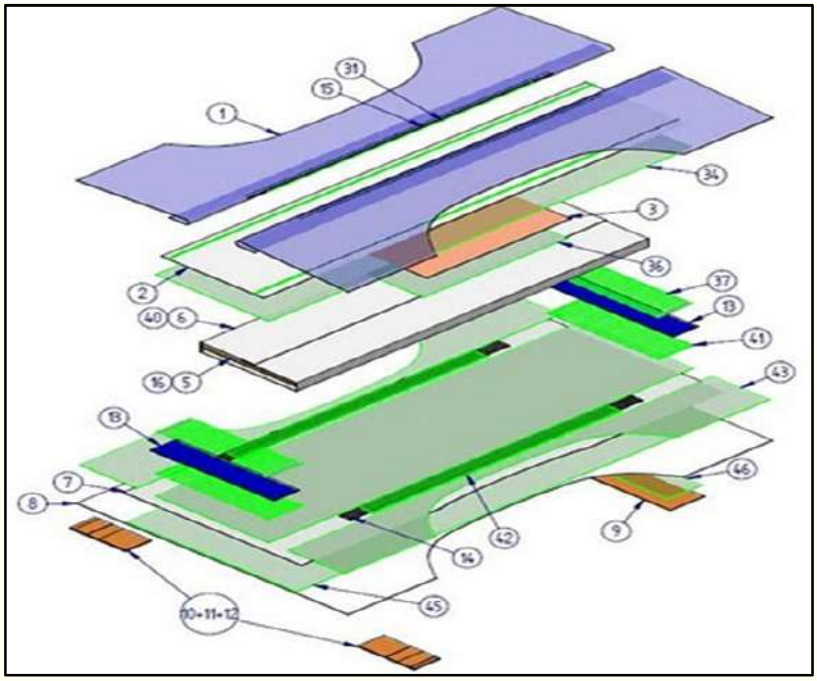


Figure 01 : la composition d'une couche bébé [2] : 1-le non-tissé -Barrière ; 2- non-tissé- feuille supérieure ; 3-Acquisition ; 5- Ouate ; 6- Tissue ; 7- poly- feuille arrière ; 8- non-tissé- feuille arrière; 9- Bande de repositionnement ; 10+11+12- Etiquette adhésive ; 13- bande élastique ; 14- Elastique jambe ; 15- Elastique barrière ; 16- Super-Absorbant ; 31- Colle élastique barrière ; 34-Colle non-tissé-feuille supérieure ; 36-Colle couche d'acquisition; 37-Colle Bande élastique sur la feuille supérieure ; 40-Colle tissue ; 41-Colle

Bande élastique sur Poly ; 42-Colle élastique jambe ; 43-Colle sur feuille arrière ; 45-Colle sur non-tissé feuille arrière ; 46-Colle bande de repositionnement.

Quatre parties principales assurent les différentes fonctions d'une couche bébé :

- Le matelas absorbant pour absorber et retenir les fluides
- Le voile de surface pour la protection de la peau et la garde-au-sec
- L'enveloppe extérieure, les élastiques et les barrières pour la protection anti fuites
- Le système de fermeture. [2]



Figure 02 : les parties principales du fonctionnement de la couche bébé [2]

I.4. Etapes de la fabrication des couches jetables :

Les couches jetables sont produites dans un processus continu. Une machine à couches bébé est généralement entre 20 à 45 mètres de long, en fonction de la vitesse et la complexité du produit à fabriquer. Quand nous prenons en compte les équipements périphériques primaires, une machine typique peut être de 6 à 13 mètres de largeur. Des vitesses typiques de la couche machine varie entre 200 à 1000 couches par minute.

Le processus débute à l'usine, où le rembourrage de la couche (pulp) est introduit dans un broyeur rotatif et le transformer en fibres. Ces fibres sont transportées dans une poche de formation en utilisant une aspiration qui assure le transport du (pulpe) dans les poches de la roue de formation.

Quand les fibres (pulpe) sont produites, elles sont mélangées avec un super-absorbant dans un tambour rotatif (la roue de formation). Le tambour tient habituellement entre 8 et 12 poches, selon la taille de la couche et le diamètre du tambour. Le mélange du rembourrage (pulpe) et de poudre de super-absorbant (SAP) qui sort du tambour est appelé "le tampon" ou "le matelas absorbant". Une fois le

matelas est formé, une couche de tissu (ou les non-tissés poids léger) est placé sur le haut, en bas ou autour du matelas. Le tampon est ensuite compressé à l'aide d'une unité de presse qu'on l'appel "la 1ère presse" et puis il est coupé en différents morceaux de matelas.

Dans l'étape suivante, un film en polyéthylène ou en tissu de matériau similaire est ajouté au dessous du matelas et de non-tissé (non-tissé - feuille supérieure) + (non-tissé barrière) sont ajouté au dessus. [2]



Figure 03 : rouleaux de cellulose. [2]

Une bande de positionnement est collée sur le film en polyéthylène ou en tissu de non-tissé - Tôle arrière, en utilisant une unité de coupe de la bande placé avant qu'il ne soit ajouté au bas du matelas. Afin de coller toutes ces matières une colle chaude est utilisée sous forme de multi-lignes ou de pulvérisation.

Des élastiques sont également ajoutés dans la couche étirée jusqu'à la ceinture et les espaces pour les jambes. Elles sont collées à chaud et les élastiques typiques utilisés dans une couche sont Lycra de polyuréthane ou mousse polyesther.[2]



Figure 04 : Rouleaux de Nonwoven-topsheet.[2]

Le non-tissé du dessus peut être faite d'une ou de plusieurs pièces, selon les fonctionnalités à ajouter à la couche. Par exemple, les couches peuvent être avec ou sans les élastiques jambes.

Le non-tissé-feuille supérieure est constituée de non-tissé hydrophile afin d'assurer la résistance à l'eau et à arrêter les fuites. La prochaine étape dans le processus de fabrication est l'addition des bandes latérales (étiquette adhésives). Ils sont appliqués en utilisant une autre unité de coupe de morceaux d'étiquette. Les bandes peuvent être du type adhésif standard, en polypropylène, ou ils peuvent être mécaniques des bandes, comme le crochet .Après les bandes sont ajoutées, un système de coupe appelé "la coupe anatomique" pour assurer l'espaces pour les jambes de la couche, les rejets des déchets sont aspiré en utilisant un système d'aspiration après la coupe. Ces chutes sont ensuite recyclées dans un processus différent pour la fabrication de plastique, pour être transformés en maisons de jardin ou même les cercueils funéraires à l'intérieur des doublures.

Un système visuel est souvent utilisé pour l'inspection automatique juste après le parage, avant le pliage de la couche. La couche bébé est réalisée sur un processus de pliage, puis il est coupé en morceaux de couches individuelles, ont été inspectés et est finalement empilés dans un sac en plastique pour sa finale de fermeture et d'emballage [2].

I.5. Santé de bébé :

L'ennemi juré des bébés, c'est l'érythème fessier. En cause : les couches jetables et leurs frottements répétés qui irritent cette petite peau fragile. Irrité, on le serait aussi, si on passait notre journée emmailloté dans une culotte en plastique, dans une atmosphère chaude et moite digne des tropiques.

Avec les couches lavables, miracle, les rougeurs disparaissent car les culottes sont en matière respirant, beaucoup plus saine pour la peau. Les esprits chagrins vous diront aussi que les couches lavables, elles, ne contiennent aucun produit chimique… alors qu'avec les couches jetables, le débat est ouvert depuis une enquête effectuée par Greenpeace en Allemagne sur plusieurs grandes marques. Mais souvent, les fabricants démentent formellement cette information.

Autre argument santé en faveur des couches lavables : leur forme anatomique favorise la position naturelle d'écartement des jambes, ce qui assure au bébé un bon développement de l'articulation des hanches.

Bilan donc mitigé : on ne peut affirmer avec certitude que les couches jetables soient nocives pour la santé de nos bébés… Mais, si on applique le « principe de précaution », on se tournera plutôt vers les couches lavables. **[3]**

I.6. Biodégradabilité des couches bébé:

La biodégradabilité d'une couche est principalement liée à la présence de cellulose. La biodégradabilité ne s'applique pas pour les produits jetés selon les méthodes conventionnelles de traitement des déchets solides, qui sont soit l'incinération soit la mise en décharge. La législation et les règlements demandent de réduire la quantité de déchets biodégradables envoyés dans les décharges car les décharges sont conçues pour réduire la biodégradation à cause des risques physiques qu'elle présente (émanation de méthane, feux, affaissement de terrain). Pour les incinérateurs, les déchets sont brûlés avant que la biodégradation se produise. **[3]**

I.7. Différents modèles des couches bébé :

Les couches bébé sont classées en fonction d'âge et poids de bébé donc il existe six modèles qu'ils sont comme suit (tableau 01) :

Tableau 01 : Classification des modèles de couches bébé **[4]**

Modèles	**Poids du bébé**
MINI	3-6Kg
MIDI	4-9Kg
MAXI	7-18Kg
MAXI PLUS	9-20Kg
JUNIOR	11-25Kg
EXTRA LARGE	+16Kg

I.8 Normes des couches bébé :

Pour assurer la qualité des couches bébé, plusieurs tests doivent être réalisés. L'essentiel de ces tests est résumé dans le tableau 02.

Tableau 02: Normes et recommandations des la qualité des couches bébé **[4]**

Spectre		**MINI**	**MIDI**	**MAXI**	**JUNIOR**
Rewet (g)	min	0.10	0.10	0.10	0.10
	max	0.8	0.8	0.8	0.8
Capacité (g)	min	120	205	355	405
	max	150	235	385	435
Creep (%)	min	6	6	6	6
	max	20	20	20	20
SAP (g)	min	4.45	5.93	10.88	12.37
	max	6.45	7.93	12.88	14.37
Cellulose (g)	min	6.50	08	11.50	14
	max	8.50	10	13.50	16
Rul (g)	min	//	00	00	00
	max	//	03	1.5	1.5
Tea bag	min	28	28	28	28
	max	32	34	32	32
Perforation poly	min	00	00	00	00
	max	0.15	0.15	0.15	0.15

Chapitre 02

Les superabsorbants

II.1. Historique des polymères superabsorbants (SAP) :

Les polymères superabsorbants (SAP) ont fait leur apparition en 1938 grâce à KERN. Par la suite, dans les années 1950, KUHN KATCHALSKY et ses collaborateurs ont étudié en détail leurs propriétés physico-chimiques. Du fait de leur coût élevé et de leur faible développement, il a fallu attendre le début des années 1980 pour les voir apparaître au Japon comme constituants des couches pour bébé [3].

La commercialisation de ces composés a débuté en 1983 aux États-Unis, puis en Europe dans la fin des années 1980. D'abord utilisés mélangés à la cellulose, les superabsorbants se sont peu à peu imposés comme seul composé absorbant des couche bébé les rendant à la fois plus fines et plus efficaces. De nos jours, ces matériaux ont des applications très diversifiées, allant de la lutte contre les incendies à l'industrie aéronautique.

Les évolutions de la production de SAP restent cependant étroitement liées à la fabrication des produits d'hygiène corporelle, avec une consommation mondiale de l'ordre de 12 000 tonnes en 1985 et de 700 000 tonnes en 1999

Le pouvoir absorbants des matériaux a toujours compté parmi les caractéristiques importantes des matières premières pour les fibres textiles. Ce taux atteint à peine 20% en milieux normalisé. Toute fois les hommes ont eu besoin de matériaux absorbants d'énorme quantité d'eau, dix a vingt fois. **[5]**

II.2. Définition des polymères superabsorbants :

A l'œil nu, les superabsorbants (figure 05) sont constitués d'une poudre blanche similaire à du sucre de table (faible réticulation) ou de minuscules billes (forte réticulation).

Les polymères super-absorbants sont des polyélectrolytes, qui forment un gel au contact de l'eau. Les superabsorbants acryliques, copolymères d'acides acrylique et d'acrylate de sodium réticulés, sont des particules solides capables d'absorber, en quelques dizaines de secondes, jusqu'à 1000 fois sa masse en eau. Parmi les polymères superabsorbants les plus utilisés, on site le Polyacrylate de Sodium qui est une

substance chimique sous forme de petits grains dans le noyau absorbant des couches bébé jetables.

Ces petits grains gonflent au contact de l'humidité et participent à l'absorption des couches **[5].**

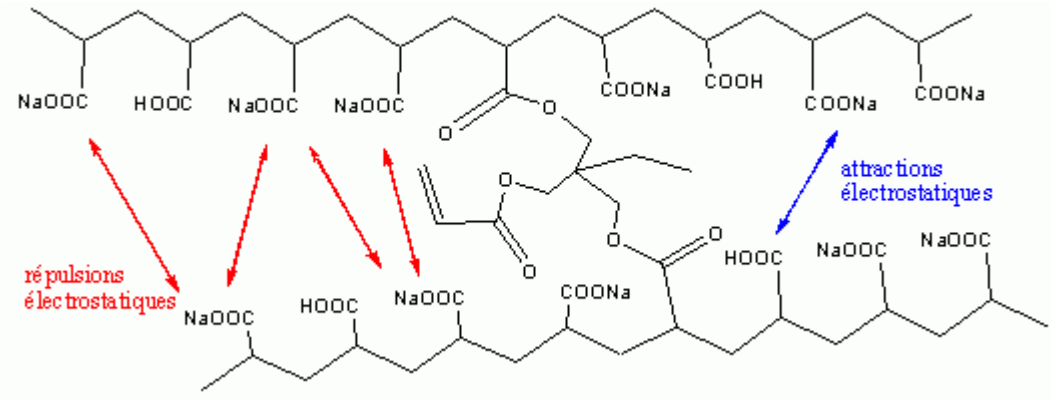


Figure 05: formule chimique de superabsorbants**.[5]**

Le gonflement est la propriété la plus importante des polymères super-absorbants. Il résulte de l'affinité du polymère pour l'eau. Placés dans un excès d'eau, les polymères super-absorbants composés de polyélectrolytes réticulés gonflent et forment des hydrogels en conservant leurs propriétés mécaniques en raison des liaisons pontales interchaînes. Le volume d'eau absorbé par le gel est étroitement lié au taux de réticulation des chaînes polymériques.

Les polymères super-absorbants sont des sels de polyacrylates de sodium. Leur particularité réside dans leur capacité à absorber et à retenir une quantité de liquide beaucoup plus importante que leur propre poids, en formant un gel**.[6]**

II.3. Propriétés des super-absorbants :

Les caractéristiques essentielles de ces poudres superabsorbantes est évidement d'absorber et de retenir en se transformant en gel, des quantités importantes de liquide encore que la notion d'absorption. Le type de produit et les conditions d'essai doivent être précisés.

L'absorption d'eau d'une poudre sans contrainte est beaucoup plus élevée que celle d'un autre liquide tel que l'urine, l'eau salée, des produits chimique et le sang artificiel ou réel. **[7]**

Les fibres absorbent également moins de liquide que les poudres. L'absorption sous pression est plus faible.

Les SAP incorporés dans un mélange d'autres fibres absorbent beaucoup moins de liquide. La vitesse d'absorption est un élément important, les fibres absorbent plus rapidement que les granulés (figure 06).

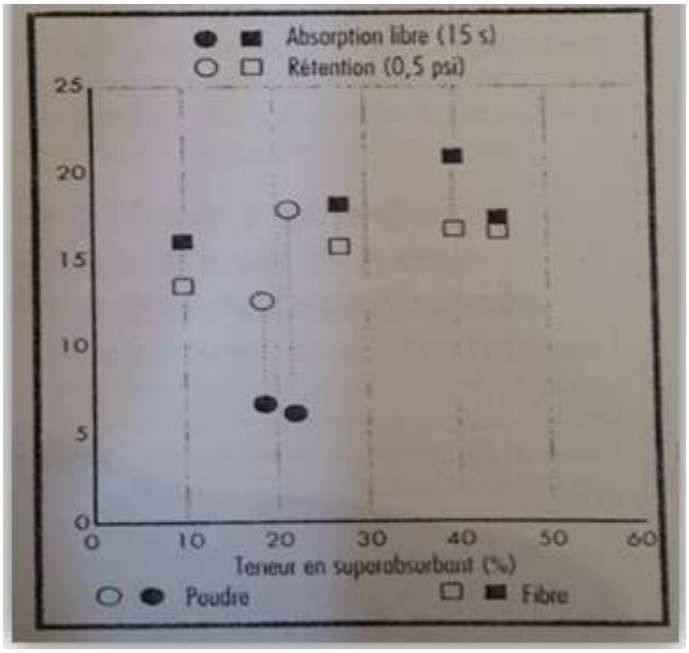


Figure 06 : taux d'absorption d'un non-tissé en fonction de la teneur en SAP.**[7]**

Toutefois, leur taux de reprise en atmosphère normalisé n'est pas excessif et aux autres caractéristiques des fibres, elles dépendent de façon déterminante de leurs taux d'humidité. **[7]**

II.4. Avantages et inconvénients des poudres superabsorbantes :

a. Avantages :

- Sans nocivité pour l'homme, il est recommandé de respecté le niveau maximum de 0.05 g/m^3.
- La granulométrie peut être facilement prédéterminé et contrôlée.
- Excellent pouvoir d'absorption et de rétention.
- Chimiquement inerte, ni toxique ni solubles dans l'eau. Longue pratique industrielle ayant permis de résoudre les problèmes au fur et à mesure qu'ils sont posés

Longue pratique industrielle ayant permis de résoudre les problèmes au fur et à mesure qu'ils sont posés.

b. Inconvénients :

- Nécessite d'un équipement spécial pour la mise en œuvre et les dépôts sur les supports.
- Dosage, mélangeage et récupération difficile surtout à vitesse élevée.
- Abrasif et rigidifiant si la proportion est élevée
- Manipulation pouvant dégager de la poussière.
- Non biodégradables. **[7].**

II.5. Application des super-absorbants :

Les applications des hydrogels sont nombreuses et suscitent un grand intérêt. En effet, Leurs caractéristiques physico-chimiques exceptionnelles leur permettent des applications pharmaceutiques et biomédicales notamment dans l'administration de médicaments. On les retrouve également dans la lutte contre les brûlures cutanées. Aussi, ils sont couramment utilisés pour une large gamme d'application dans les essais cliniques de la médecine expérimentale. **[7]**

Beaucoup d'autres applications des polymères super-absorbant peuvent être énumérées, telle la fabrication de neige artificielle (le polymère prend un aspect floconneux après absorption de l'eau), l'utilisation en agriculture (rétention de l'eau au voisinage des plantes) ou encore le contrôle de l'humidité, Ils sont employés comme absorbants de liquides dans des garnitures de couches pour bébés, les produits d'hygiène féminine. Les polymères peuvent être chargés de colorants, ce qui permet des effets décoratifs très variés. La littérature sur ce sujet est immense et très riche. De plus, l'utilisation des poudres superabsorbantes s'est développée très rapidement dans de nombreux domaines en directe ou en combinaison avec les non-tissés, et on continue à en découvrir de nouvelles applications :

- Pour les pépinières, en imprégnant les racines avec une bouillie a base de 50 a 100g de SAP pour dix litres d'eau afin d'éviter le desséchement des arbustes en cours de transport et de plantation :

- En horticulture et maraichage, on remplace la trouble, les mousses synthétiques, la laine de bois ou de roche par la poudre SAP afin de garantir à la jeune plante une régularité d'irrigation en substances nutritives. Notons que la poudre de SAP, a l'état libre, a un pouvoir de rétention de 170 cm^3 d'eau par gramme de produit, alors qu'un sol moyen ne retient qu'environ 0.65 a 1.90 cm^3/l.
- Pour les barquettes d'emballage de viandes et autres produits alimentaires, l'emploi de poudre SAP (50g/m^2) permet de réduire de 80% le poids de la barquette doublée de feuilles de cellulose sans diminuer son pouvoir absorbant ;
- Pour la protection des emballages et conteneurs de produits hygroscopiques, notamment alimentaires, en cours de transport maritime ou il y a risque d'humidité ou de condensation et d'endommagement des marchandises ;
- En habillement : vêtements de sport ou vêtements professionnels de protection avec couche étanche absorbant la transpiration. **[7]**

II.6. SAP: une matière compostable et biodégradable :

Le Polyacrylate de sodium n'est ni compostable, ni biodégradable. Un produit est biodégradable s'il peut être décomposé par des organismes vivants et transformé en Humus, sans former de pollution pour la nature, en moins de six mois.

Le Polyacrylate de Sodium n'est pas biodégradable, car il n'existe pas d'organisme vivant capable de l'assimiler. Il va se fragmenter en de minuscules particules qui seront invisibles à l'œil nu mais qui resteront toujours dans la nature. Même si le Polyacrylate a un pH neutre (ce qui laisse à penser qu'il est compostable car son action globale sur l'environnement est neutre), il reste non-assimilable par la nature **[8].**

II.7. SAP et allergies :

Le SAP n'est normalement jamais en contact avec la peau de bébé, car il est enfermé dans de la cellulose, au cœur du noyau absorbant de la couche. Cependant, il arrive que des petites "boules" de SAP s'échappent de la couche lorsqu'elle est saturée d'humidité. Il est alors fortement conseillé de changer votre enfant rapidement.

Le polyacrylate de sodium est parfois suspecté de provoquer des allergies. Là encore, rien n'établit que ce soit le cas. Ce n'est, évidemment, pas impossible puisque

tout produit quel qu'il soit et quelque soit son origine (naturelle ou synthétique) peut potentiellement déclencher des allergies. Cela étant, il est reconnu que ce sont le plus fréquemment les parfums et les lotions présents dans les couches jetables classiques qui sont allergisants.

Le blanchiment au chlore des couches lavables génère par ailleurs des produits toxiques, comme la dioxine, dont on retrouve des traces dans les couches elles-mêmes. C'est la raison pour laquelle les couches jetables écologiques sont garanties non-blanchies au chlore.

Les couches jetables écologiques sont sans parfum et sans agents conservateurs. Le risque allergique est donc extrêmement réduit, bien que leur noyau absorbant contienne du SAP**. [8]**

II.8. Normes des super-absorbants :

La qualité des superabsorbants est assurée par l'application des normes résumées par le tableau 03.

Tableau 03 : Normes et recommandations de la qualité des SAP. **[9]**

BASF			**AQUALIC**		
Test	**Unité**	**Normes**	**Test**	**Unité**	**Normes**
-La densité	g/cm^3	Max :0.68	**-La densité**	g/cm^3	Max : 0.75
-L'humidité	%	Max :01	**-L'humidité**	%	Max : 05
-Tamisage :			**-Tamisage :**		
850µ	%	Max : 01	**850µ**	%	Max : 01
600µ		Max : 30	**600µ**		Max : 30
300µ		Max : 50	**300µ**		Max : 50
150µ		Max : 18	**150µ**		Max : 18
45µ		Max : 02	**45µ**		Max : 02
-45µ		Max : 01	**-45µ**		Max : 01
-PAC	g/g	Max :23	**-PAC**	g/g	Max : 24

Chapitre 03

Matériel et méthodes

III. Matériel et méthodes :

III.1. Tests effectués sur la matière première (SAP):

✓ **Prélèvements des échantillons de SAP à analyser :**

Les analyses ont été effectuées dans une période de un mois (du 04/04/2015 au 10/05/ 2015) sur deux types différents de SAP de type polyacrylate fourni par le groupe HAYAT:

- Le premier type est le BASF actuellement utilisé dans l'usine.
- Le deuxième type est l'AQUALIC prélevé de la salle de stockage, il a été utilisé dans la période précédente de la production.

III.1.1. Test de densité :

➢ **But :**

Ce test sert à déterminer la densité du SAP.

➢ **Matériel et produits :**

Un échantillon de SAP, cylindre, balance analytique, papier filtre, spatule.

➢ **Méthode [10]:**

- Mettre le papier filtre sur la balance puis le cylindre et prendre le tare sur la balance.
- Prendre un échantillon de 5gr du SAP au moins 20cm en bas du sac.
- Remplir le cylindre avec le SAP déjà prélevé, puis boucher le cylindre.
- Tapoter sur une surface solide 3-5 fois et ouvrir l'ouverture après au moins 5 min.
- A l'aide d'une spatule, ajouter du SAP de façon à dépasser le niveau du cylindre un peu et corriger la surface en éliminant l'excès.
- Peser le cylindre remplis (G).
- Noter les résultats sur le logiciel (Excel), la densité (d) est calculée en utilisant la formule suivante :

d = G / V Avec V : volume du cylindre =141.3 ml**.**

III.1.2. Test d'humidité :

- **But :**

Ce test sert à déterminer le taux d'humidité de SAP à l'état sec.

- **Matériel et produits :**

Un échantillon de SAP, cellulose, couche absorbante, appareil de mesure d'humidité (laborteks sartori).

- **Méthode [10]:**

- A l'aide d'une balance analytique, peser 5 g de SAP et 1 g d'échantillon de cellulose (sous forme de papier coupé en petits morceaux);
- Mettre l'échantillon dans l'appareil.
- Lire le pourcentage d'humidité sur l'indicateur.
- Noter les résultats sur l'écran de réception des résultats dans le système SAP.

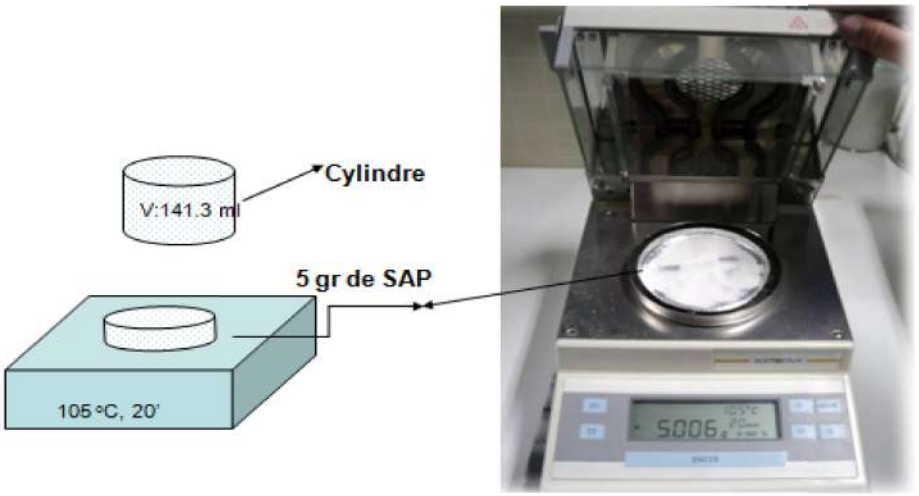


Figure 07 : Appareil de mesure d'humidité de la marque (laborteks sartori) [**10]**

III.1.3. Test de tamisage :

- **But :**

Ce test sert à déterminer le diamètre des graines de SAP.

- **Matériel et produits :**

- rotap densimètre (laborteks tamiretch), balance, échantillon de SAP,

- **Méthode : [10]**
- Peser les tamis (45, 150, 300, 600, 800 microns) vides un après un (T_1).
- Placer les tamis sur leur support et mettre l'ensemble sur la balance et tarer.
- Mettre le SAP sur le tamis supérieur de façon à avoir un pois de 100 g et placer le couvercle.
- Mettre l'ensemble sur l'appareil et faire marcher pendant 10 minutes avec une fréquence de 70 cycles.
- Pesez les tamis un après un (T_2).
- Calculer la quantité de SAP retenue par chaque tamis selon la formule suivante :

Quantité de SAP retenue = T2 – T1 [1].

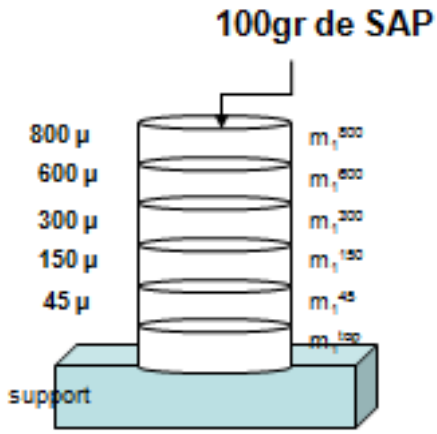


Figure 08 : Rotap densimètre **[10]**.

III.1.4. Test de pouvoir d'absorption sous charge (PAC) :

- **But :**

Cette méthode consiste à déterminer la capacité d'absorption des SAP sous pression, elle est valable pour les matières super-absorbantes ayant une taille supérieur à 45 µm. Le PAC est une indication de qualité.

- **Matériel et produits :**

Echantillon a testé (SAP), cylindre, piston, papier filtre, plaque de filtre, cristallisoir, balance, NaCl.

- **Méthode de chemdal : [10]**

- Mettre 0.16 g de SAP (m_{sap}) dans le cylindre et peser l'ensemble (m_{sec}).
- Mettre une plaque filtre dans un cristallisoir
- Mettre un papier filtre sur la plaque
- Placer le cylindre sur le papier filtre et verser 12.5 ml de chlorure de sodium NaCl dans le cristallisoir.
- Placer le piston de 2 Kg sur le SAP et laisser 1 heure.
- Peser de nouveau le système cylindre-SAP ($m_{mouillé}$).
- Calculer la valeur d'absorption sous charge (PAC) selon la formule suivante :

$$(PAC) = (m_{mouillé} - m_{sec}) / m_{sap}$$

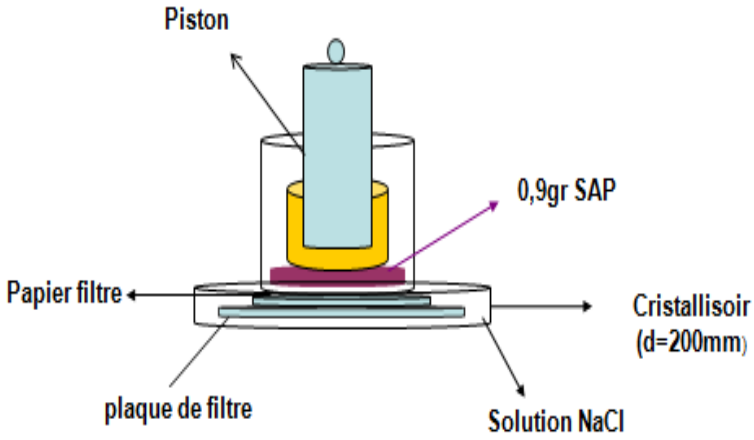


Figure 09 : schéma explicatif du test PAC **[10].**

III.1.5. Test d'efficacité du SAP :

But :

Faire la différence d'absorption dans deux milieux différents ainsi d'observer l'effet des ions dissous dans les liquides.

Méthode :

- Mettre 1 g du SAP dans le bécher 01 et 1g du SAP dans un autre (bécher 02).
- Ajouter 50 ml d'eau distillée au bécher 01 et 50ml de la solution NaCl (9g/l) au bécher 02.
- Observer après quelques minutes **.[10]**

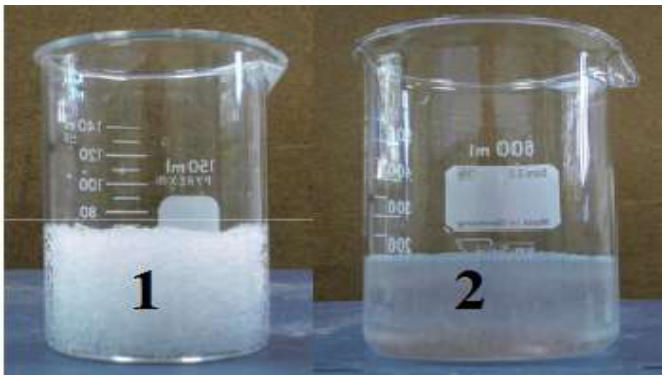


Figure 10 : Test d'efficacité du SAP**. [10]**

III.2. Tests effectués sur le produit fini (couches bébé):

Les analyses ont été effectuées durant un mois (du 04/04/2015 au 10/ 05/2015) sur plusieurs échantillons de couches bébé (quatre modèles : Mini, Midi, Maxi et Junior) prélevés au cours de différentes périodes de production.

III.2.1. Test Tea Bag :

- **But :**

Ce test sert à déterminer la rétention du tea bag, et avec le résultat de test SAP cellulose, on peut calculer la quantité de SAP et de cellulose dans la couche bébé.

- **Matériel et produits :**

Papier de thé 15,5 cm de longueur et 8 cm de largeur, balance, quantité de SAP, solution NaCl (9 g/L), chronomètre, centrifugeuse.

➢ **Méthode : [10]**

- Souder 4 papiers de thé pour préparer 4 sachets.
- Peser le sachet et noter le poids puis tarer la balance.
- Peser 0.2 ± 0.04g de SAP dans 3 sachets et laisser 1 comme témoin.
- Mettre les sachets dans la solution NaCl pendant 30min.
- Mettre les sachets dans la centrifugeuse pendant 3 min.
- Peser de nouveau les quatre sachets.

Explication :

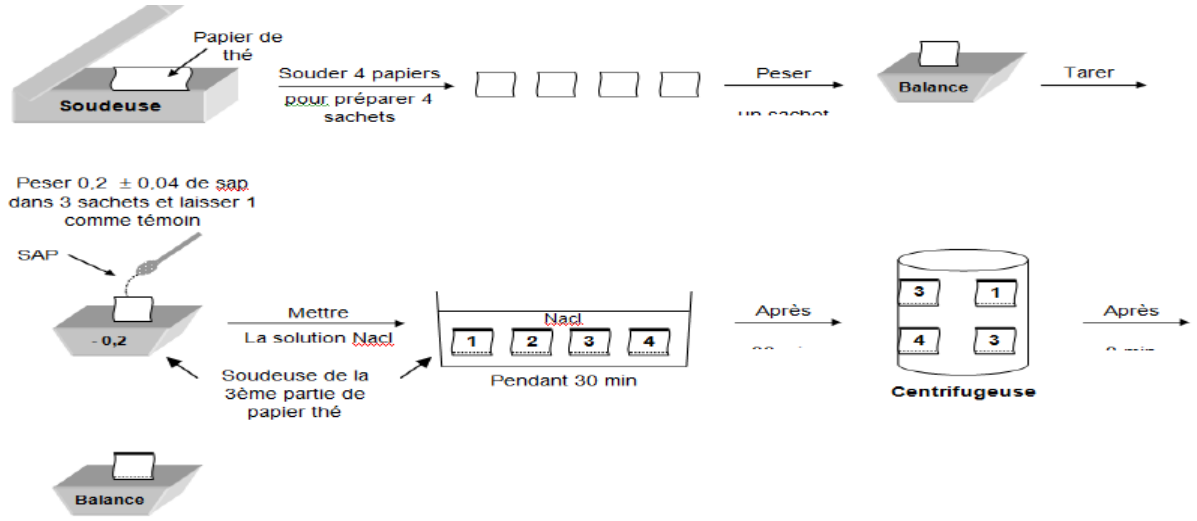


Figure 11 : schéma explicatif du test Tea Bag **.[10]**

- **Calcul :** Noter le résultat de poids (Tea Bag vide, Tea Bag +SAP sec et Tea Bag +SAP après centrifugation) sur Excel, par la suite le logiciel donne le résultat final.

III.2.2. Test de SAP et Cellulose :

➢ **But :**

Ce test sert à déterminer la quantité de SAP et cellulose distribuée par la machine dans chaque couche.

➢ **Matériel et produits :**

Trois couches bébé, une règle, papier non tissé, balance, solution de NaCl (9 g/L), une centrifugeuse et un chronomètre

➢ **Méthode : [10]**

- Peser 3 couches séparemment.
- Peser un parier non-tissé (dimention necessaire pour envelopper le SAP et la cellulose) et noter le poids.
- Enlever l'élastique de jambe et de barriére puis le NT et le papier, enlever SAP et la cellulose à l'aide d'une régle et mettre la quantité dans le papier non-tissé (déjà pesé).

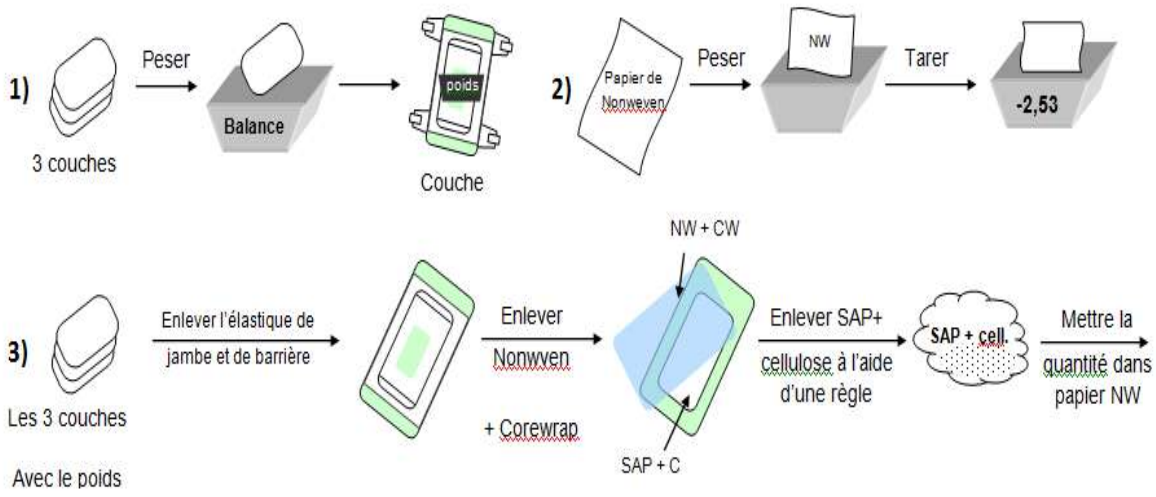


Figure 12 : Préparation de SAP+ cellulose**. [10]**

- Peser le mélange SAP+cellulose et noter le poids puis numéroter les 3 couches et graver le NT, avec SAP+cellulose ensuite mettre le mélange dans la solution NaCl pendant 30 mn.
- Mettre dans la centrifugeuse à 150 t.p.m pendant 3min puis peser un par un. [**10]**

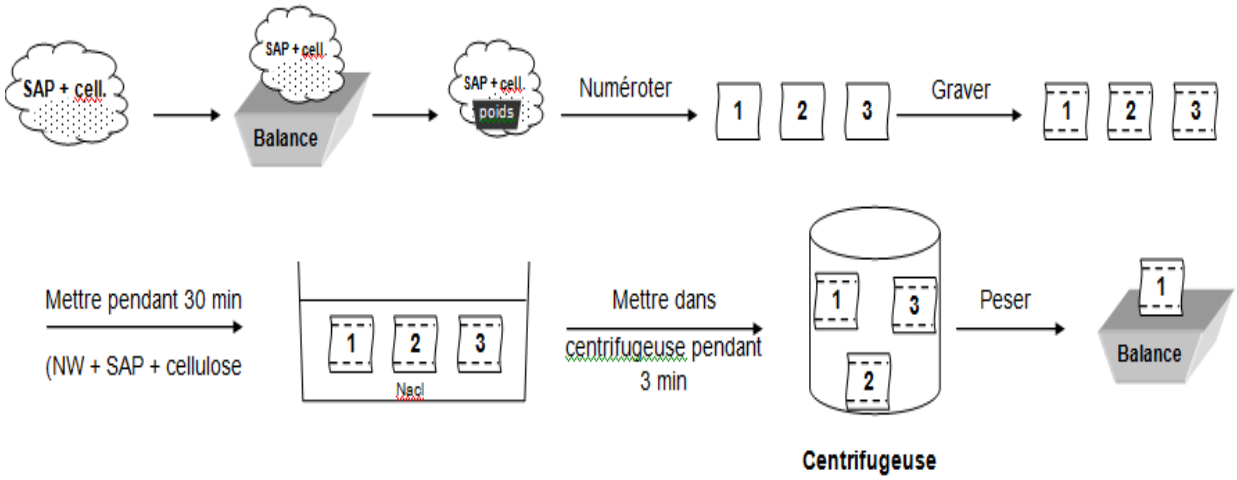


Figure 13 : détermination de SAP et cellulose**. [10]**

Calculs :

Poids de SAP cellulose = poids de (NT + SAP + Cellulose) – le poids de NT.

Noter le résultat de poids (SAP cellulose sec, SAP cellulose mouillé et le résultat du test Tea Bag) sur Excel, par la suite le logiciel donne le résultat final (poids du SAP et poids de la cellulose contenus dans la couche) **.[10]**

III.2.3. Test de capacité de couche :

- **But :**

Ce test sert à déterminer la capacité totale d'absorption et de rétention d'une couche bébé.

- **Matériel et produits :**

- Quatre couches bébé, ciseaux, chronomètre, balance, solution de NaCl (9g/L),
- Appareil de presse 1400 cycle/min (centrifugeuse), seau en plastique 8 litres,
- Mécanisme pour accrocher les couches culottes humides de bébé.

- **Méthode : [10]**

- Peser 4 couches à l'aide d'une balance et noter le poids.
- Faire 3 a 4 découpes sur les cotés de la couche à l'aide d'un ciseau.
- Emerger les 4 couches dans la solution NaCl pendant 30 min.

- Retirer deux couches pour le test de capacité d'absorption et mettre les deux autres dans la centrifugeuse (3min) pour le test de capacité de rétention.
- peser de nouveaux les 4 couches et comparer leurs poids avec les normes.

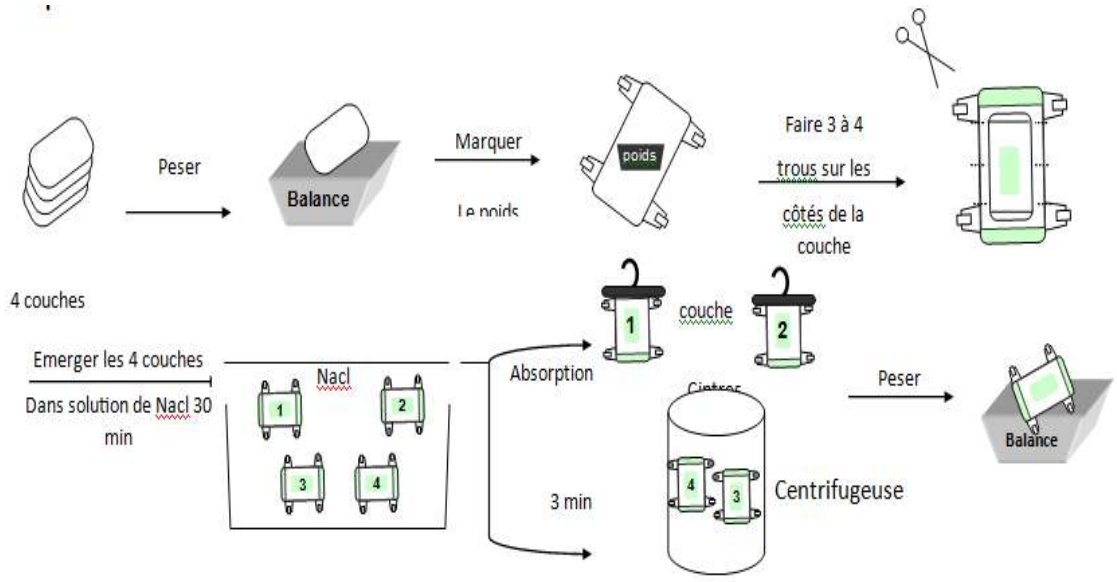


Figure 14 : schéma explicatif du test de capacité de couche

Tableau 04 : standard de capacité dans les différents modèles des couches bébé**. [10]**

standard		**Molfix mini 4*4**	**Molfix midi 4*4**	**Molfix maxi 4*4**	**Molfix junior 4*4**
Capacité de garde (g)	**Std** **Min**	185.00 155.00	235 205	355 325	425.00 390.00
Capacité d'absorption (g)	**Std** **Min**	310.00 265.00	400.00 350.00	600.00 550.00	725.00 625.00

III.2.4. Test de Remouillage (Rewet):

- **But :**

Ce test sert à déterminer le niveau de sécheresse senti pour l'utilisation après l'humidification de couche de bébé.

➢ **Matériel et produits:**

-Solution de NaCl (9g/L), colorant bleu, plaque en plastique, poids (4Kg), chronomètre, papier filtre (12g), barrette, entonnoir avec soutien, règle, de l'eau déminéralisée, plaque de plexiglasse.

➢ **Méthode : [10]**

- Mesurer la largeur de la couche pour marquer le milieu puis verser la solution NaCl contenant le colorant 30 ml pour mini, 50 pour midi et 70 ml pour maxi et junior, et laisser pendant 20 min.
- Sécher avec un papier filtre et mettre un poids de 4 Kg sur la couche pendant 15 seconds.
- Refaire l'opération 2 fois en plus.
- Peser le papier filtre.
- Noter le poids de la solution absorbée dans chaque papier filtre.

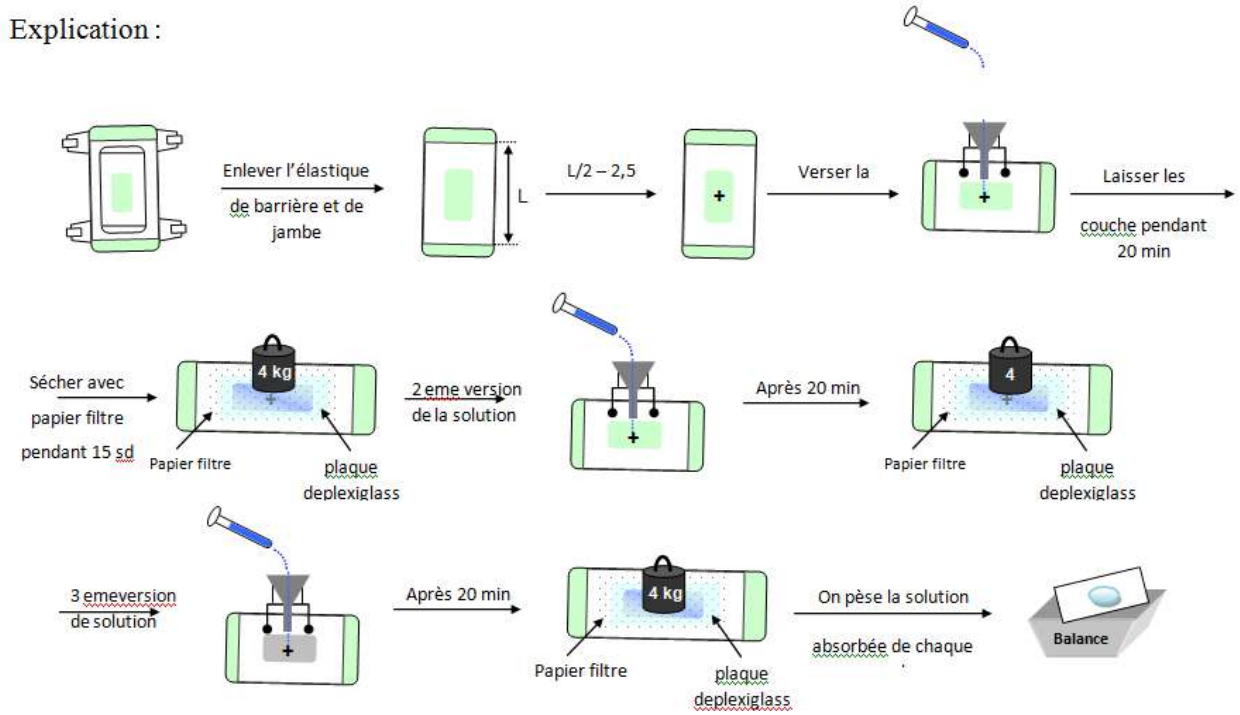


Figure 15 : schéma explicatif du test Remouillage**.[10]**

III.2.5. Test de Rétention sous charge (RUL) :

➢ **But :**

Ce test sert à déterminer la résistance de la couche bébé sous un poids de 3,65 Kg.

- **Matériel et produit:**

Deux couches bébé, solution de NaCl (9g/L), colorant bleu, entonnoir, règle, barrette, poids de 3 Kg, papier filtre (5g), chronomètre, balance.

- **Méthode : [10]**

- Peser 2 couches à l'aide d'une balance.
- Enlever l'élastique barrière et de jambe puis mesurer la largeur de la couche pour marquer le milieu.
- Verser la solution NaCl contenant le colorant, trois fois selon le tableau 05, sur le milieu de la couche et à chaque fois noter le temps nécessaire pour que la couche absorbe la solution.
- Attendre 10 min puis mettre un papier filtre de 5 g et un poids de 4 Kg. Après 2 min peser le papier filtre et noter son poids.

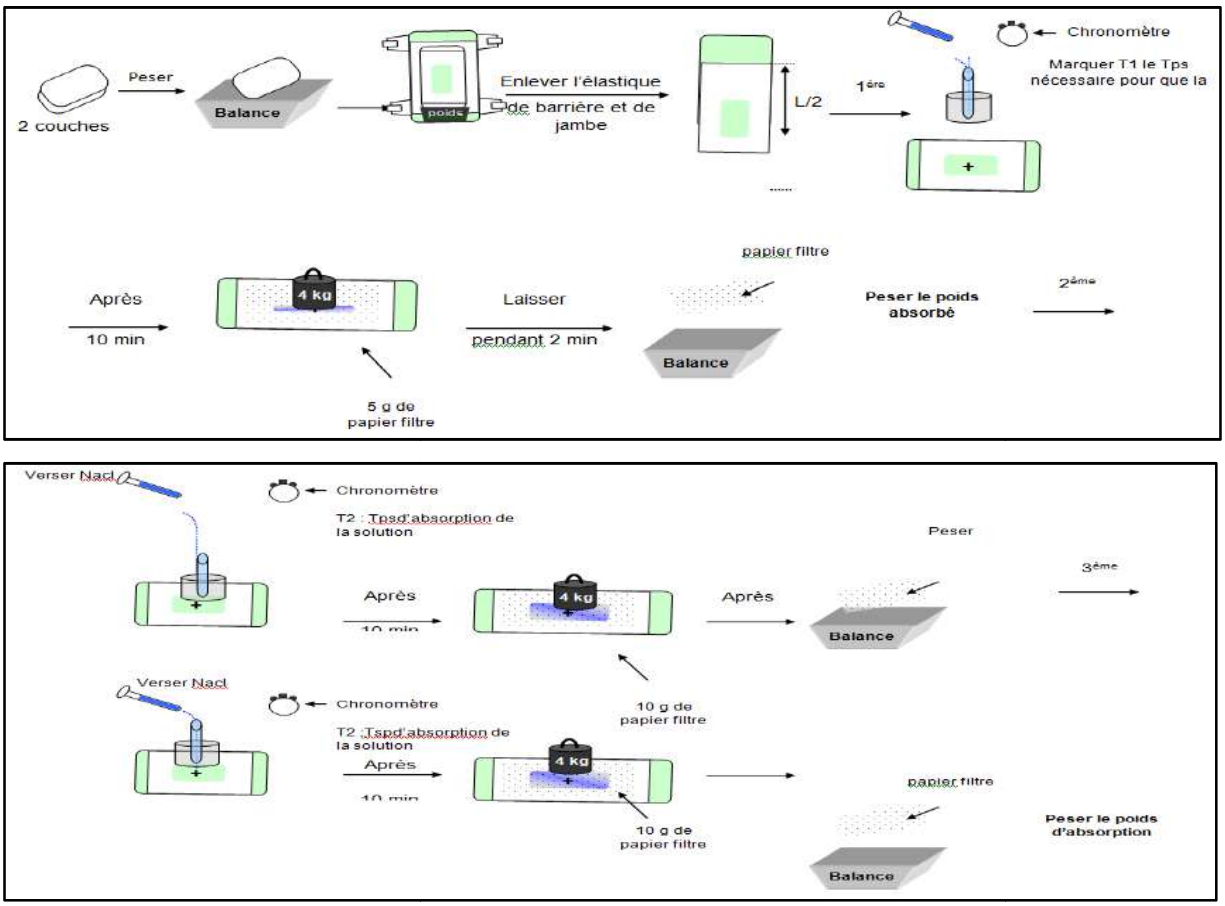


Figure 16: schéma explicatif du test Rétention sous charge **[10]**

- Refaire le procédé 3 fois en modifiant le volume de la solution d'NaCl et le poids du papier filtre selon le tableau suivant :

Tableau 05 : volumes d'NaCl utilisé dans le dosage. [**10]**

Modèles de couches	**Grammage de papier filtre**		**Volume d' NaCl versé**
Maxi et Junior	1 er dosage	5g	100ml
	2 éme dosage	10g	50ml
	3 éme dosage	15g	50ml
Midi	1 er dosage	5g	80ml
	2 éme dosage	10g	40ml
	3 éme dosage	15g	40ml

Calcul : **$Rul\ (g) = G_f - G_i$**

Le temps d'absorption de la solution est entre : 9 à 150 secondes**. [10]**

III.2.6. Test de Creep:

- **But :**

Ce test sert à vérifier la résistance de pliage de l'élastique de jambe et de barrière d'une couche bébé sous une température de 40°C.

- **Matériel et produits :**

3 couches bébé, étuve, carton, règle, pince.

- **Méthode :**

- Prendre 3 couches et couper l'élastique jambe et barrière.
- Poinçonner les deux extrémités de l'élastique au carton.
- Mettre le carton dans l'étuve à 30 °C pendant 1 h puis vérifier le décalage de longueur de l'élastique.

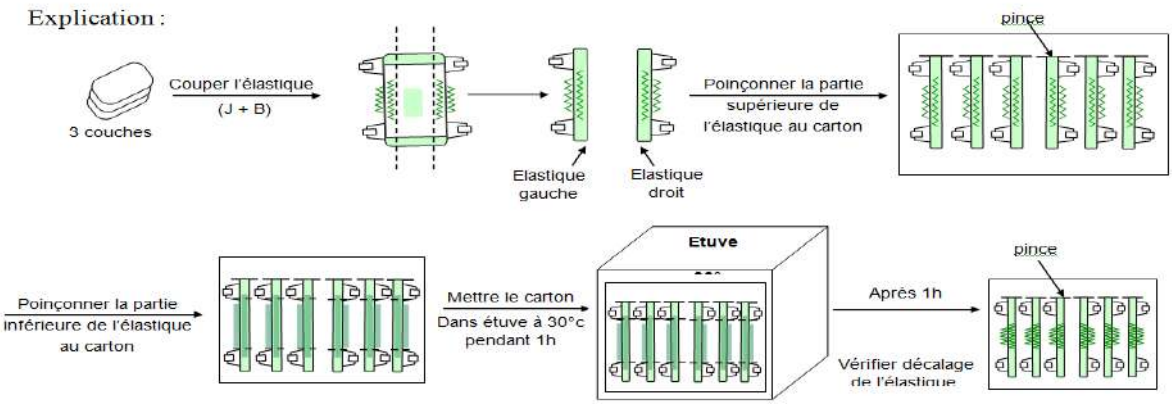


Figure 17 : schéma explicatif su test Creep à 30 °C**.[10]**

- S'il y a décalage de l'élastique, prendre les mesures de décalage avec une règle.
- S'il y a pas de décalage, mettre le carton dans l'étuve à 40°C pendant 1h puis enlever les pinces et reprendre les mesures.
- Mesurer la longueur de décalage à l'aide d'une règle.

Explication :

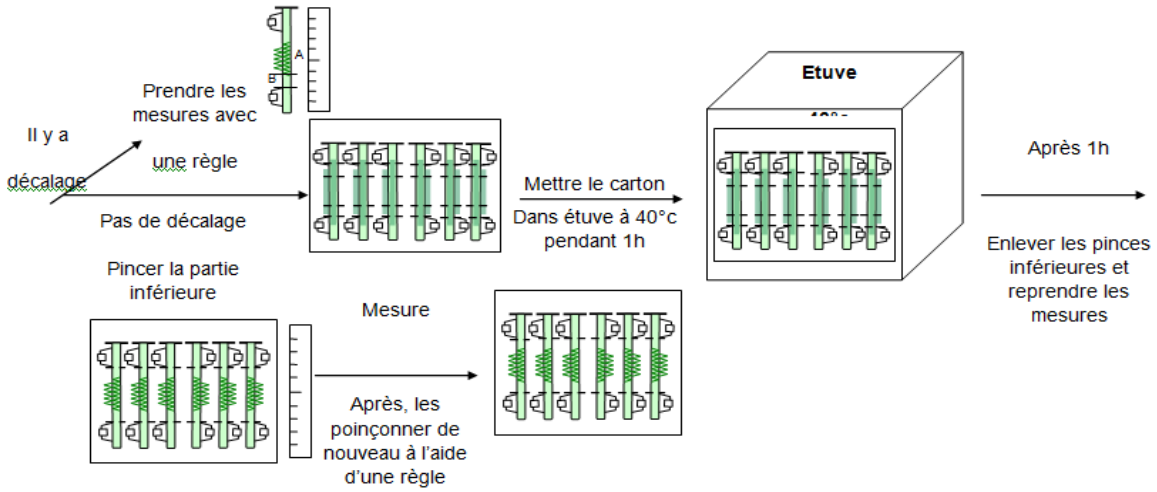


Figure 18 : schéma explicatif su test Creep à 40 °C**.[10]**

Calcul : Décalage d'élastique = A-B/A.

Avec A : la longueur totale de l'élastique. - B : décalage de l'élastique.

III.2.7. Test de perforation Poly :

- **But :**

Ce test sert à vérifier la qualité de textile dans la couche et qu'il n'y ait pas de fuite de la solution par la couche.

- **Matériel et produits :**

Une couche de bébé ; solution de NaCl à 0,9%, balance, 2 papiers de Rewet, (10 x 10 cm), poids de (36 50g), chronomètre, barrette, -bécher.

- **Méthode : [10]**

- Prendre une couche des deux faces du paquet.
- Peser la couche à l'aide d'une balance puis peser 2 papiers filtre et notes les poids.
- Marquer le milieu de la couche puis verser la solution NaCl (laisser pendant 2 mn) puis mettre le papier filtre en dessous de la couche et le poids de 4 Kg au dessus, après 2 min peser les papiers filtre.
- **Calcul :**
- Poids de poly trou = poids final du papier filtre – poids initial du papier filtre.

Explication :

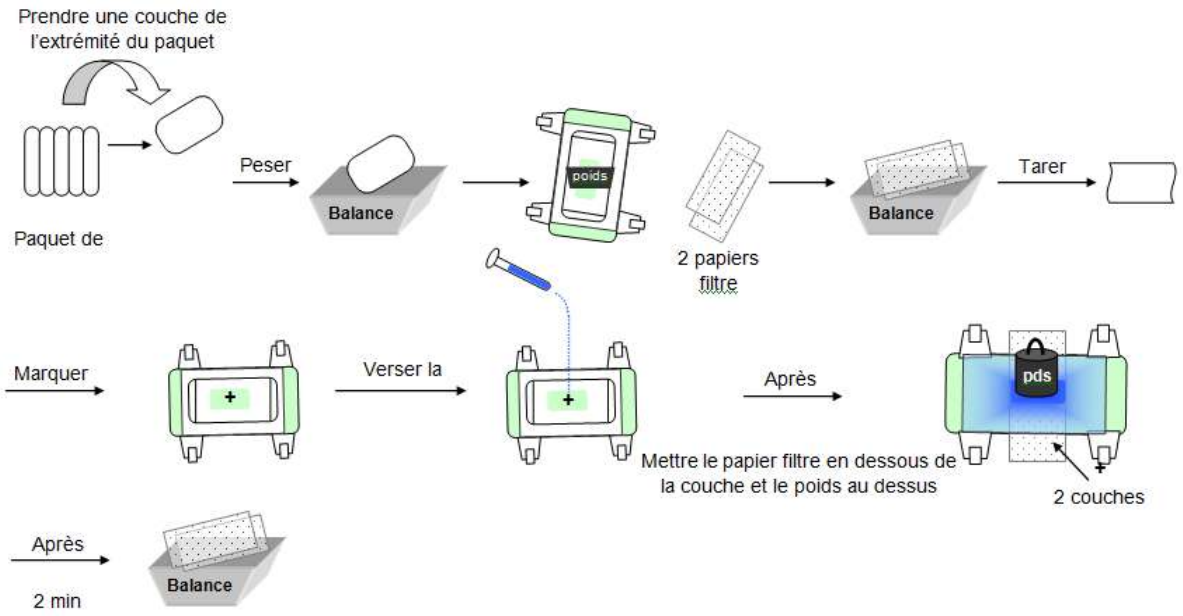


Figure 19 : schéma explicatif su test perforation poly**.[10]**

Chapitre 01

Résultats et interprétation

Ce chapitre présente les résultats des tests de la matière première (BASF et AQUALIC) ainsi que les résultats de contrôle du produit fini (couches bébé).

IV.1. Résultats de l'analyse des SAP :

IV.1.1. Densité : les résultats de détermination de la densité des deux produits testés sont présentés dans le tableau 06 et illustrés dans la figure 20.

Tableau 06 : résultats de la densité des SAP.

Nom du SAP Test		BASF	AQUALIC
Densité (g/cm^3)	**Min :**	0.67	0.64
	Max :	0.68	0.66
	Moy :	0.66	0.64
	σ:	0.02	0.02
	N :	03	03
	La norme : [4]	0.68	0.75

D'après la figure 20, on remarque que la densité moyenne (0.66 g/cm^3) du BASF et plus grande que la densité moyenne de l'AQUALIC (0.64 g/cm^3). Ces résultats ne dépassent pas la norme ISO 9001 qui fixe une valeur maximale de 0.68 g/cm^3 pour le BASF et 0.75 g/cm^3 pour l'AQUALIC.

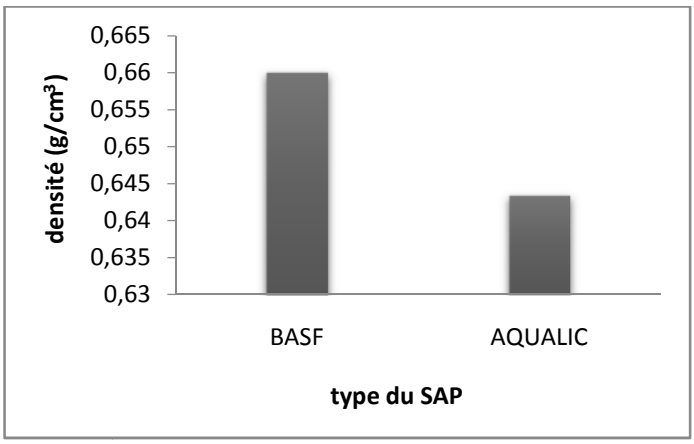


Figure 20: résultats de la densité des SAP.

IV.1.2. Humidité :

Les résultats de l'humidité obtenus pour les deux types de SAP étudiés sont présentés dans le tableau 07 et illustrés dans la figure 21.

Tableau 07 : résultats de l'humidité des SAP.

Nom du SAP Test		BASF	AQUALIC
Humidité (%)	**Min :**	0.41	0.39
	Max :	0.62	0.58
	Moy :	0.60	0.39
	σ :	0.02	0.01
	N :	03	03
	La norme [04]	01	05

La valeur moyenne d'humidité dépend du type de SAP. D'après l'histogramme de la figure 21, on n'observe que le BASF à un taux d'humidité moyen (0.60%) qui est plus élevé que le taux d'humidité moyen de l'AQUALIC (0.39%). Ces résultats sont en accord avec la norme ISO 9001 qui fixe des valeurs maximales de 1 % pour le BASF et 5 % pour l'AQUALIC.

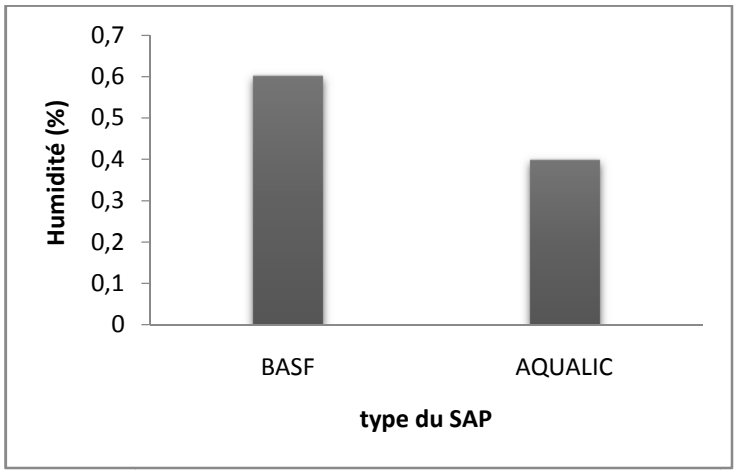


Figure 21 : résultats d'humidité des SAP.

IV.1.3. Tamisage :

Les résultats du tamisage sont donnés dans le tableau 08 et illustrés dans la figure 22.

Tableau 08 : résultats de tamisage des SAP.

Diamètre de tamis (µ)	**> 800**	**600-800**	**300-600**	**150-300**	**45-150**	**> 45**
BASF (%)	01	29.89	49.70	16.01	0.29	0.08
AQUALIC (%)	01	29.10	49.89	14.33	0.28	0.05
N	01	01	01	01	01	01
La norme	01	18	30	50	02	01

La figure 22 montre que les résultats du tamisage dépend du diamètre des pores des tamis utilisés, en comparant les résultats des deux SAP on trouve qu'il ya des valeurs proches pour le BASF et l'AQUALIC. Ces valeurs sont en bon accord avec les normes ISO 9001 (Tableau 03 du chapitre II).

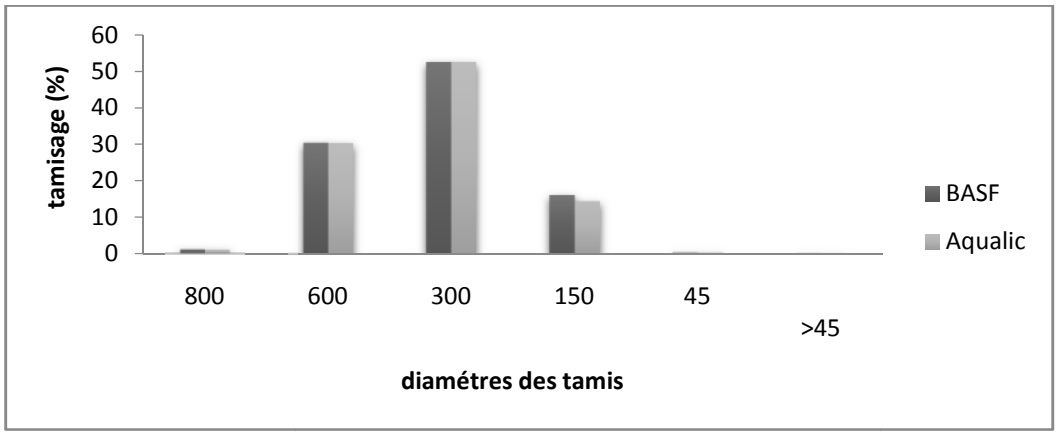


Figure 22 : Distribution granulométrique des deux types de SAP.

IV.1.4. Pouvoir d'absorption sous charge (PAC) :

Les résultats du pouvoir d'absorption sous charge sont présentés dans le tableau 09 et illustrés dans la figure 23.

Tableau 09 : résultats du PAC des SAP.

Nom du SAP Test		**BASF**	**AQUALIC**
PAC (g/g)	**Min :**	23.07	22.02
	Max :	23.35	22.30
	Moy :	22.58	22.71
	σ :	0.67	0.60
	N :	03	03
	la norme [04]:	23	24

Les résultats représentés dans la figure 23 montrent que les valeurs moyennes de PAC sont moins élevées par rapport l'AQUALIC (22.71 g/g), par contre ces valeurs atteignent le maximum avec BASF (22.58 g/g). Ces résultats respectent les normes ISO 9001 qui fixent des valeurs de (23g/g) pour le BASF et (24g/g) pour l'AQUALIC.

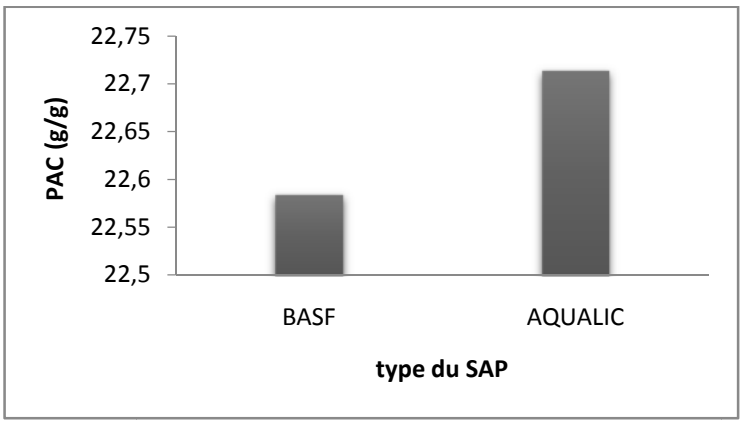


Figure 23 : résultats de PAC.

IV.1.5. Efficacité du SAP :

D'après la figure 24, on observe dans le bécher 01une prise en masse du mélange ; il y a formation d'un gel mou et déformable et absence de liquide : « ça ne coule pas ». Par contre on observe dans le bécher 02 une prise en masse du mélange mais il reste du liquide donc on dit que l'absorption des liquides dépend de la composition du liquide d'immersion. La richesse de la solution de NaCl en ions Na^+ et Cl^-, diminue la pénétration des molécules d'eau dans le réseau polymérique du SAP.

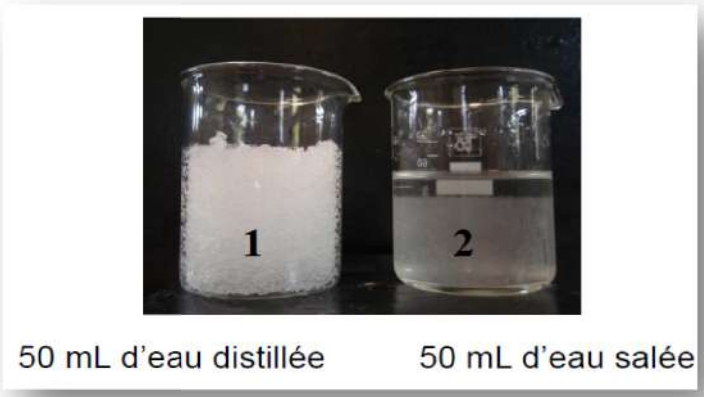


Figure 24: résultat d'efficacité du SAP

IV.2. Résultats des analyses des couches bébé :

IV.2.1. SAP-Cellulose :

a. SAP : Les résultats **SAP** sont présentés dans le tableau 10 et illustrés dans la figure 25.

Tableau 10 : résultats maximal, minimal et moyennes de SAP

Modèles de couches / Test		Mini	Midi	Maxi	Junior
SAP (g)	**Min :**	4.93	6.37	11.30	12.76
	Max :	5.45	6.62	11.70	12.87
	Moy :	5.02	6.48	11.50	12.80
	N :	03	03	03	03
	La norme [09]:	6.45	7.93	12.88	14.37

D'après l'histogramme de la figure 25, on observe que les résultats moyens des quantités de SAP dépendent du modèle de couche (Mini, Midi, Maxi et Junior), donc les moyennes varient entre 5.02 g et 12.8 g. Ces résultats respectent les normes ISO 9001 qui fixent des valeurs maximales de (6.45g -14.37g).

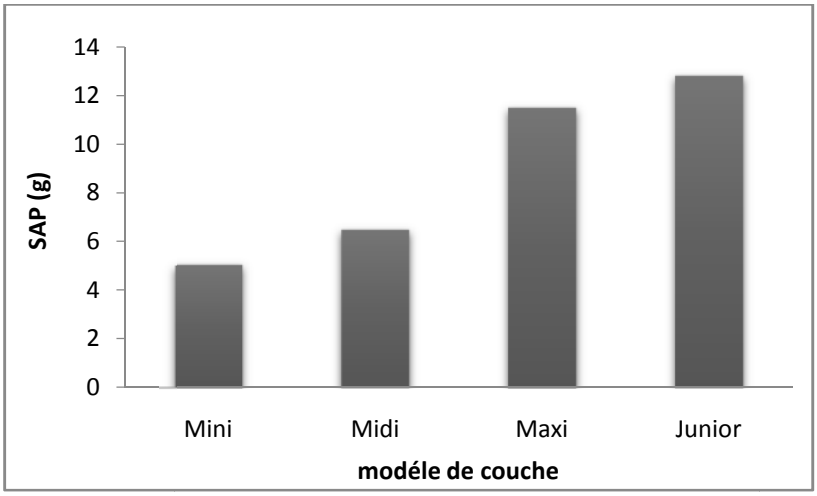


Figure 25: Distribution des quantités moyennes de BASF

b. Cellulose : Les résultats de la **cellulose** sont présentés dans le tableau 11 et illustrés dans la figure 26.

Tableau 11 : résultats maximal, minimal et moyennes de cellulose.

Modèles de couches / Test		Mini	Midi	Maxi	Junior
Cellulose (g)	**Min :**	7.37	9.03	12.40	15.16
	Max :	8.01	9.34	12.99	15.37
	Moy :	7.70	9.17	12.73	15.26
	N :	02	02	02	02
	La norme	8.50	10	13.50	16

Les résultats d'analyse des couches bébé (tableau 11 et figure 26) montrent que les quantités moyennes de cellulose augmentent avec le changement du modèle des couches (midi vers junior) avec des valeurs variant entre 7.70 g et 15.28 g qui ne dépassent pas les normes ISO 9001 (8.5g-16g).

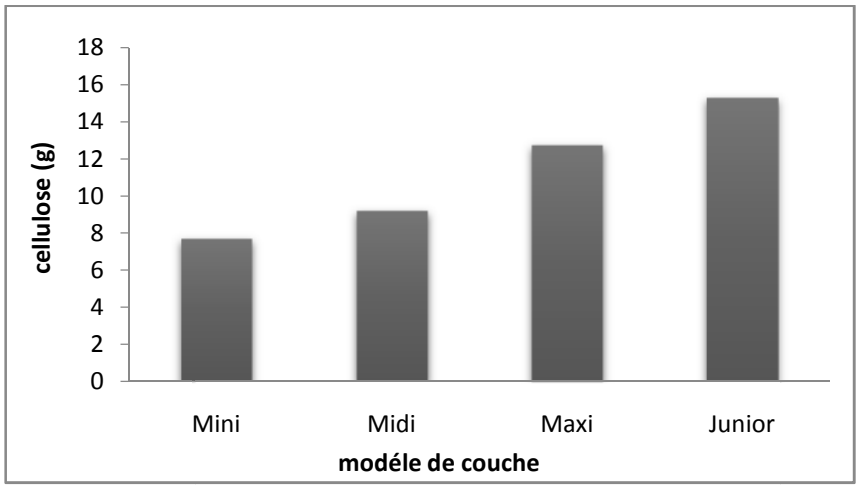


Figure 26 : Distribution des quantités moyennes de cellulose.

IV.2.2. Capacité de couche :

Les résultats de mesure de capacité des couches sont présentés dans le tableau 12 et illustrés dans la figure 27.

Tableau 12 : résultats de la capacité de couche.

Modèles de couches / Test		Mini	Midi	Maxi	Junior
Capacité de couche (g)	**Min :**	146.9	209.7	350.8	410.5
	Max :	149.2	230.3	380.1	425.3
	Moy :	148.05	220.0	365.6	417.6
	N :	02	02	02	02
	La norme [09] :	150	235	385	435

La figure 27 montre les résultats moyens de capacité qui varient avec le changement du modèle de couche (Mini, Midi, Maxi et Junior) d'une valeur moyenne de 148.05 g jusqu'à une valeur de 417.6g car la capacité dépend du poids de couche. Ces valeurs sont conformes aux normes ISO 9001 qui fixent les valeurs de (150g-435g).

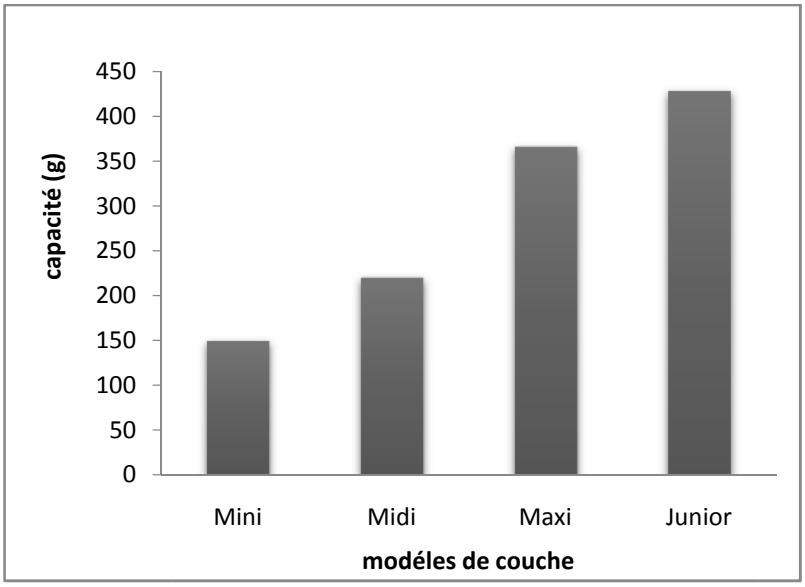


Figure 27 : Distribution des quantités moyennes de capacité des couches.

IV.2.3. Remouillage (Rewet):

Les résultats du test sont présentés dans le tableau 13 et illustrés dans la figure 28.

Tableau 13 : résultats maximal, minimal et moyennes de remouillage.

Modèles de couches Test		Mini	Midi	Maxi	Junior
Remouillage (g)	**Min :**	0.02	0.07	0.03	0.02
	Max :	0.22	0.80	0.25	0.26
	Moy :	0.12	0.31	0.11	0.10
	N :	02	02	02	02
	La norme [09]	0.8	0.8	0.8	0.8

La figure 28 et les valeurs du tableau 13 montrent que les résultats du test sont en bon accord avec les normes ISO 9001 qui fixent une valeur maximale de 0.8 g. La valeur la plus élevée (0.31 g) a été trouvé avec le modèle midi.

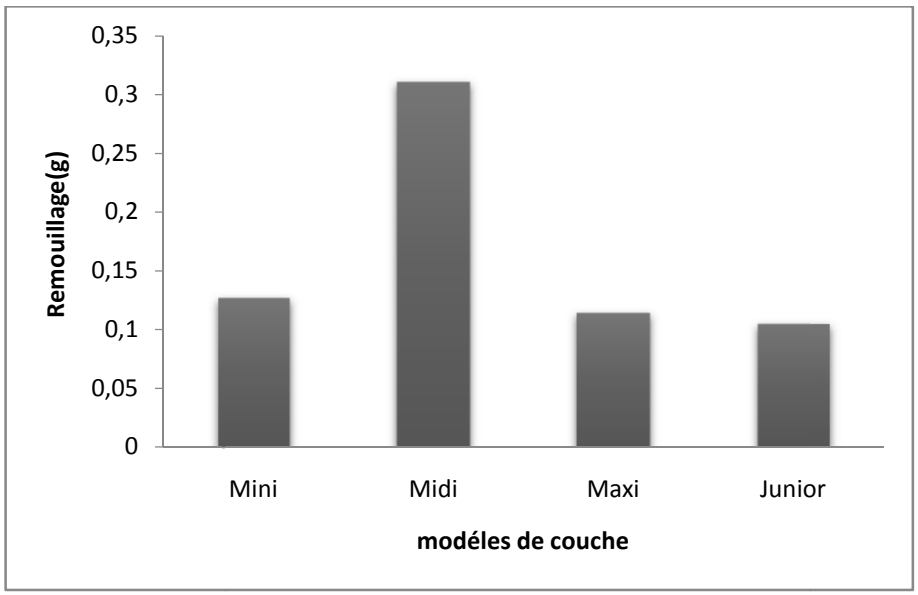


Figure 28 : Distribution des quantités moyennes de Remouillage.

IV.2.4 Rétention sous charge (RUL): les résultats du test RUL sont présentés dans le tableau 14 et illustrés dans la figure 29.

Tableau 14 : résultats maximal, minimal et moyennes de RUL.

Modèles de couches / Test		Mini	Midi	Maxi	Junior
Rul (g)	**Min :**	0	0.38	0.15	0.47
	Max :	0	0.80	0.46	1.02
	Moy :	0	0.59	0.30	0.74
	N :	02	02	02	02
	La norme [09]	//	03	1.5	1.5

La figure 29 montre que les résultats varient entre (0 – 0.74 g) avec le changement du modèle de couche (Mini, Midi, Maxi et Junior). Ces résultats sont conformes à la norme ISO 9001 qui fixe des valeurs maximales de (3 g) pour le modèle Midi et (1.5 g) pour les deux modèles Maxi et Junior.

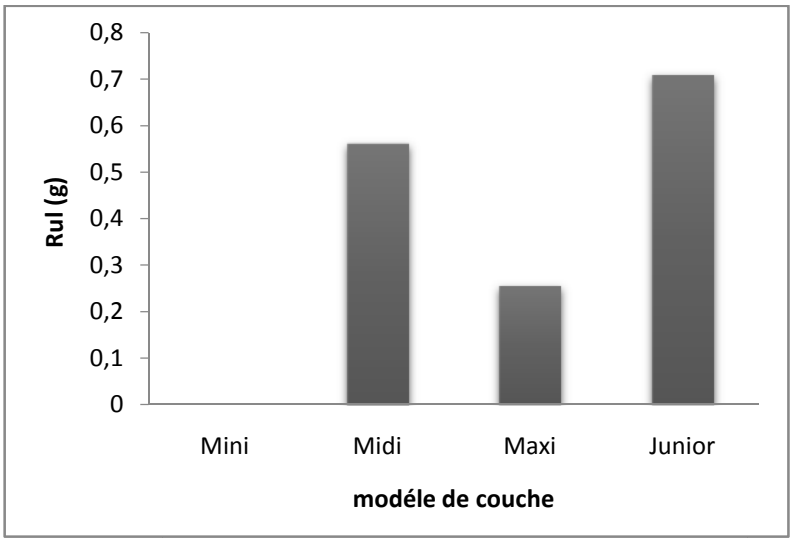


Figure 29 : Distribution des quantités moyennes de Rul.

IV.2.5. Tea Bag : Les résultats du test Tea Bag sont présentés dans le tableau 15 et illustrés dans la figure 30.

Tableau 15 : résultats maximal, minimal, moyennes de tea bag.

Modèles de couches / Test		Mini	Midi	Maxi	Junior
Tea bag (g/g)	**Min**	31.3	31.3	31.3	31.3
	Max	31.3	31.3	31.3	31.3
	Moy :	31.3	31.3	31.3	31.3
	La norme [09]	32	34	32	32

D'après la figure 30, Les résultats du test restent stables avec les quatre modèles de couche bébé car la matière première (BASF) est la même, ces résultats sont conforme à la norme ISO 9001 qui fixe une valeur de 28 g/g.

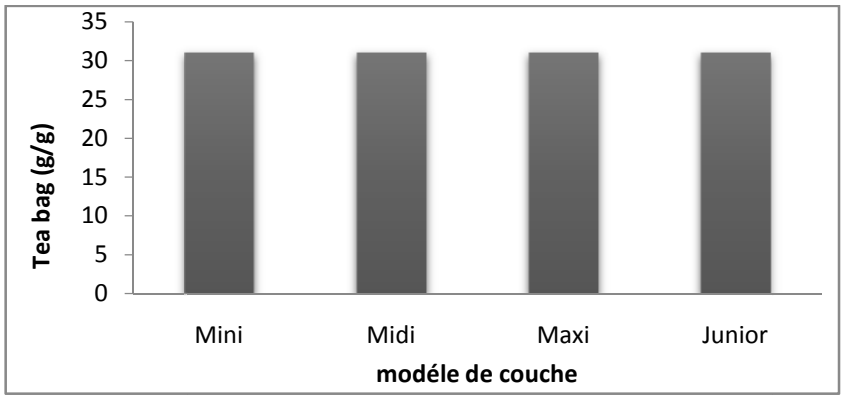


Figure 30 : Distribution des quantités moyennes de Tea Bag.

IV.2.6 Creep :

Les résultats du test Creep sont présentés dans le tableau 16 et illustrés dans la figure 31.

Tableau 16 : résultats maximal, minimal et moyennes de Creep.

Modèles de couches Test		Mini	Midi	Maxi	Junior
Creep (%)	**Min :**	03.80	03.21	07.88	12.75
	Max :	05.55	0	04.10	08.74
	Moy :	0	0	03.64	04.39
	N :	02	02	02	02
	La norme [09]	20	20	20	20

Les résultats du test permettent de tracer les histogrammes de la figure 31. Le décalage d'élastique jambe gauche s'observe dans tous les modèles de couche sauf le modèle Midi. Le décalage d'élastique barrière s'observe avec tous les modèles de couche bébé. Ces valeurs restent dans la norme ISO 9001qui fixe une valeur maximale de 20%.

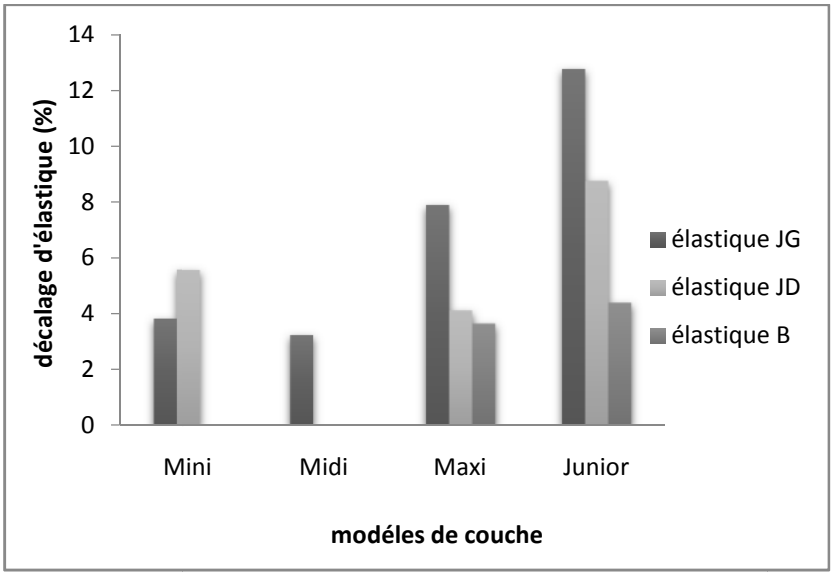


Figure 31 : Distribution des quantités moyennes de creep.

IV.2.7. Perforation poly : les résultats du test Perforation poly sont présentés dans le tableau 17 et illustrés dans la figure 32**.**

Tableau 17 : résultats maximal, minimal et moyennes de perforation poly

Modèles de couches / **Tests**		**Mini**	**Midi**	**Maxi**	**Junior**
Perforation poly (g)	**Min :**	0.08	0.04	0.10	0.05
	Max :	0.08	0.04	0.10	0.05
	Moy :	0.08	0.04	0.10	0.05
	N :	02	02	02	02
	La norme [09] :	0.15	0.15	0.15	0.15

La figure 32 montre des résultats qui varient entre 0.04 g et 0.1 g est ne dépassent pas la norme ISO 9001qui fixe une valeur maximale de 0.15 g.

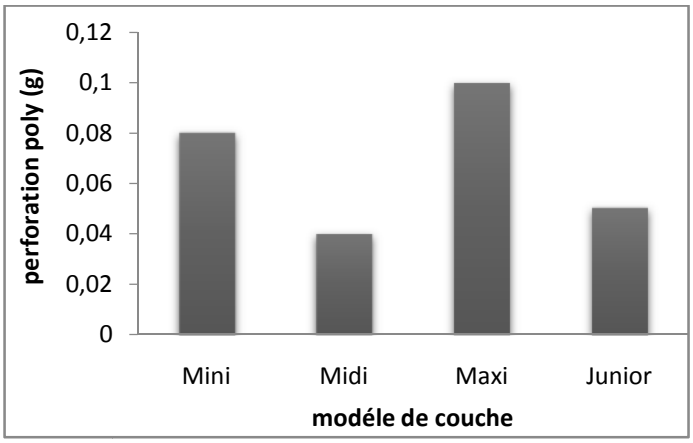


Figure 32 : Distribution des quantités moyennes de la perforation poly.

Conclusion :

A l'issue de cette étude qui a porté essentiellement sur le contrôle de qualité des couches bébé produite par GROUP HAYAT DHC installé à la ville de BLIDA, il ressort que la totalité des paramètres analysés sont conformes aux normes fixées par la société.

Durant notre étude qui s'étalait sur une période de un mois d'analyse (du 04/04/2015 au 10/05/2015), nous avons procédé à l'analyse et la vérification de la conformité des couches bébé produite par la société, que ce soit pour la matière première ou le produit fini. Entre autre nous avons essayé de réaliser une étude comparative de la qualité des couches bébé suite à l'utilisation de deux SAP différents (BASF et AQUALIC)

Après prélèvement des échantillons et la vérification de différents paramètres, les résultats d'analyse des deux SAP différentes (BASF et AQUALIC) obtenus ont démontré que la densité et l'humidité du BASF sont plus élevées que les résultats de l'AQUALIC, les résultats du tamisage et PAC des deux SAP différentes sont très proches et conformes aux normes fixées.

En comparant ces résultats, nous constatons que le BASF est meilleur que l'AQUALIC ce qui a encouragé l'industrie d'utilisé le BASF pour la production des couches bébé afin de garantir un bon produit pour le consommateur.

Notre travail, a permis également de conclure que, les résultats d'analyse des couches bébé ont montré une conformité aux normes fixées au niveau de tous les paramètres testés (SAP-Cellulose, Capacité de couche, Rewet, Rul, Tea Bag, Creep et Perforation poly). Ce qui explique que le produit fini (couche bébé) est un produit de bonne qualité, utilisez et jetez facilement, qui garantit une hygiène optimale pour le bébé et se trouve sous forme de plusieurs taille selon le poids et l'âge du bébé.

La société HAYAT DHC ALGERIE a obtenue la certification iso 9001 en 2008 ce qui donne une garantie en plus que ses produits sont de qualité et respectent les normes exigées.

Au terme de notre étude, nous souhaitons que notre travail soit poursuivi par d'autres enquêtes afin de mieux mettre l'accent sur les différents facteurs influençant la qualité des couches bébé dans le but ultime d'améliorer les services et garantie la santé publique.

– Référence bibliographiques :

– [1](http://couche-bebe.org/qualite-de-vie/la-couche-bebe-jetable-une-vraie-revolution. Consulté le 06/09/2015).
– [2] laboratoire molfix. groupe Hayat. Généralité sur les couches bébé. Doc A.T.A 1904.

– [3] I. Merlay**.** l'empreinte écologique d'un produit d'hygiène : la couche bébé, Entretiensde Pédiatrie et de Puériculture 2010. page 02.

– [4] laboratoire molfix. groupe Hayat. Généralité sur les superabsorbants. Doc A.T.A 1904.
– [5] Manuel les superabsorbants, année international de la chimie, septembre 2011. Page 2-4. lycée Champollion.

– [6] François Verhaegen Des polymères avec des propriétés, Page 22. Faculté des arts et des sciences département de chimie université de Montréal.

– [7] Lavendomme Roy .Les superabsorbants des poudres aux fibres. L'industrie textile N: 1257 septembre 1994.

– [8] Coppens Thomas et All**.** les polyméres. Printemps des Sciences. Bruxelles 2010. Page 02.

– [9] laboratoire molfix. groupe Hayat. Instructions d'assai de la matière première. Doc A.T.A 1907.
– [10] laboratoire molfix . groupe Hayat. Instructions d'assai du produit fini .Doc A.T.A 1908.