

# COMMENT JE TRAITE ... un état pelliculaire par un shampoing à base lavante «sulfate-free»

P. REYGAGNE (1), G.E. PIÉRARD (2, 3), G. LOUSSOUARN (4), N. LE NÔTRE (5), S. ZIANE (5)

**RÉSUMÉ :** Une nouvelle formulation d'un shampoing antipelliculaire, basée sur l'utilisation de tensio-actifs sans groupe anionique de type sulfate («sulfate free») a été évaluée *in vivo* sur 41 sujets. L'introduction d'un agent éprouvé, la piroctone olamine à 0,5 %, confère à ce shampoing une efficacité antipelliculaire élevée, une réduction de la densité de *Malassezia* spp, ainsi qu'une bonne rémanence de l'effet après shampoing. La piroctone olamine semble, de plus, modifier la rhéologie du sébum en ralentissant le phénomène de regraisage des cheveux.

**MOTS-CLÉS :** *Shampoing - Malassezia - Desquamation - Tensio-actif*

HOW I TREAT ... DANDRUFF USING A SHAMPOO WITH A  
SULFATE-FREE TENSIO-ACTIVE

**SUMMARY :** A new formulation of an anti-dandruff shampoo containing a surfactant devoid of a sulfate-type anionic part has been assessed *in vivo* in 41 subjects. Introducing a well-tried agent, the 0.5 % piroctone olamine confers to this shampoo a high anti-dandruff efficacy, a reduction in the density in *Malassezia* spp, as well as a good remanence after shampoo. In addition, piroctone olamine appears to influence the sebum rheology by reducing the hair greasing.

**KEYWORDS :** *Shampoo - Malassezia - Desquamation - Tensio-active*

## INTRODUCTION

L'efficacité et le mode d'action des shampoings antipelliculaires font aujourd'hui l'objet d'un consensus, au regard des nombreux travaux publiés. Ils reposent sur l'utilisation de composés à visée antifongique contrôlant la prolifération des levures *Malassezia* spp et notamment *M. restricta*, *M. sloofiae*, et *M. globosa* (1-5).

Les principaux antifongiques utilisés (piroctone olamine, disulfure de sélénium, zinc pyrithione, kétoconazole, climbazole..) présentent un historique de sécurité et d'efficacité largement établi. Ce fait est illustré par des milliards d'utilisations depuis plusieurs décennies. Formulés le plus souvent à 1 % dans des shampoings, ces antifongiques réduisent, dès les premiers usages, les démangeaisons, les pellicules et la colonisation fongique. Les pellicules correspondent en partie aux formes mineures à sévères d'une dermatite séborrhéique ou, parfois, à des lésions hyperkératosiques de psoriasis.

Ce mode d'application en shampoings offre l'avantage de combiner une action lavante à une action antipelliculaire. De plus, certaines lotions antifongiques non rincées sont disponibles et se révèlent efficaces, mais elles sont

moins appréciées des consommateurs qui leur préfèrent les shampoings, gage d'hygiène efficace et de gain de temps.

La base lavante (6, 7) d'un shampoing antipelliculaire doit respecter trois impératifs :

- conduire à une chevelure et à un cuir chevelu propres et sans squames;
- véhiculer l'agent actif;
- être la plus douce possible et parfaitement tolérée en raison de la plus grande sensibilité sensorielle des cuirs chevelus pelliculaires.

La récente disponibilité de tensio-actifs dits «sulfate-free» (tensio-actifs ne comportant pas de groupe anionique de type sulfate) permet d'améliorer la tolérance des formules de shampoing, même en conditions extrêmes, telles le shampoing «dry wash» chinois, utilisé non dilué, sans eau (8). L'emploi de ces nouveaux tensio-actifs offre, en toute logique, une perspective intéressante pour l'utilisation en tant que base pour un agent antipelliculaire. Nous rapportons l'efficacité et la tolérance d'une telle base lavante, contenant, comme agent antipelliculaire, de la piroctone olamine, à concentration faible (0,5 %) dans des conditions usuelles d'utilisation.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### PROTOCOLE

L'étude clinique ouverte mono-centrique (Centre Sabouraud, Hôpital Saint-Louis, Paris) conduite entre mars et juillet 2011 sous contrôle dermatologique portait sur 41 sujets (21 hommes, 20 femmes, âge moyen 40 ± 11

(1) Docteur en Médecine, Directeur, Centre de Santé Sabouraud, Hôpital Saint-Louis, Paris, France.

(2) Professeur invité, Laboratoire LABIC, Département des Sciences cliniques, Université de Liège.

(3) Professeur Honoraire, Université de Franche-Comté, Besançon, France.

(4) Directrice, (5) Responsable d'étude, Département Evaluation Performance Produits, L'Oréal Recherche et Innovation, Saint-Ouen, France.

ans) présentant un état pelliculaire de sévérité légère à élevée. La durée totale de l'étude s'étendant sur 12 semaines comportait 3 phases successives :

- deux semaines (S0-S1) de mise à niveau par utilisation d'un shampoing neutre fourni sous forme codée aveugle. Trois applications/semaine, chaque application comprenant des lavages en deux temps successifs (9 g puis 6 g de produit);
- quatre semaines (S2-S5) d'application du shampoing antipelliculaire fourni sous forme codée et aveugle, dans les mêmes conditions d'applications que S0-S1;
- six semaines (S6-S11) d'observation du retour de l'état pelliculaire, par réutilisation du shampoing neutre préalablement utilisé pendant la phase de mise à niveau.

Mesures/Visites : chaque sujet était vu au centre d'étude pour évaluations cliniques. Des mesures d'évaluation étaient réalisées à J0, J3, J10, J17, J24, J31, J45, J59, J73, sans shampoing les 3 jours précédant chaque visite.

#### *VOLONTAIRES*

Sur 61 sujets présélectionnés, 41 (21 hommes, 20 femmes) furent retenus, respectant les critères d'inclusion et d'exclusion listés dans le tableau I.

#### *SCORES CLINIQUES*

- A chaque visite, l'expert clinique et le technicien associé à l'étude examinaient l'ensemble du cuir chevelu afin de coter :
  - la quantité et l'étendue des pellicules non adhérentes, selon un score de 0 à 5 (0 = absente, 5 = intense, ...);
  - la quantité et l'étendue des pellicules adhérentes, selon le même score;
  - le score total de l'état pelliculaire correspondant à la somme des deux précédents scores;
  - l'aspect érythémateux et irrité du cuir chevelu, selon un score comparable (0 = absent, 5 = sévère).

#### *AUTO-ÉVALUATIONS*

- A chaque visite, les investigateurs cliniciens demandaient au sujet sa perception de l'état de prurit/irritation de son cuir chevelu, établie selon un système de score de 0 à 5 (0 = absent, 5 = intense), ainsi qu'un jugement global de l'état pelliculaire perçu, du degré de démangeaisons et de la perception de regraisage de ses cheveux, après chaque shampoing.

Chacun de ces critères était noté sur une échelle de 0 à 9 (0 = absent, 9 = intense).

- A chaque visite, la question d'un éventuel inconfort était posée, et un examen clinique global était effectué par l'expert pour détecter de possibles signes majeurs tels qu'œdème, macules, sécheresse, pigmentation, etc.

- A J31, un questionnaire donné à chaque sujet évaluait les qualités d'usage globales du shampoing antipelliculaire, après un mois d'utilisation, jugées selon une échelle sémantique en 4 points : non satisfaisant, modérément satisfaisant, satisfaisant et très satisfaisant. Les critères concernaient les points suivants : état pelliculaire, présence de démangeaisons, efficacité globale, tolérance, irritation oculaire.

#### *EVALUATIONS ANALYTIQUES OBJECTIVES*

- Une zone de 2 cm<sup>2</sup> (A) du cuir chevelu fut rasée pour réaliser des strippings (DSquame®). Ceux-ci furent adressés sans divulgation du protocole et après encodage au laboratoire de bio-ingénierie et d'imagerie cutanée du Service de Dermatopathologie au CHU de Liège pour être examinés *in situ* selon une méthode analytique codifiée contrôlée (9, 10).

- Sur cette zone (à J0, J3, J10, J17, J24, J31, J45, J59, J73) : la récolte des squames et de la partie superficielle des colonies de *Malassezia* spp, les deux paramètres étant ultérieurement quantifiés par microscopie conventionnelle et analyse d'image et squamométrie (9-11). La densité des *Malassezia* spp était exprimée en nombre de levures par mm<sup>2</sup>, l'intensité des squames par mesure de l'intensité de la coloration (Chroma C selon les références du système L\*, a\*, b\*), suite à l'absorption d'un colorant spécifique par le matériel corné.

#### *STATISTIQUES*

L'efficacité du produit fut déterminée, pour chaque paramètre, par analyse mixte de la variance, suivie du test de Dunnett autorisant les comparaisons multiples :

- entre chaque visite de la phase d'utilisation du produit et de la phase de rémanence par rapport à l'état initial J0;
- entre chaque visite de la phase de rémanence et la fin d'utilisation du produit à J31.

#### **RÉSULTATS**

Les 41 sujets ont poursuivi l'étude jusqu'à son terme. Aucun abandon n'a été enregistré.

TABLEAU I. CRITÈRES D'OBSERVATION

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Sujet sain, sans traitement médical particulier, âge > 18 et < 60. Affiliation Sécurité Sociale.	Sous traitement médical systémique de tout ordre. Grossesse. Terrain allergique connu.
Accord sur objectif de l'étude, signature d'un consentement éclairé.	Cuir chevelu sujet à des affections telles que psoriasis, dermatite séborrhéique, alopecie, pédiculose etc.
Etat pelliculaire global de léger à sévère.	Marques sur le cuir chevelu (pigmentation...).
Cuir chevelu sensible, sujet à démangeaisons fréquentes.	Présence de plus de 80 % de cheveux blancs, pouvant fausser les contrastes des détecteurs cliniques ou photographiques.
Acceptant le rasage de 2 petites zones (2 cm <sup>2</sup> chaque) du cuir chevelu, autorisant des prélèvements par stripping.	Utilisations de traitements spécifiques du cuir chevelu et des cheveux (anti-chute, coloration, permanente...) 2 semaines avant le début de l'étude.
Utilisation d'un shampoing antipelliculaire de façon régulière.	Utilisation d'agents anti-inflammatoires topiques ou oraux 4 mois avant le début de l'étude.
	Utilisation d'acide rétinoïque 6 mois avant le début de l'étude.

Des évolutions des moyennes des différents critères ont été étudiés avec le temps.

La Figure 1 représente l'évolution clinique globale de l'état pelliculaire, intégrant les pellicules non adhérentes au scalp et les adhérentes. La marque d'un astérisque indique une différence significative ( $p < 0,05$ ) par rapport à J0. La diminution progressive de l'état pelliculaire s'est poursuivie pendant toute la période du traitement.

L'évaluation instrumentale des squames confirme objectivement une diminution globale des squames prélevées par stripping durant la phase d'utilisation du produit (Figure 2). Elle indique un clair retour à l'état antérieur, non différent significativement de J0, lors de la phase de rémanence.

L'évolution de la colonisation de *Malassezia* spp (Figure 3), montre une diminution globale, significative *versus* J0, à l'exception de la visite J73, indiquant un net retour à son état antérieur.

L'évolution de la présence d'érythème et d'irritation : la somme des deux scores (Figure 4), indique, là encore, une diminution significative (*versus* J0), qui semble parallèle à celles des figures précédentes.

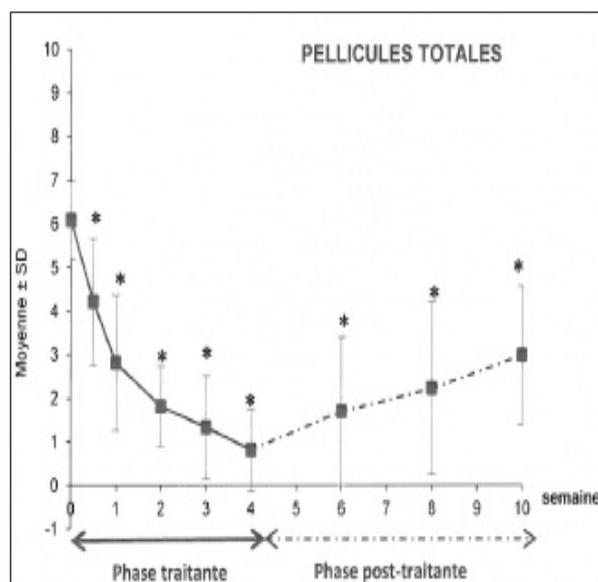


Figure 1. Evolution clinique des états pelliculaires dans le temps.

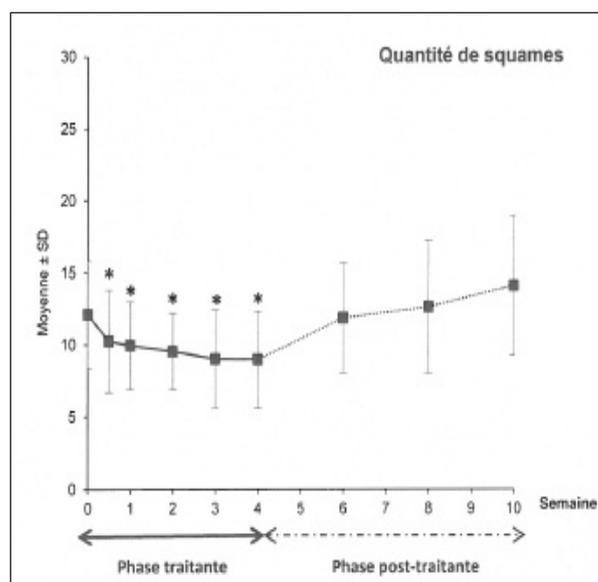


Figure 2. Evolution de la quantité de squames dans le temps.

L'évolution de l'état de prurit/démangeaisons exprimé par les sujets est d'allure similaire au décours de l'état pelliculaire (Figure 5). Ce critère est significativement différent, *versus* J0, à chaque point, même après cessation de l'utilisation du produit.

L'évolution du regraisage du cuir chevelu (Figure 6), montre une diminution globale à tous les temps d'observation, jusqu'à 6 semaines après cessation de l'utilisation du produit.

L'appréciation globale par les sujets, des 5 critères principaux du shampoing antipelliculaire

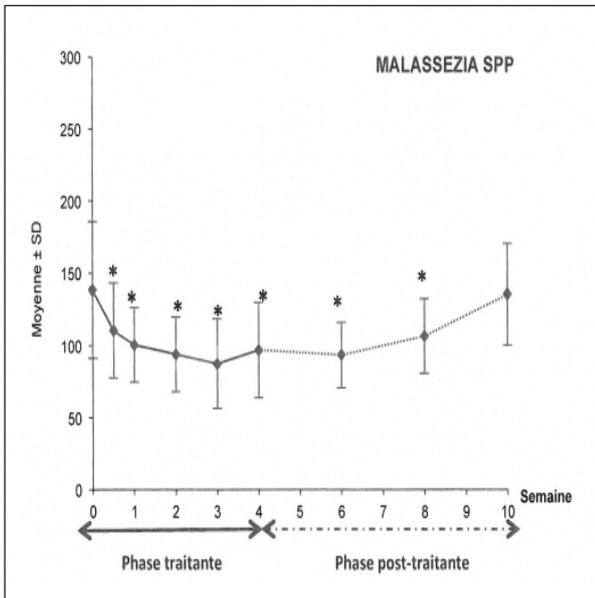


Figure 3. Evolution de la colonisation des *Malassezia* dans le temps.

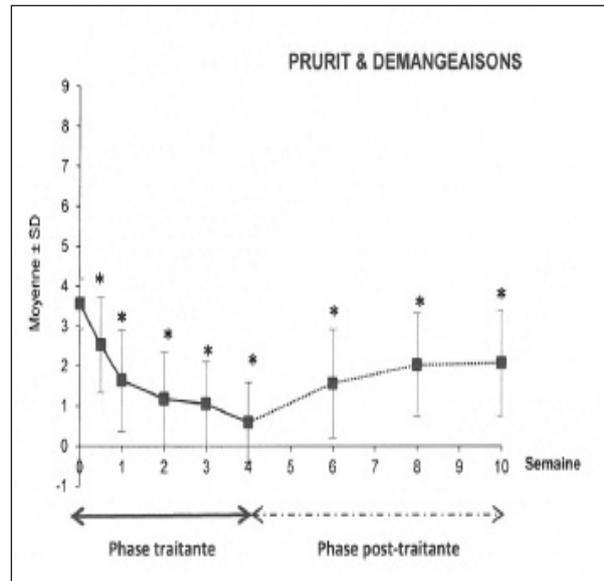


Figure 5. Evolution du prurit/démangeaisons dans le temps.

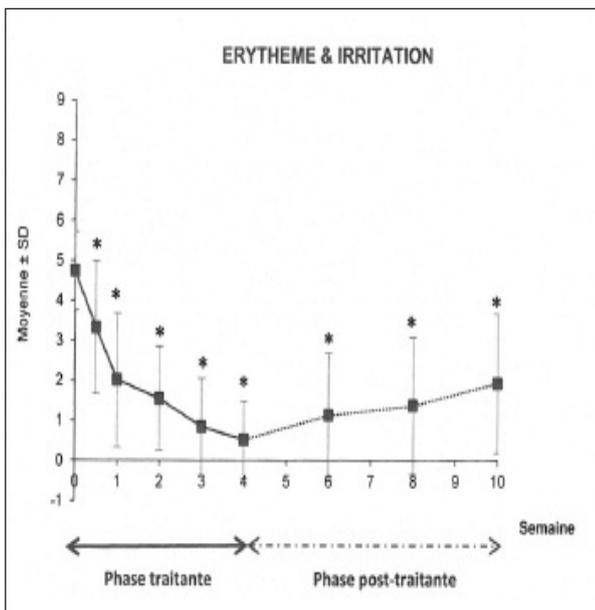


Figure 4. Evolution de l'état érythémateux du cuir chevelu dans le temps.

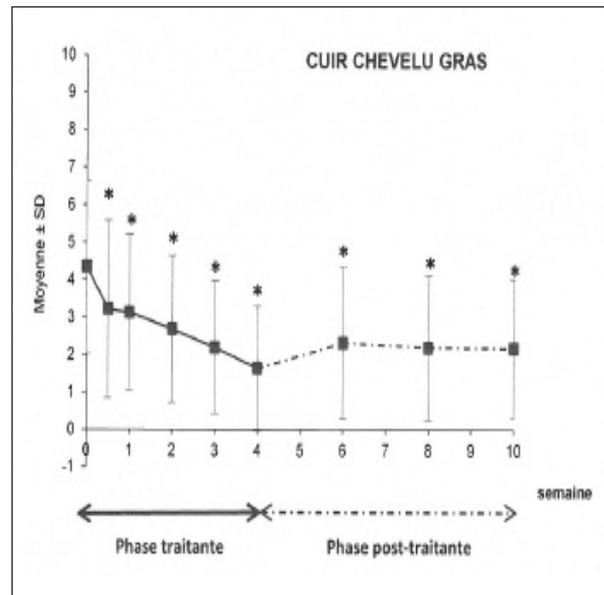


Figure 6. Evolution du regraissement du cuir chevelu dans le temps.

(J0 vs J31) indique des taux d'appréciations apparaissent tous élevés, entre 88 et 100 %.

**DISCUSSION**

Cette étude clinique ouverte, monocentrique, et contrôlée au laboratoire en insu démontre clairement que, dans ce nouveau type de base lavante dite «sulfate free», supplémentée par 0,5 % de piroctone olamine, exprime une grande efficacité, évaluée, mesurée et perçue.

L'amélioration des états pelliculaires (1 point de score par semaine environ), des squames et des démangeaisons observée au cours des 4 semaines de traitement, est voisine des améliorations observées avec d'autres formules contenant le même agent antifongique formulé à 0,75 ou 1 % (12-14). La nouvelle base lavante utilisée semble donc offrir une meilleure disponibilité de la piroctone olamine.

Cette étude ne comportait pas de groupe contrôle (ex. la base lavante seule), pour deux raisons majeures :

- *in vitro*, cette base ne montre aucune activité inhibitrice particulière (déterminée par technique de CMI) vis-à-vis de *Malassezia* spp;

- *in vivo*, une base lavante dénuée d'agent antipelliculaire, qualifiée «bland shampoo» en anglais, ne montre aucune activité antipelliculaire. Hormis son effet lavant et d'élimination physique des squames présentes au cours du lavage et des frictions, elle ne traite nullement la condition liée à la présence des levures *Malassezia* spp.

Nos résultats sont en accord avec des études comparables (15-17) et ils s'avèrent d'une grande cohérence car l'ensemble des facteurs associés à l'état pelliculaire (démangeaisons, présence de *Malassezia* spp sur le cuir chevelu etc.) évoluent en parallèle.

Outre l'efficacité antipelliculaire intrinsèque obtenue avec une faible concentration de piroctone olamine, ce nouveau type de formulation a trois avantages majeurs perçus par les sujets :

- Le ressenti d'un cuir chevelu gras, auto-évalué indirectement par le regrainage des cheveux, est diminué par rapport à l'état antérieur. Ce point semble distinguer ce type de formule des autres dites classiques. En effet, certains shampoings antipelliculaires efficaces conduisent fréquemment à une séborrhée objectivement mesurée sur le cuir chevelu/cheveux après utilisation du produit. La raison n'est pas liée à une augmentation de l'excrétion sébacée mais réside plus simplement dans le pouvoir «éponge à sébum» des squames (4, 18). Ces squames étant éliminées en grande partie par le shampoing antipelliculaire, la fraction de sébum qu'elles absorbaient auparavant devient alors accessible au cuir chevelu, puis à la racine des cheveux. A cet égard, le nouveau type de base lavante, sur ce point, semble se démarquer clairement, bien que d'autres travaux s'avèrent nécessaires pour en approfondir les mécanismes.

- La rémanence de l'efficacité antipelliculaire semble marquée sur de nombreux critères. 6 semaines après l'arrêt d'utilisation du produit, les niveaux des squames, démangeaisons et l'aspect gras restent encore inférieurs à ceux observés à l'état initial à J0. En général, la cessation de l'utilisation d'un shampoing antipelliculaire conduit à un retour à l'état antérieur clinique en 2 à 4 semaines selon les degrés de sévérité initiaux. Sur ce point aussi, ce type de formulation semble se démarquer des bases dites «classiques» et, là encore, les mécanismes

d'une meilleure rémanence, méritent clairement des investigations futures.

- Toute interaction entre le tensio-actif et la couche cornée (19, 20) semble réduite au minimum avec l'agent «sulfate-free» puisque la rémanence avec la formulation reste importante.

## CONCLUSION

Cette étude innovatrice avait pour objectif majeur, non pas de démontrer l'efficacité d'un agent antipelliculaire éprouvé depuis des décennies, mais de décrire ses effets quand il est formulé dans une base non classique, à base de tensio-actifs «sulfate free». Les résultats obtenus indiquent clairement qu'à faible concentration (0,5 %), la piroctone olamine conserve toute son activité, mais aussi que ce nouveau type de formulation semble lui conférer des propriétés additionnelles par rapport aux autres bases lavantes dites classiques, à savoir une efficacité à faible dose, une rémanence accrue et une rhéologie modifiée du sébum sur le cuir chevelu.

Cette première étude encourage la poursuite de travaux de recherche et permet de proposer aux consommateurs de nouveaux produits à l'efficacité et au confort encore accrus.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Shuster S.— The aetiology of dandruff and the mode of action of therapeutic agents. *Br J Dermatol*, 1984, **111**, 235-242.
2. Piérard-Franchimont C, Hermanns JF, Degreef H, et al.— From axioms to new insights into dandruff. *Dermatology*, 2000, **200**, 93-98.
3. Gupta AK, Batra R, Bluhm R, et al.— Skin diseases associated with *Malassezia* species. *J Am Acad Dermatol*, 2004, **51**, 785-798.
4. Saint-Léger D.— Dandruff (pityriasis capitis simplex): of yeasts and men. In : Bouillon C., Wilkinson J. (Eds). *The science of hair care*, 2nd edition. Taylor and Francis., Boca Raton, London, New-York, Singapore. 2005, 609-631.
5. Clavaud C, Jourdain R, Bar-Hen A, et al.— Dandruff is associated with desequilibrium in the proportion of the major bacterial and fungal populations colonizing the scalp. *Plos one*, 8, e58203.
6. Dubief C, Mellul M, Lousouarn G, et al.— Hair care products. In : *The science of hair care*, Bouillon C., Wilkinson J Eds, 2nd edition. Taylor and Francis., Boca Raton, London, New-York, Singapore. 2005, 129-167.
7. Beauquey B.— Scalp and Hair Hygien shampoos. In: *The science of hair care*, Bouillon C, Wilkinson J Eds, 2nd edition. Taylor and Francis., Boca Raton, London, New-York, Singapore. 2005, 83-127.

8. Liu Y, Liu C, Collaudin C, et al.— Challenging the scalp with “dry” wash shampooing (DW) on Chinese men: an in vivo study. *Int J Cosmet Sci*, 2010, **32**, 127-133.
9. Piérard-Franchimont C, Xhauflaire-Uhoda E, Piérard GE.— Revisiting dandruff. *Int J Cosmet Sci*, 2006, **28**, 311-318.
10. Piérard-Franchimont C, Willemaers V, Fraiture AL, et al.— Squamometry in seborrheic dermatitis. *Int J Dermatol*, 1999, **38**, 712-715.
11. Piérard-Franchimont C, Uhoda E, Loussouarn G, et al.— Effect of residence time on the efficacy of anti-dandruff shampoos. *Int J Cosmet Sci*, 2003, **25**, 267-271.
12. Piérard-Franchimont C, Piérard GE.— Comment je traite... un état pelliculaire. *Rev médicale Liège*, 2013, **68**, 436-439.
13. Futterer E.— Evaluation of antidandruff agents. *J Soc Cosmet Chem*, 1981, **32**, 327-338.
14. Saint-Léger D, Kligman A, Stoudemayer T.— The role of the resident microflora in the pathogenesis of dandruff. *J Soc Cosmet Chem*, 1989, **40**, 109-117.
15. Perkins MA, Cardin CW, Osterhues MA, et al.— A non-invasive tape absorption method for recovery of inflammatory mediators to differentiate normal from compromised scalp conditions. *Skin Res Technol*, 2002, **8**, 187-193.
16. Lodén M, Wessman C.— The antidandruff efficacy of a shampoo containing piroctone olamine and salicylic acid in comparison to that of a zinc pyrithione shampoo. *Int J Cosmet Sci*, 2000, **22**, 285-289.
17. Turner GA, Matheson JR, Li G-Z, et al.— Enhanced efficacy and sensory properties of an anti-dandruff shampoo containing zinc pyrithione and climbazole. *Int J Cosmet Sci*, 2013, **35**, 78-83.
18. Piérard-Franchimont C, Piérard GE, Vroome V, et al.— Comparative anti-dandruff efficacy between a tar and a non-tar shampoo. *Dermatology*, 2000, **200**, 181-184.
19. Goffin V, Piérard-Franchimont C, Piérard G.— Anti-dandruff shampoos and the stratum corneum. *J Dermatolog Treat*, 1996, **7**, 223-225.
20. Piérard GE, Goffin V, Hermanns-Lê T, et al.— Corneocyte desquamation. *Int J Mol Med*, 2000, **6**, 217-221.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées à Mme. S. Ziane, Département Evaluation et Performance Produits, L'Oréal Recherche et Innovation, Saint-Ouen, France  
Email : sziane@rd.loreal.com