

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
10 septembre 2004 (10.09.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/075680 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **A45D**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/000172

(22) Date de dépôt international :
26 janvier 2004 (26.01.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/50005 27 janvier 2003 (27.01.2003) FR
60/445,849 11 février 2003 (11.02.2003) US

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
L'ORÉAL [FR/FR]; 14, rue Royale, F-75008 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FACK,
Géraldine [FR/FR]; 94, rue Marius Auphan, F-92300 Lev-
allos (FR). SAMAIN, Henri; 14, rue du Coteau, F-91570
Bievres (FR).

(74) Mandataire : LE BLAINVAUX, Françoise; l'Oreal -
DIPI, 25-29 Quai Aulagnier, F-92600 Asnieres (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasi-
en (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: USE OF A PHOTOCATALYST FOR THE TREATMENT OF OILY HAIR

(54) Titre : UTILISATION D'UN PHOTOCATALYSEUR POUR LE TRAITEMENT DES CHEVEUX GRAS

(57) Abstract: The invention relates to a photocatalyst in hair compositions which are intended to reduce and/or eliminate unde-
sirable organic compounds, such as sebum, from the hair. In particular, the invention relates to the use of a photocatalyst in hair
compositions that are intended to reduce and/or delay the build-up of oil in the hair.

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet l'utilisation d'un photocatalyseur dans des compositions capillaires destinées à
diminuer et/ou à éliminer les composés organiques indésirables sur les cheveux, notamment le sébum. L'invention a en particulier
pour objet l'utilisation d'un photocatalyseur dans des compositions capillaires destinées à diminuer et/ou retarder le regrainage des
cheveux.



WO 2004/075680 A2

UTILISATION D'UN PHOTOCATALYSEUR POUR LE TRAITEMENT DES CHEVEUX GRAS

5

La présente invention a pour objet l'utilisation d'un photocatalyseur dans des compositions capillaires destinées à diminuer et/ou à éliminer les composés organiques indésirables sur les cheveux, notamment le sébum. L'invention a en particulier pour objet l'utilisation d'un photocatalyseur dans des compositions capillaires destinées à diminuer et/ou retarder le regraissage des cheveux et un procédé utilisant ce composé.

Les chevelures ont tendance à perdre certaines de leurs qualités sous l'action de facteurs tels que le regraissage naturel, la sueur, l'élimination de squames, la pollution, l'humidité et autres. Ces facteurs nuisent à l'aspect visuel et au toucher des cheveux. Ainsi, le regraissage (et éventuellement la pollution) alourdit les cheveux, lesquels ont tendance à se mettre en paquets. Les cheveux sont alors difficiles à coiffer, ils ont une brillance grasse désagréable et ont un toucher ciré également désagréable.

L'ampleur des conséquences de ces facteurs, presque tous inévitables, est très variable. Elle dépend par exemple de la qualité des cheveux, de leurs longueurs et de la coiffure adoptée.

Quoiqu'il en soit, pour lutter contre ces désagréments, on utilise des shampoings. En effet, le lavage avec des compositions détergentes est très efficace, il permet d'éliminer les salissures, les pellicules, de détendre les cheveux. Il est alors possible, au séchage, de replacer la chevelure dans la forme désirée. Cependant, l'effet bénéfique du shampoing s'estompe et on retrouve en quelques jours les problèmes décrits plus haut. En conséquence, on a tendance à augmenter la fréquence des shampoings.

Pour effectuer un shampoing, il faut avoir une source d'eau, de préférence chaude ou tiède.

Les compositions de shampoing sont à base de quantités importantes de tensioactifs qui peuvent générer des désagréments tels que des picotements au
5 niveau du cuir chevelu ou des yeux.

Pour nettoyer plus rapidement les cheveux et éviter de mouiller les cheveux, on a déjà proposer d'utiliser des shampoings dits "secs". Cette technique consiste à pulvériser des particules absorbantes sur les cheveux puis à broser activement
10 la chevelure pour éliminer les particules. Mais en général, l'élimination complète des particules est très difficiles à obtenir. Les résultats ne sont pas très satisfaisants : la brillance des cheveux est faible et leur toucher est rêche.

Par ailleurs, il est connu qu'il est possible d'éliminer tout ou partie des corps
15 étrangers ou indésirables du cheveu (dont sébum, pollution...) par oxydation.

La technique consiste à mettre un oxydant en présence des composés à éliminer sur le cheveu. Cette technique n'est pas satisfaisante car son effet est immédiat et ne peut se prolonger dans le temps compte tenu de l'absence de rémanence de l'oxydant liée à sa consommation totale lors de la réaction. Par ailleurs, les
20 oxydants utilisés ont souvent une action néfaste sur les cheveux.

La présente invention a notamment pour but de résoudre les problèmes ci-dessus.

25 Plus précisément, la présente invention vise à proposer un procédé de traitement, notamment cosmétiques des cheveux humains pour diminuer et/ou retarder le regraissage des cheveux.

Or, à la suite d'importantes recherches menées sur la question, il a maintenant
30 été trouvé par la Demanderesse, et ceci de façon tout à fait inattendue et surprenante, que ce but, et d'autres, pouvaient être atteints en mettant en oeuvre des compositions cosmétiques, destinée au traitement des cheveux comprenant dans un milieu cosmétiquement acceptable en particulier aqueux ou

hydroalcoolique, au moins un photocatalyseur particulier. Cette découverte est à la base de la présente invention.

5 Les cheveux traités selon l'invention possèdent les caractéristiques des cheveux propres : le toucher est neutre (non gainé), les cheveux sont brillants (l'aspect gras a disparu) , la chevelure est aérée et il n'y a pas de pellicules. Le regraissage est retardé, la chevelure garde son aspect propre pendant plusieurs jours, ce qui permet d'espacer les shampooings.

10 Elles présentent néanmoins pour avantage de conserver aux cheveux un toucher naturel et agréable.

La présente invention a pour objet l'utilisation d'un photocatalyseur dans des compositions capillaires destinées à diminuer et/ou à éliminer les composés
15 organiques indésirables sur les cheveux humains, notamment le sébum, ledit photocatalyseur étant choisi parmi :

- 1) les composés insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIIb, Vb, VIb, VIIb, VIII (3 colonnes), Ib et Va
- 20 2) les sulfures, les carbures et les phosphures insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIa, IVa, IVb
- 3) les composites insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément choisi parmi :
- 25 le Titane, le Zinc, le Silicium, l'Aluminium, le Magnésium, le Sodium, le Calcium, le Zirconium.

L'invention a en particulier pour objet l'utilisation d'un photocatalyseur dans des compositions capillaires destinées à diminuer et/ou retarder le regraissage des
30 cheveux humains, ledit photocatalyseur étant choisi parmi :

- 1) les composés insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIb, IVb, Vb, VIb, VIIb, VIII (3 colonnes), Ib et Va

- 2) les sulfures, les carbures et les phosphures insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIa, IVa, IVb
- 3) les composites insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément choisi parmi :
- 5 le Titane, le Zinc, le Silicium, l'Aluminium, le Magnésium, le Sodium, le Calcium, le Zirconium.

10 La présente invention a également pour objet un procédé de traitement cosmétique des cheveux humains destinées à diminuer et/ou à éliminer les composés organiques indésirables sur les cheveux humains , notamment le sébum, ledit procédé étant caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :

- 15 (i) on applique sur les cheveux, notamment secs une composition comprenant un photocatalyseur tel que défini ci-dessous dans un milieu cosmétiquement acceptable,
- (ii) éventuellement on masse les cheveux à l'aide des doigts ,
- (iii) éventuellement on sèche les cheveux.

20 La présente invention a également pour objet un procédé de traitement des cheveux pour diminuer et/ou retarder le regrainage des cheveux humains, ledit procédé étant caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :

- 25 (i) on applique sur les cheveux, notamment secs une composition comprenant un photocatalyseur tel que défini ci-dessous dans un milieu cosmétiquement acceptable,
- (ii) éventuellement on masse les cheveux à l'aide des doigts ,
- (iii) éventuellement on sèche les cheveux.

30 La présente invention a également pour objet des compositions cosmétiques comprenant dans un milieu cosmétiquement acceptable au moins un photocatalyseur choisi parmi :

- 1) les composés insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : Vb, VIIb, VIII (2^{ème} et 3^{ème} colonnes en partant de la gauche), et Va,
- 2) les sulfures et les phosphures insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIa, IVa, IVb,
- 3) les composites insolubles dans l'eau choisis parmi: $\text{TiO}_2 + \text{ZnO}$, $\text{TiO}_2 + \text{CuO}$, $\text{TiO}_2 + \text{RuO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{SnO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{MoO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{WO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{GeO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{MoO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{WO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{GeO}_2$, le TiO_2 enrobé en surface de composés comprenant au moins un éléments choisi parmi Al, Zn, Zr, Cr, V, Nb, Fe, Cu, Co, Ni, Mn.

Au sens de la présente invention, on entend par photocatalyseur un catalyseur dont l'activité consiste à accélérer une réaction en présence d'un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde comprise entre 200 et 700 nanomètres.

La version du tableau de la classification périodique utilisée est la version CAS (Chemical Associated Society). Il est notamment inclus dans l'ouvrage "The Merck Index" 11^{ed}. 1989.

Par "insoluble dans l'eau", on entend tout composé qui, à une concentration supérieure ou égale à 0,1% en poids dans l'eau à 25°C, ne forment pas à l'œil nu une solution isotrope transparente.

Conformément à l'utilisation selon l'invention, les photocatalyseurs sont choisis parmi :

- 1) les composés insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément choisis parmi le vanadium, le niobium, le tantale, le molybdène, le tungstène, le manganèse, le fer, le ruthénium, le cobalt, le nickel, le cuivre, l'argent, l'or, le bismuth, le titane, le zinc, le zirconium.
- 2) les sulfures, les carbures et les phosphures insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIa, IVa, IVb

3) les composites insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément choisi parmi :

- Titane, Zinc, Silicium, Aluminium, Magnésium, Sodium, Calcium, Zirconium.

5

Parmi les composés de la famille 1), on peut notamment citer les composés suivants :

- V_2O_5 , CeO_2 , Nb_2O_5
 - WO_3 , $Na_4W_{10}O_{32}$
 - 10 - MoO_3 , MoS_2 , RuO_2 , Mn_2O_3 , Bi_2O_3 ,
 - Fe_2O_3 , Co_3O_4
 - $CuInS_2$, $CuIn_5S_8$,
 - les métaux tels que Ag, Cu, Au, Ni
- 15 Parmi les composés de la famille 2), on peut notamment citer GaP, SiC, CdS, TiS.

Par composite, on entend au sens de la présente invention, une combinaison macroscopique de deux ou plusieurs matériaux. Le caractère macroscopique
20 exclut les alliages.

Parmi les composés de la famille 3), on peut notamment citer les composites suivants :

- TiO₂ + ZnO, TiO₂ + CuO, TiO₂ + RuO₂, TiO₂ + SnO₂, TiO₂ + MoO₃, TiO₂ + WO₃,
- 25 TiO₂ + GeO₂, TiO₂ + MoO₃, TiO₂ + WO₃, TiO₂ + GeO₂, TiO₂ enrobé en surface de composés comprenant au moins un éléments choisi parmi Al, Zn, Zr, Cr, V, Nv, Fe, Cu, Co, Ni, Mn.

Les photocatalyseurs utilisables dans les compositions selon l'invention de la
30 famille 1), sont choisis parmi :

- V_2O_5 , Nb_2O_5

- RuO₂, Mn₂O₃, Bi₂O₃,
- Co₃O₄
- CuInS₂, CuIn₅S₈.

- 5 Les photocatalyseurs utilisables dans les compositions selon l'invention de la famille 2), sont choisis parmi :

GaP, CdS et TiS.

Parmi les composés de la famille 3) utilisables dans les compositions de l'invention on peut notamment citer les composites suivants :

- 10 TiO₂ + ZnO, TiO₂ + CuO, TiO₂ + RuO₂, TiO₂ + SnO₂, TiO₂ + MoO₃, TiO₂ + WO₃, TiO₂ + GeO₂, TiO₂ + MoO₃, TiO₂ + WO₃, TiO₂ + GeO₂, TiO₂ enrobé en surface de composés comprenant au moins un éléments choisi parmi V, Nv, Cu, Mn.

- 15 Le photocatalyseur est généralement présent dans la composition en une quantité comprise entre 0,1 et 20% en poids par rapport au poids total de la composition et de préférence entre 0,2 et 10% en poids et plus particulièrement de 0,2 à 3% en poids.

- 20 Le milieu cosmétiquement acceptable peut être constitué uniquement par de l'eau ou par un mélange d'eau et d'un ou plusieurs solvants cosmétiquement acceptables ou par un ou plusieurs solvants cosmétiquement acceptables, tel qu'un alcool inférieur en C₁-C₄, comme l'éthanol, l'isopropanol, le tertibutanol, le n-butanol; les alkylèneglycols comme le propylèneglycol, les éthers de glycols. L'eau représente de préférence de 30 à 98% en poids et de préférence de 50 à 25 98% en poids par rapport au poids total de la composition.

Le pH des compositions utilisées selon l'invention est généralement compris entre 2 et 12.

- 30 La composition de l'invention peut également contenir au moins un additif choisi parmi les épaississants, les parfums, les agents nacrants, les conservateurs, les filtres solaires, les tensioactifs anioniques, non ioniques, amphotères ou cationiques, les polymères anioniques ou non ioniques ou amphotères, les

polymères cationiques, les protéines, les hydrolysats de protéines, les céramides, les pseudocéramides, les acides gras à chaînes linéaires ou ramifiées en C₁₆-C₄₀ tels que l'acide méthyl-18 eicosanoïque, les hydroxyacides, les vitamines, les provitamines telles que le panthénol, les silicones, les huiles végétales, les huiles minérales et les huiles de synthèse, les agents antipelliculaires et tout autre additif classiquement utilisé dans le domaine cosmétique qui n'affecte pas la stabilité et les propriétés des compositions selon l'invention.

Ces additifs éventuellement sont présents dans la composition selon l'invention dans des proportions pouvant aller de 0,001 à 50% en poids par rapport au poids total de la composition. La quantité précise de chaque additif est déterminée facilement par l'homme du métier selon sa nature et sa fonction.

L'application de la composition peut se faire avec les mains, avec un pulvérisateur, avec un aérosol, avec un embout applicateur, avec un peigne dispensateur ou avec une serviette imprégnée de la composition. Cette application peut être ou non suivie d'un rinçage.

Dans les exemples qui suivent, donnés à titre illustratif et non limitatif, on donne une composition concrète conforme à l'invention.

EXEMPLE :

On a utilisé une composition contenant 5% en poids de nanoparticules d'Argent (15 nm) en solution aqueuse colloïdale, commercialisée par la société ADVANCED NANOPRODUCTS sous la référence "Ag Sol"

On a déposé cette solution à raison de 1 g sur une mèche propre de cheveux naturels de 2.7 g, soit une quantité de 18.5 mg d'argent par g de cheveux.

La mèche est séchée au casque pendant 30 minutes à 60°C.

Une mèche placebo est également réalisée en utilisant de l'eau.

Les mèches sont exposées pendant 24 heures à la lumière du jour.

De fines gouttelettes de sébum artificiel sont ensuite vaporisées sur la mèche (T0).

- La mèche est ensuite exposée pendant 6 heures (T6), au SUN TEST (Hanau)
- 5 équipée d'une lampe XENON permettant le passage des rayons UV dans une gamme de longueur d'ondes comprises entre 300 et 830 nm. La lampe a été refroidie pendant le test au moyen d'un flux d'air d'environ 60m³/heure. Un second flux d'air d'environ 60m³/heure refroidissait les mèches. L'intensité de la lumière au niveau des mèches est d'environ 150 lux. L'intenité d'irradiation est
- 10 d'environ 830 W/m² 5%RH)). Une mèche témoin est laissée dans une boîte à gants obscure à l'abri de toute source de rayonnement.

	Produit appliqué sur la mèche	Application de sébum	Exposition des mèches
Mèche 1	Nanoparticules d'Argent	oui	6 heures de SUN TEST
Mèche 2	Nanoparticules d'Argent	oui	6 heures OBSCURITE
Mèche 3	Placebo (Eau)	oui	6 heures de SUN TEST
Mèche 4	Placebo (Eau)	oui	6 heures OBSCURITE
Mèche 5	Rien	oui	6 heures de SUN TEST
Mèche 6	Rien	oui	6 heures OBSCURITE

- Les mèches sont examinées par les évaluateurs, après les 6 heures d'exposition,
- 15 suivi de 15 minutes de conditionnement à température ambiante.

La comparaison sensorielle des mèches a été réalisée selon un test triangulaire par 10 sujets.

La mèche 1 paraît significativement moins grasse (au toucher et visuellement) et plus propre que les mèches 2 à 6.

REVENDICATIONS

1. Utilisation d'un photocatalyseur dans des compositions capillaires destinées à diminuer et/ou à éliminer les composés organiques indésirables sur les cheveux humains, ledit photocatalyseur étant choisi parmi :
- 1) les composés insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIIb, Vb, VIb, VIIb, VIII (3 colonnes), Ib et Va
 - 2) les sulfures, les carbures et les phosphures insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIa, IVa, IVb
 - 3) les composites insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément choisi parmi :
le Titane, le Zinc, le Silicium, l'Aluminium, le Magnésium, le Sodium, le Calcium, le Zirconium.
2. Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le composé organique est le sébum.
- 3- Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les photocatalyseurs de la famille 1), sont choisis parmi :
- V_2O_5 , CeO_2 , Nb_2O_5
 - WO_3 , $Na_4W_{10}O_{32}$
 - MoO_3 , MoS_2 , RuO_2 , Mn_2O_3 , Bi_2O_3 ,
 - Fe_2O_3 , Co_3O_4
 - $CuInS_2$, $CuIn_5S_8$,
 - les métaux tels que Ag, Cu, Au, Ni
- 4- Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les photocatalyseurs de la famille 2), sont choisis parmi :
GaP, SiC, CdS et TiS.

- 5- Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les photocatalyseurs de la famille 3), sont choisis parmi les composites suivants : $\text{TiO}_2 + \text{ZnO}$, $\text{TiO}_2 + \text{CuO}$, $\text{TiO}_2 + \text{RuO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{SnO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{MoO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{WO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{GeO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{MoO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{WO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{GeO}_2$, TiO_2 enrobé en surface de composés comprenant au moins un éléments choisi parmi Al, Zn, Zr, Cr, V, Nb, Fe, Cu, Co, Ni, Mn.
6. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la quantité de photocatalyseur est comprise entre 0,1 et 20% en poids par rapport au poids total de la composition.
7. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que lesdites compositions capillaires comprennent un milieu aqueux ou hydroalcoolique.
8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que lesdites compositions capillaires comprennent en outre un additif choisi parmi les les épaississants, les parfums, les agents nacrants, les conservateurs, les filtres solaires, les tensioactifs anioniques, non ioniques, amphotères ou cationiques, les polymères anioniques ou non ioniques ou amphotères, les polymères cationiques, les protéines, les hydrolysats de protéines, les céramides, les pseudocéramides, les acides gras à chaînes linéaires ou ramifiées en $\text{C}_{16}\text{-C}_{40}$ tels que l'acide méthyl-18 eicosanoïque, les hydroxyacides, les vitamines, les provitamines telles que le panthénol, les silicones, les huiles végétales, les huiles minérales et les huiles de synthèse, les agents antipelliculaires.
- 9- Utilisation d'un photocatalyseur dans des compositions capillaires destinées à diminuer et/ou retarder le regrainage des cheveux humains, ledit photocatalyseur étant choisi parmi :
- 1) les composés insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIb, IVb, Vb, VIb, VIIb, VIII (3 colonnes), Ib et Va.

- 2) les sulfures, les carbures et les phosphures insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIa, IVa, IVb
- 3) les composites insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément choisi parmi :
- le Titane, le Zinc, le Silicium, l'Aluminium, le Magnésium, le Sodium, le Calcium, le Zirconium.
10. Procédé de traitement cosmétique des cheveux humains destinées à diminuer et/ou à éliminer les composés organiques indésirables sur les cheveux humains, notamment le sébum, caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :
- (i) on applique sur les cheveux une composition comprenant un photocatalyseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans un milieu cosmétiquement acceptable,
- (ii) éventuellement on masse les cheveux à l'aide des doigts ,
- (iii) et éventuellement on sèche les cheveux.
11. Procédé de traitement des cheveux pour diminuer et/ou retarder le regraissage des cheveux humains, ledit procédé étant caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :
- (i) on applique sur les cheveux, notamment secs une composition comprenant un photocatalyseur tel que défini ci-dessous dans un milieu cosmétiquement acceptable,
- (ii) éventuellement on masse les cheveux à l'aide des doigts ,
- (iii) éventuellement on sèche les cheveux.
- 12- Composition cosmétique capillaire caractérisée en ce qu'elle comprend dans un milieu cosmétiquement acceptable au moins un photocatalyseur choisi parmi :
- 1) les composés insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : Vb, VIIb, VIII (2^{ème} et 3^{ème} colonnes en partant de la gauche), et Va,

et les composés insolubles suivants : MoS_2 , RuO_2 , Mn_2O_3 , Bi_2O_3 , CuInS_2 , CuIn_5S_8 ,

- 5 2) les sulfures et les phosphures insolubles dans l'eau comprenant au moins un élément des colonnes suivantes de la classification périodique des éléments : IIb, IIIa, IVa, IVb

- 10 3) les composites insolubles dans l'eau choisis parmi: $\text{TiO}_2 + \text{ZnO}$, $\text{TiO}_2 + \text{CuO}$, $\text{TiO}_2 + \text{RuO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{SnO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{MoO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{WO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{GeO}_2$, $\text{TiO}_2 + \text{MoO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{WO}_3$, $\text{TiO}_2 + \text{GeO}_2$, le TiO_2 enrobé en surface de composés comprenant au moins un éléments choisi parmi V, Nv, Cu, Mn.

13- Composition selon la revendication 12, caractérisée en ce que les photocatalyseurs de la famille 1), sont choisis parmi :

- 15 - V_2O_5 , Nb_2O_5
- RuO_2 , Mn_2O_3 , Bi_2O_3 ,
- Co_3O_4
- CuInS_2 , CuIn_5S_8 .

- 20 14- Composition selon la revendications 12, caractérisée en ce que les photocatalyseurs de la famille 2), sont choisis parmi :

GaP, CdS et TiS.