



FÉDÉRATION ALGÉRIENNE DE PHARMACIE

Disponible en ligne sur

ASJP
 Algerian Scientific Journal Platform

<https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/436>


ARTICLE ORIGINAL

Formulation d'un émulsion à base d'actifs naturels

Formulation of an emulgel based on natural active ingredients

Samia DJERABA^{a,*}, Chahinez NEHAL^b, Fatima Zohra GHANASSI^c

^{a,b,c} Laboratoire de Recherche de Pharmacie Galénique Industrielle-
Faculté de Médecine d'Alger

Article reçu le 02-10-2020 ; accepté le 07-12-2021

MOTS CLÉS

Emulgel ;
Actifs naturels ;
Faible solubilité
aqueuse ;
Nouveau protocole de
préparation

Introduction : Dans la formulation des formes topiques, le galéniste s'oriente de plus en plus vers la forme « émulsion » qui permet l'association des avantages de l'émulsion et du gel, à savoir l'incorporation des principes actifs lipophiles dans le gel et l'amélioration de la stabilité de l'émulsion. L'objectif de ce travail a consisté en la mise au point d'un nouveau protocole de préparation en changeant l'ordre d'addition des composants, ce qui permet de donner à partir d'actifs naturels un émulsion de stabilité comparable à celle de la méthode décrite dans la littérature.

Méthodes : Notre émulsion a été préparé à partir de principes actifs naturels: l'aloë vera, l'huile d'argan, l'huile de thym et huile de pépin de raisin. Ces principes actifs ont été additionnés d'excipients qui permettent la mise en forme galénique. Dans un premier temps, quatre formules à différentes concentrations de carbopol®940, d'huiles et de gel d'aloë vera, ont été proposées, puis la formule retenue a été préparée selon deux protocoles différents. Dans un second temps, une caractérisation physicochimique et microbiologique a été réalisée sur l'ensemble des formules.

Résultats : Parmi les cinq formules proposées, les formules F4 et F5 contenant 1% de carbopol®940 avec 10% d'huiles et 18% du gel d'aloë vera, répondaient à tous les critères physicochimiques et microbiologiques à savoir : un aspect homogène à l'œil nu et à l'examen microscopique, un pH voisin du pH cutané, une viscosité satisfaisante, une stabilité physicochimique et microbiologique minimale de trois mois.

Conclusion : Les résultats obtenus prouvent la conformité et la stabilité de l'émulsion formulé ainsi que la fiabilité du protocole adoptée. Entre autres, ils ouvrent de nouvelles pistes de recherche pour étudier son innocuité ainsi que l'efficacité de l'effet anti-âge visé.

© 2022 Fédération Algérienne de Pharmacie. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Emulgel;
Natural actives;
Poorly water solubility;

Abstract

Introduction: In the formulation of topical forms, the galenist is moving more and more towards the "émulsion" form which allows the combination of the advantages of the emulsion and the gel, namely, the incorporation of

New preparation protocol.

the lipophilic active principles in the gel and improving the stability of the emulsion. The objective of this work consisted in the development of a new preparation protocol by changing the order of addition of the components, which makes it possible to give from natural active ingredients an emulgel of stability comparable to that of the method described in the literature.

Methods: Our emulgel was prepared from natural active ingredients, namely: aloe vera, argan oil, thyme oil and grape seed oil. These active ingredients have been added with excipients with different roles. First, four formulas with different concentrations of carbopol®940, oils and aloe vera gel were proposed, then the chosen formula was prepared according to two different protocols. Secondly, a physicochemical and microbiological evaluation was carried out on all of the formulas.

Results: Among the five formulas proposed, formulas F4 and F5, containing 1% carbopol®940 with 10% oils and 18% aloe vera gel, met all the physicochemical and microbiological criteria, such as: homogeneous appearance with the naked eye and at microscopic examination, a pH close to skin pH, a satisfactory viscosity, a minimal stability of three months and good microbiological quality.

Conclusion: The results obtained prove the conformity and the stability of the formulated emulgel as well as the reliability of the adopted protocol. Among other things, they are opening up new avenues of research to study its safety and the effectiveness of the targeted anti-aging effect.

© 2022 Fédération Algérienne de Pharmacie. All rights reserved.

* Auteur correspondant : Chahinez NEHAL
Adresse e-mail : chahineznehal@gmail.com

Introduction :

La demande de produits cosmétiques ne cesse de croître dans nos sociétés où le paraître et le bien-être ont une place prépondérante. Aujourd'hui, les individus se dirigent de plus en plus vers les produits d'origine naturelle reconnus par leur bonne tolérance et leurs effets indésirables peu nombreux [1,2].

Le large éventail de produits naturels nous laisse le libre choix de la meilleure combinaison de substances, ce qui n'est pas le cas pour la forme galénique. De nos jours, la tendance actuelle de l'industrie cosmétique est de formuler des produits qui soient en accord avec le confort du malade en remplaçant donc les produits gras tels que les pommades et les crèmes lipophiles par d'autres moins gras et facilement lavables tels que les hydrogels. Cependant, ces derniers présentent la difficulté d'incorporer les molécules hydrophobes. Pour pallier à ce problème, la combinaison de la forme émulsion et la forme gel a été adoptée donnant ainsi naissance à une nouvelle forme galénique nommée « émulgel » [3,4].

Par définition, l'émulgel est une combinaison entre un gel et une émulsion où la présence d'un agent gélifiant dans la phase aqueuse permet la conversion d'une émulsion classique en émulgel. La capacité gélifiante de ces composés diminue la tension superficielle et inter-faciale tout en augmentant la viscosité de la phase aqueuse ce qui

leur confère une stabilité meilleure par rapport aux autres formes dermiques et en particulier les émulsions [5,6].

Cette forme galénique fait l'objet d'un protocole qui s'articule autour de la formulation d'un émulgel à base d'actifs naturels et qui possède des propriétés hydratantes, apaisantes et antiâges. Le but de notre travail est de mettre au point un nouveau protocole de préparation qui soit fiable étant donné le faible nombre de travaux réalisés dans ce domaine. Il en est de même pour les contrôles des émulgels qui ne sont pas encore monographiés.

Matériel et méthodes

Nous avons sélectionné quatre principes actifs d'origine végétale : le gel d'Aloe vera employé pour ses propriétés apaisantes et hydratantes, l'huile de pépins de raisin reconnue pour ses propriétés émoullissantes, anti-radicalaires et hydratantes, l'huile essentielle de thym à thymol (*Thymus vulgaris*), à la fois antiseptique et antifongique, et qui inhibe la peroxydation lipidique responsable du vieillissement cellulaire et enfin l'huile d'argan qui, par sa forte teneur en acides gras et en vitamine E, présentent des propriétés hydratantes, anti-radicalaires et nourrissantes ce qui aide à combattre les signes du vieillissement cutané par activation de la

régénération cellulaire et par restructuration du film hydrolipidique de la peau [1, 2, 7]. L'ensemble de ces principes actifs ont été fournis par AROMA ZONE (France).

La formulation de l'émulgel a nécessité l'utilisation des excipients suivants :

- Monooléate de sorbitane polyoxyéthylène (polysorbate 80, Tween 80®) (Merck, France): il s'agit d'un surfactif non ionique qui a été utilisé comme un agent émulsifiant pour la préparation de l'émulsion de type huile dans eau [8, 9].
- Carbomer (carbopol®940) (Acofarma, India) : Il a été principalement choisi comme agent gélifiant de la phase aqueuse mais également pour d'autres fonctions à savoir : stabilisateur d'émulsion et modificateur de toucher. Le carbomer présente peu d'incompatibilités avec les autres constituants. Il offre un toucher doux, agréable et forme des gels caractérisés par leur transparence [8, 9].
- Triéthanolamine (RPI: Reseach Product Internatinal, USA): Il a servi de tampon pour neutraliser le pH acide (pH ≈3,5) de la solution colloïdale formée suite à la dispersion du carbomer afin de l'emmener à pH voisin de 6,5 favorable à la gélification du carbomer [8].
- L'hydrolat de rose : fourni par AROMAZONE (FRANCE), a été choisi pour constituer la phase aqueuse de l'émulsion et lui donner une odeur agréable.

Avant de procéder à la formulation, l'activité anti-radicalaire des trois huiles utilisées a été évaluée afin de vérifier leur activité antioxydante. La méthode de mesure adoptée est basée sur la détermination du pourcentage de réduction du radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH: Sigma-Aldrich, France) selon le protocole décrit par Huang et al, 2011 [6]. Dans un premier temps, les huiles ont été solubilisées dans du méthanol (0,2 mM) puis 2,5ml de chacune d'elle a été ajoutée à 0,5ml de solution de DPPH. Le mélange a été homogénéisé par agitation et incubé pendant 30 min à l'obscurité à température ambiante. L'absorbance a été mesurée à 517 nm contre un témoin négatif (mélange sans huile) au moyen d'un Spectrophotomètre UV-Visible SPECTROSCAN 80 DV. La concentration de DPPH est déduite à partir d'une gamme d'étalonnage établie avec le Trolox (2,5-160 mg/mL). L'activité anti-radicalaire (AAR %) est estimée selon l'équation 1 [7, 10, 11] :

$$AAR \% = \frac{Abs\ nég - Abs\ échantillon}{Abs\ nég} \times 100 \quad \text{Equa.1}$$

L'activité antibactérienne de l'huile essentielle de thym a été appréciée selon la méthode de l'aromatogramme (Valne et Girault, 1973) qui consiste à déposer un disque stérile en cellulose (6 mm) imprégné de 5µl d'huile essentielle, à la surface d'une gélose préalablement coulée dans une boîte de Pétri etensemencée avec le micro-organisme testé. La gélose Muller Hinton a été utilisée pour les bactéries *Escherichia coli* (ATCC25922) et *Staphylococcus aureus* (ATCC25923) alors que le milieu Sabourand- Chloramphénicol a été choisi pour les levures *Candida albicans* (ATCC90028). Des disques imprégnés de 10µg de ciprofloxacine ont été utilisés comme témoin positif. L'incubation s'effectue à 37°C pendant 24h pour les bactéries et à 25°C pendant 48h pour les levures. Le pouvoir antibactérien est fonction des diamètres (D) des zones d'inhibition de croissance microbienne, formées autour des disques : D ≤ 8mm (résistant) ; 9 ≤ D ≤ 14 mm (sensible) ; 15 ≤ D ≤ 19 mm (très sensible) ; D ≥ 20 (extrêmement sensible) [12, 13, 14, 15].

La formulation de l'émulgel a été réalisée en deux phases : préparation et caractérisation

1. Préparation :

Concernant le choix des proportions des différents constituants, il est à noter que pour le triéthanolamine, le choix a été orienté par des tests réalisés en amont au laboratoire. En effet, un volume de 2 à 4 gouttes (100 -200 µl) permet une bonne gélification du carbopol®940, au-delà, une liquéfaction se produit. Il en est de même pour le Tween®80 où différentes concentrations ont été testées au préalable (0,5%, 1%, 1,5% et 2%). Seule la concentration de 1% a donné une émulsion stable et de consistance convenable. En ce qui concerne la proportion des huiles, des intervalles ont été recommandés par le fabricant : huile de pépin de raisin (2% - 6%), huile d'argan (2% - 5%), huile essentielle de thym (2% - 5%). Ces proportions, déjà fixées lors d'études ultérieures, ont réduit considérablement le nombre d'essais à réaliser ce qui justifie le non recours à un plan d'expérience.

La méthode décrite dans la littérature consiste à préparer séparément, la phase aqueuse, la phase huileuse et le gel. Ensuite, l'émulsion est préparée en introduisant à forte vitesse la phase huileuse dans la phase aqueuse. L'émulsion ainsi obtenue est incorporée dans le gel [16, 17]. Nous avons procédé différemment à ce qu'a été décrit, en commençant par la gélification de la phase aqueuse (hydrolat de rose + Tween® 80) par l'incorporation du gel d'aloé vera et du carbopol®940. L'ensemble est soumis à une agitation à l'aide d'un agitateur rotor stator

(RAYNERI) à une vitesse de 1600 tr/min pendant 10 min. La phase huileuse a été obtenue en mélangeant manuellement les huiles selon l'ordre suivant : l'huile d'argan, l'huile de thym et l'huile de pépin de raisin. Les deux phases formées ont été chauffées séparément à 50°C au bain marie (FIRLABO BMUT 15). Nous avons introduit par la suite la phase huileuse dans la phase aqueuse sous agitation à 1600 tr/min pendant 15 min. A notre émulsion obtenue, nous avons ajouté le triéthanolamine afin de provoquer la gélification du carbopol®940 (Figure 1).

Afin d'optimiser notre formule, la préparation a été effectuée en deux étapes. Dans un premier temps, une série d'émulgels a été préparée avec des concentrations croissantes de carbopol®940 : 0,5% (F1), 1% (F2), 1,5% (F3) dans le but d'optimiser la viscosité. Dans un deuxième temps, l'aspect gras de l'émulgel a été amélioré par diminution des proportions des huiles tout en augmentant la proportion du gel d'aloé vera (F4). Les pourcentages des composants pour l'ensemble des formules étudiées figurent dans le tableau 1. L'ensemble des émulgels préparés ont été soumis à des tests qui nous ont permis de sélectionner la formule donnant un émulgel conforme aux exigences. La formule retenue a été par la suite reproduite selon la méthode décrite dans la littérature (F5) afin de procéder à une comparaison (Figure 2).

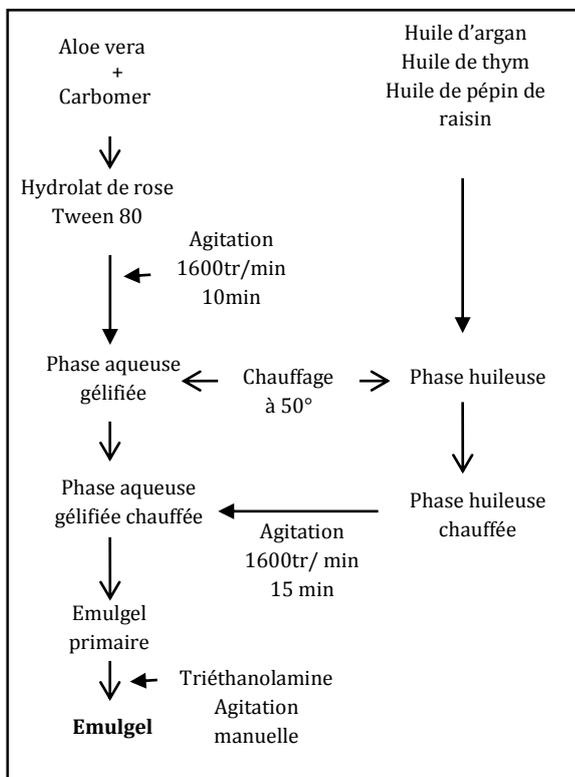


Figure 1 : Protocole proposée pour la préparation de l'émulgel

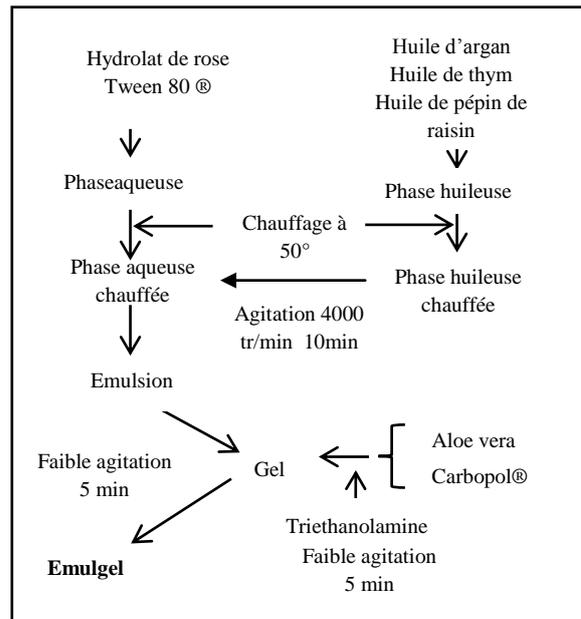


Figure 2 : Préparation de l'émulgel selon la méthode décrite dans la littérature [16,17]

préparés (%)

Composant	F1	F2	F3	F4	F5
Huile d'argan	5	5	5	3	3
Huile de thym	4,5	4,5	4,5	4	4
Huile de pépin de raisin	5	5	5	3	3
Gel d'aloé vera	13,5	13,5	13,5	18	18
Carbopol-940	0,5	1	1,5	1	1
Tween 80	1	1	1	1	1
Triéthanolamine	2*	2*	2*	2*	2*
Hydrolat de rose	70,5	70	69,5	70	70

* : gouttes

2. Caractérisation

Vu l'absence d'une monographie pharmacopée relative à la forme « émulgel », nous avons effectué une synthèse entre les contrôles systématiques des émulsions et ceux des gels. En effet, la qualité de l'ensemble des émulgels obtenus a été appréciée suite à la réalisation des contrôles suivants :

2.1. Examen macroscopique : nous avons contrôlé les paramètres suivants : la couleur, la consistance, l'homogénéité, la texture et une éventuelle séparation de phases [16, 17, 18].

2.2. Analyse microscopique : cette analyse a été réalisée sur un échantillon placé entre lame et lamelle au microscope optique (LEICA) au grossissement 40x10 afin de mesurer la taille des globules, déterminer le sens de l'émulsion de base et rechercher des formes d'instabilités (floculation ou

coalescence). Cette technique nous a permis de prendre des photos de façon numérique sur lesquelles la mesure de la taille des globules a été effectuée avec précision grâce à une échelle préétablie [9, 19, 20].

2.3. Mesure du pH au moyen d'un pH-mètre (HANNA Instruments PH20). Le pH des émulsions doit être voisin du pH cutané (4,2-5,8). Sa détermination est importante car les variations de pH nous renseignent sur les éventuelles incompatibilités entre les différents composants et sur la mauvaise conservation [18].

2.4. Détermination du sens: par la méthode des colorants en ajoutant à un échantillon d'émulgel un colorant hydrosoluble (bleu de méthylène). Une diffusion rapide et homogène du colorant signifie que l'émulsion de base est de type huile dans eau [16].

2.5. Mesure de la viscosité : cette mesure a été réalisée à l'aide d'un viscosimètre rotatif de marque FUNGILAB visco basic plus à la température de 20°C. Le viscosimètre donne une lecture directe de la viscosité en centipoises (mPa.s) [18].

2.6. Contrôle microbiologique : l'utilisation des produits d'origine végétale et d'une forte proportion de phase aqueuse constituent une source potentielle de contamination, or, un produit cosmétique doit avoir une bonne qualité microbiologique afin d'assurer l'innocuité et la conservation des caractères organoleptiques. Le contrôle microbiologique a été effectué en se référant à la Pharmacopée Européenne 8^{ème} édition qui recommande un dénombrement des germes aérobies viables comprenant bactéries, levures et moisissures ainsi que la recherche des micro-organismes spécifiés (*Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*) [21].

2.7. Essai de stabilité : l'émulgel a été mis en stabilité pour une durée de trois mois dans différentes conditions : conservation à température ambiante à l'abri de la lumière et de l'humidité dans un conditionnement bien fermé ainsi qu'une conservation à 40°C dans une étuve (MEMMERT). L'impact de la centrifugation (centrifugeuse SIGMA 2-6E) pendant 10 minutes à une vitesse de 2000 tr/min ainsi que l'exposition à des cycles de températures (30 min à 40°C suivi de 30 min à 4°C) répétés trois fois ont été

étudiés. Ce test permet d'observer l'évolution de l'aspect, l'odeur, le pH et la viscosité [6, 17].

Résultats

Evaluation de l'activité anti-radicalaire des principes actifs : les pourcentages d'inhibition des radicaux libres DPPH pour les trois huiles utilisées sont représentés dans le tableau 2:

Tableau 2. Activité anti-radicalaire des différentes huiles utilisées

Substance testée	DO (nm)	AAR (%)
Contrôle négatif	0,859	14
Huile de thym	1,000	16,41
Huile d'argan	1,654	92,54
Huile de pépins de raisin	1,437	67

DO : Densité Optique ; AAR : Activité Anti-Radicalaire

Evaluation de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de thym : les résultats montrent un effet antimicrobien intéressant contre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Candida albicans* avec des diamètres des zones d'inhibition de 27,07mm, 25,46 mm et 20,74 mm respectivement.

Caractérisation physique des émulsions

Les données d'évaluation des émulsions préparées sont représentées dans le tableau 3. Les émulsions préparées présentaient une couleur blanchâtre, un aspect crémeux, homogène et lisse au toucher. La viscosité des émulsions préparées variait entre 3969,4 et 18516,1 mPa.s. En effet, la formulation F1 était fluide, la formulation F3 était épaisse tandis que les formulations F2, F4 et F5 étaient crémeuses. Du point de vue microscopique, les globules huileux dispersés présentaient une taille variant de 1,8µm à 5,2µm avec une moyenne estimée à 3,5µm pour toutes les formulations à l'exception de la formulation F1 qui présentait une hétérogénéité de taille marquée par la présence de globules grossiers allant jusqu'à 8µm (figure 3). L'analyse microscopique n'a montré aucune forme d'instabilité pour les formulations F1, F2, F3 et F4 tandis qu'une floculation a été détectée pour la formulation F1. Les valeurs de pH variaient de 3,42 à 4,82. Concernant le sens de l'émulsion, toutes les formulations préparées étaient de type huile dans eau (H/E).

Stabilité des émulsions

L'aspect, l'examen microscopique, le pH et la viscosité ont été étudiés pour évaluer la stabilité des formulations préparées. Aucun changement

n'a été observé pour les formulations F4 et F5, d'ailleurs, les résultats ont montré que les formulations d'émulgel conservées jusqu'à 3 mois et celles ayant subi une centrifugation et des cycles de températures répétés, étaient aussi stables que les préparations nouvellement préparées. Cependant, les autres formulations (F1, F2 et F3) présentaient des signes de séparation de phases après centrifugation, après exposition aux cycles de températures répétés et même après 1 mois de conservation (Tableau 4).

Tableau 3. Evaluation physique à J0 sur les émulgels fraîchement préparés

Formulation	F1	F2	F3	F4	F5
Aspect	± homogène	homogène	homogène	homogène	homogène
Examen microscopique	floculation	Stable	Stable	Stable	Stable
Sens de l'émulsion	H/E	H/E	H/E	H/E	H/E
pH	3,70	3,42	4,64	4,80	4,82
Viscosité (mPa.s)	3969,4	18516,1	40385	13452,1	14437,3

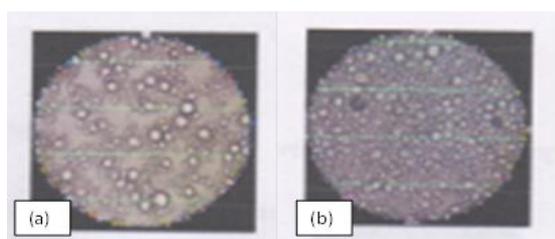


Figure 3 : Examen microscopique des émulgels F1 (a) et F2,F3,F4,F5 (b) au grossissement 10x40 (J0)

Qualité microbiologique des émulgels

Après incubation pendant 7 jours à 35°C pour la détermination des germes aérobies viables et pendant 15 jours à 25°C pour la recherche de levure et moisissures, aucune contamination n'a

Discussion

Les résultats de l'activité anti-radicalaire des trois huiles utilisées montrent que l'huile d'argan et l'huile de pépin de raisin possèdent l'activité anti-radicalaire la plus élevée ce qui concorde avec l'étude menée par Asma BADREDDINE qui a démontré la forte activité anti-radicalaire de différents extraits d'*Argania spinosa* [7], et celle menée par BELMILOUD Souria qui a trouvé une activité anti-radicalaire de 71% pour l'huile de pépins de raisin [2]. L'huile de thym, étant dépourvue d'activité anti-radicalaire, a été principalement retenue pour sa propriété antiseptique jouant le rôle de conservateur naturel.

L'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de thym selon la méthode de l'aromatogramme montre une forte activité contre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Candida albicans* qui ont été classés comme extrêmement sensibles à l'huile essentielle de thym. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par KATERYNA KON, 2012 [12] et Aiysha Thompson, 2013 [13].

En optant pour la méthode de préparation proposée, nous avons optimisé dans un premier temps, le pourcentage du carbopol®940. En effet, un pourcentage de 0,5% (F1) a abouti à un émulgel de consistance trop fluide, de pH acide et instable dans le temps. Un pourcentage de 1,5% (F3) a donné un émulgel de consistance épaisse, collant, gras et difficile à pénétrer à l'application. Cependant, l'utilisation de 1% de carbopol®940 (F2) a permis d'obtenir un émulgel de consistance convenable, ni fluide ni épaisse, non collant au toucher avec une sensation de fraîcheur, mais toujours gras.

Afin d'atténuer le toucher gras, nous avons diminué le pourcentage de la phase huileuse tout

Tableau 4. Evaluation physique des émulgels après 3 mois de conservation

Formulation	A température ambiante					A T° = 40°C				
	F1	F2	F3	F4	F5	F1	F2	F3	F4	F5
Aspect	Hétérogène	± Homogène	± Homogène	Homogène	Homogène	Légère séparation de phase	Légère séparation de phase	Légère séparation de phase	Homogène	Homogène
Examen microscopique	floculation	floculation	floculation	Stable	Stable	/	/	/	Stable	Stable
Sens de l'émulsion	H/E	H/E	H/E	H/E	H/E	/	/	/	H/E	H/E
pH	3,52	3,39	4,58	4,75	4,89	/	/	/	4,69	4,85
Viscosité (mPa.s)	3102,3	17325,1	38118	13823,9	14756,5	/	/	/	13215,4	14574,2

été détectée. En conséquence, absence de microorganismes spécifiques recherchés pour la voie cutanée à savoir *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

en augmentant celui du gel d'Aloe vera (F4, F5). Les deux émulgels obtenus selon deux protocoles différents étaient beaucoup moins gras. Ils possédaient une consistance convenable, un

étalement facile et une sensation de fraîcheur à l'application. De plus, l'examen microscopique montrait une dispersion homogène de globules de taille moyenne sans aucune instabilité, le pH se rapprochait du pH cutané (4,2- 5,8) [18], la viscosité obtenue pour les différents émulsions était acceptable pour une formule stable et compatible avec un bon étalement sur la peau. Ces valeurs sont en accord avec celles obtenues par A.V. Pakhare et col [6]. La stabilité est parfaite à la température ambiante, à 40°C, après centrifugation et exposition à des cycles de températures répétés. Ceci montre bien qu'une proportion de 10% de la phase huileuse assure une bonne dispersion, et que le protocole proposé pour préparer un émulsion est aussi efficace que celui décrit dans la littérature. Les résultats de l'essai microbiologique effectué sur l'émulsion ont prouvé et confirmé sa qualité.

Conclusion

La formulation d'émulsion a été développée et évaluée avec succès en concluant que 1% de carbopol®940 associé à 18% de gel d'aloë vera présentaient une excellente propriété de gélification, et que 10% de phase huileuse en émulsion assurait une bonne dispersion dans le gel. Par ailleurs, il a été conclu que la méthode de préparation d'émulsion par gélification de la phase aqueuse améliorée par addition du triéthanolamine en phase final a permis d'obtenir un émulsion de qualité comparable à celle d'un émulsion préparé selon la méthode décrite dans la littérature.

La forme émulsion suscite de plus en plus d'attention, elle semble être très utile pour améliorer l'étalement, l'adhérence, la viscosité et l'extrusion. De plus, elle convient parfaitement pour véhiculer des principes actifs hydrophobes dans une base de gel hydrosoluble lui conférant ainsi une longue stabilité. Entre autres, l'éventuel travail ouvre de nouvelles pistes de recherche pour étudier le profil de libération des actifs à partir de l'émulsion, son innocuité ainsi que l'efficacité de l'effet anti-âge souhaité.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt.

Références bibliographiques

1. Florence Mayer. Utilisations thérapeutiques des huiles essentielles : étude de cas en maison de retraite. Université de Lorraine. France. 2012.

2. BELMILOUD. S. Effet antimicrobien de l'huile de pépins de raisin sur certaines bactéries pathogènes. Université Abdelhamid Ibn Badis. Mostaganem- Algérie. 2018.
3. MARTINI M.C. Introduction à la dermatopharmacie et à la cosmétologie. Médicales internationales, Lavoisier, France, 2011.
4. PanwarA. S.; UpadhyayN.; BairagiM.; GujarS.; DarwhekarG. N.; Jain D. K. Emulsion : A review. Asian Journal of Pharmacy and Life Science. 2011. Vol. 1 (3).
5. SUNIL KUMAR YADAV, MANOJ KUMAR, ANUPAMAA TIWARA, ASHUTOSH SHUKLA. « Emulsion »: A new approach for enhanced topical drug delivery. 2016.
6. Pakhare A. V.; Deshmane S. V.; Deshmane S. S.; Biyani K. R. Design and Development of Emulsion Preparation Containing Diclofenac Potassium. Asian Journal of Pharmaceutics. Oct-Dec 2017. (Suppl) 11 (4).
7. BADREDDINE A. Préparation et caractérisation d'extraits d'Arganiaspinosa et d'huile d'argan et évaluation de leurs effets neuroprotecteurs in vivo et in vitro. Biologie moléculaire. Université de Bourgone. 2016.
8. Raymond C Rowe, Paul J Sheskey, Marian E Quinn. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6^{ème} édition. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association. 2009.
9. HIR. A; CHAUMEIL J.C.; BROSSARD. Pharmacie Galénique : Bonnes Pratiques de Fabrication des médicaments. 9^{ème} édition. Elsevier MASSON. Paris- France. 2009. p151.
10. MASUNDA T.A . Activité antihyperglycémique et antiradicalaire des extraits des fruits de *Raphia gentiliana* de Wild (Arecaceae). International Journal of biological and chemical sciences. 2014, vol 8.
11. BAYALA Bagora. Etude des propriétés anti-oxydantes, anti-inflammatoires, anti-prolifératives et anti-migratoires des huiles essentielles de quelques plantes médicinales du Burkina Faso sur des lignées cellulaires du cancer de la prostate et de glioblastomes. Sciences agricoles. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II; Université de Ouagadougou (Burkina-Faso). 2014.
12. KATERYNA KON, MAHENDRA RAI. Antibacterial activity of *Thymus vulgaris* essential oil alone and in combination with other essential oils. BIOSCIENCE. July 2012. Vol. 4, No. 2, Pp. 50-56.
13. Thompson. Comparison of the antibacterial activity of essential oils and extracts of medicinal and culinary herbs to investigate potential new treatments for irritable bowel syndrome. BMC Complementary and Alternative Medicine 2013, 13:338.

14. CHOUITAH. O. Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de Glycyrrhiza glabra. Université d'Oran.2012.
15. Chikhouné Amirouche. Huiles essentielles de thym et d'origan : étude de la composition chimique, de l'activité antioxydante et antimicrobienne. Institut National Agronomique El Harrache- Alger. 2007.
16. VIKAS Singla, SEEMA Saini, BAIBHAV Joshi and RANAA.C. Emulgel: a new platform for topical drug delivery. International Journal of Pharma and Bio Sciences. Vol 3. Jan - Mar 2012.
17. Yan Shen, Xiang Ling, Weiwei Jiang, Shuang Du, Yang Lu, Jiasheng Tu (2015). Formulation and evaluation of Cyclosporin A emulgel for ocular delivery. Drug Delivery. 2014.
18. Pascale WEHRLE, Pharmacie Galénique : formulation et technologie pharmaceutique. Edition Maloine. Paris- France. 2007. P 191-207.
19. Emilio Alberto Paruta Tuarez. Émulsions inverses très concentrées : formulation, comportement rhéologique et modélisation. Autre. Institut National Polytechnique de Lorraine, 2010.
20. RAHMOUNI ISSAM. Formulation d'une émulsion à base d'huile d'argan en utilisant un plan de mélange. Université Mohammed v- RABAT. 2016.
21. Pharmacopée Européenne, 8^{ème} édition, 2013, EDQM, Strasbourg.