

**UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

---

ANNEE 2022

2022 TOU3 3022

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE  
DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement

par

**ROUGEMAILLE BOUITA Laura**

le 8 mars 2022

**PRODUITS D'ECLAIRCISSEMENT DENTAIRE DU  
COMMERCE : ETUDE D'UTILISATION AU SEIN DE LA  
POPULATION FRANCAISE ET ETUDE D'EFFICACITE  
IN VITRO**

Directeur de thèse : Dr. CANCEILL Thibault

---

**JURY**

Président :	Professeur DIEMER Franck
1er assesseur :	Docteur NASR Karim
2 <sup>ème</sup> assesseur :	Docteur CANCEILL Thibault
3 <sup>ème</sup> assesseur :	Docteur DELRIEU Julien
4 <sup>ème</sup> assesseur :	Docteur CAZALBOU Sophie



**UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

---

ANNEE 2022

2022 TOU3 3022

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE  
DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement

par

**ROUGEMAILLE BOUITA Laura**

le 8 mars 2022

**PRODUITS D'ECLAIRCISSEMENT DENTAIRE DU  
COMMERCE : ETUDE D'UTILISATION AU SEIN DE LA  
POPULATION FRANCAISE ET ETUDE D'EFFICACITE  
IN VITRO**

Directeur de thèse : Dr. CANCEILL Thibault

---

**JURY**

Président :	Professeur DIEMER Franck
1er assesseur :	Docteur NASR Karim
2 <sup>ème</sup> assesseur :	Docteur CANCEILL Thibault
3 <sup>ème</sup> assesseur :	Docteur DELRIEU Julien
4 <sup>ème</sup> assesseur :	Docteur CAZALBOU Sophie





**Faculté de santé  
ancienne Faculté  
de Chirurgie Dentaire**

➔ **DIRECTION**

**DOYEN**

M. Philippe POMAR

**ASSESEUR DU DOYEN**

Mme Sabine JONJOT  
Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

➔ **HONORARIAT**

**DOYENS HONORAIRES**

M. Jean LAGARRIGUE +  
M. Jean-Philippe LODTER +  
M. Gérard PALOUDIER  
M. Michel SIXOU  
M. Henri SOULET

**MEMBRE DU DIRECTOIRE ADMINISTRATIF DE LA  
FACULTE DE SANTE**

Mme Muriel VERDAGUER

**PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE**

Mme Cathy NABET

**CHARGÉS DE MISSION**

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)  
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)  
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)  
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)  
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

➔ **PERSONNEL ENSEIGNANT**

**Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention**

**56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE** (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

**ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE**

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE  
Maîtres de Conférences : Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN, Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY  
Assistants : Mme Marion GUY-VERGER, Mme Alice BROUTIN (*associée*)  
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Robin BENETAH, M. Mathieu TESTE,

**ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, Mme Christiane LODTER, M. Maxime ROTENBERG  
Assistants : Mme Isabelle ARAGON, M. Vincent VIDAL-ROSSET

**56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE** (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES  
Assistante : Mme Géromine FOURNIER  
Adjoints d'Enseignement : Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL, Mme Carole KANJ

**Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale**

**57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE** (M. Philippe KEMOUN)

**PARODONTOLOGIE**

Maîtres de Conférences : Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN, Mme Alexia VINEL  
Assistants : Mme. Charlotte THOMAS, M. Joffrey DURAN  
Adjoints d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE ,  
Mme Myriam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

## CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY  
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS  
Assistants : M. Clément CAMBRONNE  
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY, M. Jérôme SALEFRANQUE,

## BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : M. Philippe KEMOUN  
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Vincent BLASCO-BAQUE  
Assistants : M. Matthieu MINTY, Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI, M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT  
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, M. Olivier DENY

## **Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**

### **58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX** (M. Franck DIEMER)

#### **DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE**

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER  
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE  
Assistants : M. Sylvain GAILLAC, Mme Sophie BARRERE, Mme. Manon SAUCOURT, M. Ludovic PELLETIER M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ  
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE, Mme Lucie RAPP

#### **PROTHÈSES**

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR  
Maîtres de Conférences : M. Jean CHAMPION, M. Rémi ESCLASSAN, M. Florent DESTRUHAUT, M. Antoine GALIBOURG,  
Assistants : Mme Margaux BROUTIN, Mme Coralie BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET  
Mme Constance CUNY, M. Julien GRIFFE  
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER,  
M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Alexandre HEGO DEVEZA, M. Victor EMONET-DENAND  
M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE

#### **FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX**

Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Paul MONSARRAT, M. Thibault CANCEILL  
Assistants : M. Julien DELRIEU, M. Paul PAGES, Mme. Julie FRANKEL  
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, M. Damien OSTROWSKI

-----

Mise à jour pour le 01 février 2022

## REMERCIEMENTS

**A mes parents**, merci d'avoir toujours été là pour moi. Tout ce que j'ai fait, je l'ai fait pour vous rendre fiers. Cette réussite c'est la nôtre à tous les trois. Je vous aime tellement.

**A Ayoub**, merci pour tout. Pour ton soutien dans mes études évidemment. Mais tout le reste surtout. Tout est tellement plus facile quand on a quelqu'un comme toi à ses côtés.

**A mon frère et sa petite famille**, merci pour tous ces moments passés ensemble qui ont été une vraie motivation pendant ces années de travail.

**A ma grand-mère**, que j'aime, très fort. Merci pour tes encouragements et ton fameux « c'est bien, continue » et tes « tu te reposes quand même ? » qui ont bercé mes années d'études. Je deviendrai peut-être une grande dentiste, mais mon rêve c'est surtout de devenir une femme comme toi.

**A mon grand-père**, je sais que tu aurais été fier. Au fond, j'aurais toujours le regret que tu ne me vois pas devenir docteur. Tu me manques.

**A la Bouita Family**, Maria, Khalid, Khadija, Zakariya, Halima, merci d'avoir toujours cru en moi, souvent plus que moi-même. Merci de m'avoir si bien accueilli chez vous. Vous êtes ma deuxième famille. Maria, on sait toutes les deux que je resterai toujours « Laura dentiste » dans ton répertoire...

**A Elise, Pauline et Ema** merci pour la bienveillance dont vous avez toujours fait preuve envers moi et pour la fierté que j'ai toujours lu dans vos yeux. C'est évident que le chemin aurait été beaucoup plus long et sinueux sans vous.

**A Rosso, Cocotte, Bobiche et Guigue** (j'aurais peut-être dû mettre le 'la'), merci, surtout d'avoir été vous et pour tout ce que vous m'avez apporté.

**A Alia et à ta maman** parce qu'aussi loin que je me souviens, elle m'a toujours appelé docteur. Merci pour ton soutien infaillible mais surtout... merci pour tous ces chocolats.

**A Mathilde, Eva, Camille** merci pour tous ces moments de rire qui m'ont porté tant de fois. Merci d'avoir toujours été là, et de continuer à l'être après tant d'années.

**A Anaïs** car on a commencé l'aventure ensemble. En souvenir de nos soirées aux foyers, et de tout ce qu'on a partagé.

**A Lucile, Abir, Khawla, Meriem**, car mon cursus n'aurait pas été le même sans vous. J'espère qu'on pourra toujours compter les unes sur les autres. Nos rencontres ont marqué mon passage à la fac. Merci.

**A Madame Bonnet**, car vous resterez pour toujours ma première patiente mais surtout ma préférée. Merci pour votre grande, immense... patience et gentillesse.

**Au Dr Nguyen, à Laurie et à Sophie**, merci de m'avoir accompagné dans mes premiers pas en cabinet. Je n'oublierai jamais à quel point vous m'avez apporté.

**A Thibault**, au grand chef, à qui je dois tout et c'est si peu de le dire. Je n'aurais jamais assez de mots pour exprimer la reconnaissance que j'ai envers toi. Tout ça c'est grâce à toi. J'espère que ce n'est que le début de notre aventure commune à la fac. MERCI.

## **A notre président du jury,**

Monsieur le Professeur DIEMER Franck

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. de Pédagogie (Education, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Responsable du comité scientifique de la Société française d'Endodontie
- Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse,
- Responsable du Diplôme universitaire d'hypnose
- Co-responsable du diplôme Inter-Universitaire d'odontologie du Sport
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

*Nous vous sommes très reconnaissant d'avoir accepté la  
présidence de notre jury de thèse.*

*Nous souhaitons vous remercier pour votre soutien et  
votre disponibilité tout au long de nos études.*

*Soyez assuré de notre plus grand respect et de notre  
sincère gratitude.*

## A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Karim NASR

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.
- Master1 mention Biotechnologie-Biostatistiques
- Master 2 Recherche en Science des Matériaux
- certificat d'Etudes Supérieures de technologie des matériaux employés en Art Dentaire
- Certificat d'Etudes Supérieures de prothèse Dentaire (Option prothèse Scellée)
- Responsable du domaine d'enseignement Imagerie et Numérique
- Responsable de l'Attestation d'Etudes Universitaires d'Imagerie Maxillo-Faciale (CBCT).
- Responsable du Diplôme Universitaire de CFAO en Odontologie
- Chargé de mission à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse

*Nous vous remercions de nous faire l'honneur de  
siéger en tant que membre du jury.*

*Vos connaissances et votre esprit novateur sont  
des atouts précieux de notre faculté.*

*Veillez trouver ici l'expression de mes sincères  
remerciements ainsi que l'assurance de notre  
profond respect.*

## **A notre jury de thèse,**

Monsieur le Docteur DELRIEU Julien,

- Assistant Hospitalier-Universitaire
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Prothèse Fixée
- Master 1 de Santé Publique
- Master 2 Anthropobiologie intégrative

*Vous nous faites l'honneur de siéger à notre jury de thèse.*

*Nous vous remercions pour la sympathie dont vous avez fait preuve au cours de la rédaction de ce travail ainsi que dans l'enseignement que vous nous avez dispensé tout au long de notre cursus.*

*Votre bienveillance et votre disponibilité dont vous faites part témoignent de la considération que vous portez aux étudiants.*

*Veillez trouver ici l'assurance de notre profond respect et de notre estime.*

## A notre jury de thèse,

Madame Sophie CAZALBOU,

- Maître de conférences des Universités avec Habilitation à diriger les recherches
- Qualifiées aux fonctions de professeur des Universités en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
- Qualifiées aux fonctions de professeur des Universités en chimie organique, minérale et industrielle
- DU réglementation des dispositifs médicaux
- Docteur en sciences et génie des matériaux
- Diplôme études approfondies « Rayonnements ionisant et imagerie médicale »
- Licence et Maîtrise de Physique

*C'est un grand honneur de vous compter parmi les  
membres de notre jury de thèse.*

*Votre enseignement, en particulier en  
biomatériaux, ainsi que votre encadrement lors de  
notre stage de Master 1 furent d'une aide  
précieuse lors de la rédaction de cette thèse.*

*En espérant que vous en apprécierez le contenu,  
autant que nous avons apprécié apprendre à vos  
côtés.*

## A notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Thibault CANCEILL

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Master 1 Santé Publique : Biostatistiques, modélisation et méthodologie des essais cliniques
- Master 2 de Physiopathologie : du moléculaire au médical
- CES Biomatériaux en Odontologie
- D.U.de conception Fabrication Assisté par ordinateur en Odontologie (CFAO)
- D.U. de Recherche Clinique en Odontologie
- Attestation de Formation aux gestes et Soins d'Urgence Niveau 2

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous avez fait d'avoir accepté de diriger cette thèse et d'y avoir apporté votre expérience.*

*Nous vous remercions pour votre temps consacré à ce travail, votre entière disponibilité et vos conseils avisés.*

*Nous vous sommes reconnaissants de nous avoir introduit aux biomatériaux, et d'avoir éveillé chez nous un intérêt certain.*

*Nous nous souviendrons de l'excellent enseignement que vous avez su nous apporter, tant sur le plan théorique que clinique, ainsi que de votre humour pendant toutes ces années.*

*Veillez trouver ici le témoignage de notre gratitude et de notre respect le plus sincère.*

# Sommaire

INTRODUCTION .....	11
PARTIE 1 : Etude d'utilisation dans un échantillon de la population Française .....	14
I- Objectif .....	14
II- Matériel et méthodes .....	14
III- Résultats .....	20
A- Caractéristiques générales des répondants .....	20
B- Caractéristiques hygiéno-diététiques .....	21
C- Connaissances sur les éclaircissements .....	21
D- Fréquence et complications .....	22
E- Satisfaction globale .....	23
III- Discussion .....	24
PARTIE 2 : Etude d'efficacité .....	29
I- Objectif .....	29
II- Matériels et méthodes .....	29
B- Déroulé de l'étude .....	29
C- Traitement des données et analyses statistiques .....	31
D- Suivi de la libération du principe actif .....	31
III- Résultats .....	32
A- Comparaison des scores L .....	32
B- Comparaison des scores a .....	33
C- Comparaison des scores b .....	33
D- Comparaison des $\Delta E$ .....	34
E- Suivi de la libération du principe actif .....	35
IV- Discussion .....	36
CONCLUSION .....	39
<b>Bibliographie</b> .....	40
Annexe 1 : Article international du type « Lettre à l'éditeur » accepté en janvier 2022 pour publication dans le Journal of Family Medicine and Primary Care .....	44
Annexe 2 : Questionnaire final en Français .....	50

# INTRODUCTION

L'esthétique du sourire constitue une préoccupation croissante dans la société actuelle, que ce soit au niveau de l'alignement des dents ou de leur teinte. Les publicités et les médias ne sont pas étrangers à ce phénomène qui n'est pas propre à la France et qui se développe depuis maintenant plus de 20 ans. En effet, d'après une étude réalisée en 2004 au Royaume-Uni auprès de 3215 sujets, 50% reconnaissent percevoir un phénomène de décoloration de leur sourire (1). Isiekwe et *al.* ont plus récemment montré qu'en Malaisie et en Turquie le pourcentage des adultes insatisfaits de leurs dents était plus élevé (respectivement 52,8% et 42,7% des sujets interrogés)(2). Ces résultats peuvent suggérer qu'une augmentation de la demande d'éclaircissement des dents et d'interventions à visée esthétique est à prévoir au cours des prochaines années, d'autant qu'une bonne santé orale fait partie intégrante de la santé générale et contribue à améliorer la qualité de vie des sujets (3). C'est la santé des tissus oraux et péri-oraux qui permet de manger, de parler et d'établir des relations sociales avec les autres individus, sans gêne ni inconfort, et qui contribue au bien-être général.

Dans un souci thérapeutique ou purement esthétique, il existe différentes méthodes pour éclaircir les dents. La première est le recours aux dentifrices blanchisseurs contenant par exemple de la covarine ou des agents détergents, abrasifs, etc (4,5) . Leurs effets sont très limités et lorsqu'ils existent, se limitent à des périodes de temps très courtes. Une étude récemment menée au sein de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse a confirmé que leur pouvoir éclaircissant était très faible voire inexistant et qu'ils n'apportaient pas de réelle modification de la teinte dentaire en comparaison avec des dentifrices conventionnels (6). La seconde méthode correspond à l'utilisation à domicile de gels ou de bandes éclaircissant(e)s qui sont à base de peroxyde d'hydrogène et qui sont appliqués directement sur la surface des dents. Ce sont des produits disponibles dans les grandes surfaces, commercialisés par de nombreuses marques et peu étudiés dans la littérature. Les autres méthodes sont mises en œuvre par un chirurgien-dentiste. Elles font suite à un nettoyage professionnel de la surface des dents (détartrage et polissage) et peuvent s'accompagner d'éclaircissements internes (pour dents traitées endodontiquement),

d'éclaircissements externes, voire de soins plus invasifs comme l'érosion/infiltration ou même les facettes en céramique.

L'éclaircissement dentaire dit « ambulatoire » correspond à l'éclaircissement externe réalisé par les patients eux-mêmes à leur domicile mais sous la supervision d'un chirurgien-dentiste. En cela il se différencie de l'éclaircissement proposé par les produits du commerce, dont les premiers sont apparus dans les années 1990 (7), pour lequel la réalisation n'est encadrée par aucun professionnel de santé. La réalisation à domicile offre de nombreux avantages comme la réduction du temps passé au fauteuil et une meilleure sécurité car les produits utilisés sont moins concentrés que ceux utilisés exclusivement en cabinet (8).

Il existe principalement deux principes actifs dans les produits éclaircissants, qui sont utilisés à différentes concentrations selon les produits : le peroxyde d'hydrogène et le peroxyde de carbamide. Le peroxyde d'hydrogène est un dérivé de l'eau oxygénée qui oxyde les molécules foncées contenues à l'intérieur de la dent pour obtenir des molécules plus claires (8). Son faible poids moléculaire permet son passage à travers l'émail et la dentine (8). De formule  $H_2O_2$ , il est sensé libérer lors de sa scission une molécule d'eau et une d'oxygène mais cela varie selon le pH (8). Lorsqu'il est acide, la dissociation aboutit à la production de radicaux libres  $O^-$  dont le pouvoir oxydant est faible. À pH basique, une dissociation anionique se produit et donne naissance à des ions perhydroxyl  $HO_2^-$  plus réactifs et des protons  $H^+$  qui agissent conjointement sur les prismes d'émail. Le peroxyde de carbamide n'est pas très différent dans la mesure où il se compose d'une molécule de peroxyde d'hydrogène couplée à une molécule d'urée qui sont libérées lors du contact avec l'eau (8). Comme décrit précédemment, le peroxyde d'hydrogène qui vient à être libéré génère des radicaux libres et ainsi desuite. Le peroxyde d'hydrogène en tant que produit éclaircissant pur relargue une molécule d'oxygène dès ses premières secondes de contact avec les surfaces dentaires et agit ensuite rapidement, alors que le peroxyde de carbamide relargue 50% de son peroxyde en 2 heures puis est actif pendant 2 à 10 heures (9). Il est établi depuis longtemps que diverses concentrations de peroxyde de carbamide peuvent être utilisées (10), sachant que des concentrations inférieures mettent plus de temps à éclaircir les dents. Il est discuté en revanche de savoir si elles aboutissent finalement au même résultat que des concentrations plus élevées. De façon simple, 1% de peroxyde d'hydrogène correspond environ à 3% de peroxyde de carbamide.

Les modalités d'utilisation des produits sont très dépendantes du type de produit utilisé sachant qu'il existe plusieurs principes actifs différents sur le marché (peroxyde d'hydrogène et peroxyde de carbamide principalement) et que les modes d'emploi varient souvent selon les marques pour des concentrations et des principes actifs pourtant similaires (11). Cela laisse au praticien un degré de liberté qui peut être difficile à gérer pour anticiper la durée de traitement à proposer au patient. Pour tenter d'apporter une réponse plus claire aux praticiens, une étude *in vitro* conduite en 2020 a montré que le peroxyde de carbamide à 16% améliorerait significativement la luminosité des dents à partir du 12ème jour et leur saturation dès le 3ème jour, contrairement au peroxyde de carbamide à 10% qui présentait un effet plus limité et plus tardif (11).

L'objectif de ce travail est double. D'abord d'en apprendre davantage sur la consommation par un échantillon de la population Française des produits d'éclaircissement dentaire disponibles dans le commerce. Dans un second temps de comparer *in vitro* le pouvoir éclaircissant du produit à base de peroxyde de carbamide à 16% avec celui d'un produit disponible au grand public dans le commerce à base de peroxyde d'hydrogène à 0,1%.

## **PARTIE 1 : Etude d'utilisation dans un échantillon de la population Française**

### I- Objectif

L'objectif de cette première partie est d'évaluer les habitudes en terme d'éclaircissement dentaire d'un échantillon d'individus issus de la population Française.

### II- Matériel et méthodes

Une étude similaire à celle que nous envisagions a été réalisée en Arabie Saoudite par Al Otaibi et *al.* ; ses résultats ont été publiés en 2020 (12). La présentation de la publication ne permettait pas d'accéder au questionnaire initial afin d'en extraire les questions et de le reproduire. Malgré nos relances, les auteurs n'ont pas non plus accédé à notre demande d'envoi du formulaire.

Nous avons donc procédé à une reconstitution du questionnaire à partir des réponses détaillées dans la publication, puis à sa validation en Français avant d'y apporter quelques améliorations. Dans un premier temps il a donc fallu collecter l'ensemble des réponses développées dans les tableaux de la publication et les traduire en Français. A partir de ces réponses, nous avons défini les questions qui pouvaient y correspondre. Ces questions ont été de nouveau traduites en anglais afin de rédiger les propositions de réponses qui leur correspondaient le mieux. Ces propositions ont été comparées aux réponses de départ extraites de la publication afin de s'assurer de leur concordance.

L'ensemble de cette procédure, présentée dans les Tableaux 1 à 4, répond aux recommandations internationales de validation d'un questionnaire en langue étrangère (13).

Ce travail a donné lieu à la rédaction d'un article du type « Lettre à l'éditeur » accepté pour publication dans le *Journal of Family Medicine and Primary Care*. La version acceptée du manuscrit est disponible en Annexe 1.

Tableau 1 : traduction des réponses en français

Réponses en anglais	Traduction en français
Gender (male/female)	Sexe (homme/femme)
Age (years)	Age (années)
Socioeconomic group (SR)	Catégorie socio-professionnelle (revenu mensuel)
Province (Saudi Arabia)	Provenance géographique
Last dental visit <ul style="list-style-type: none"> <li>- Less than 1 year</li> <li>- More than 1 year</li> <li>- Never</li> </ul>	Dernière visite chez le dentiste : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins d'un an</li> <li>- Plus d'un an</li> <li>- Jamais</li> </ul>
Source of inform regarding bleaching <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never heard of tooth bleaching</li> <li>- Friends and relatives</li> <li>- Advertisements</li> <li>- Dentists</li> <li>- Articles</li> </ul>	Source d'informations concernant les blanchiments <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais entendu parler du blanchiment dentaire</li> <li>- Amis et famille</li> <li>- Publicités</li> <li>- Dentistes</li> <li>- Articles</li> </ul>
Experience with tooth bleaching Whitened their teeth at a dental clinic (y/n) Whitened at home (y/n) Products used for whitening: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No product used</li> <li>- Whitening dentifrice</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Paints on gels</li> </ul> Noticed improvement in tooth color: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never did any whitening</li> <li>- Whitening dentifrice</li> <li>- In-office bleaching</li> <li>- Home bleaching</li> <li>- Rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Whitening strips</li> </ul>	Vécu avec les blanchiments dentaires Ont déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire (oui/non) Ont déjà fait un éclaircissement à domicile (oui/non) Produits utilisés pour l'éclaircissement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun produit utilisé</li> <li>- Dentifrice blanchneur</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels blanchissants</li> </ul> A amélioré la teinte dentaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>- N'a jamais fait d'éclaircissement</li> <li>- Dentifrice blanchneur</li> <li>- Produit professionnel en cabinet</li> <li>- Produit professionnel à domicile</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Bandelettes blanchisseurs</li> </ul>
Frequency and perceived complications of bleaching Frequency of bleaching: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never used bleaching</li> <li>- Every 3 months</li> <li>- Every year</li> <li>- Once in a lifetime</li> </ul> Complications: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Did non bleach/don't know</li> <li>- No improvement in color</li> <li>- Sensitivity of teeth</li> <li>- Burning gums</li> <li>- Sensitivity with burning gums</li> </ul>	Fréquence et complications perçues des blanchiments Fréquence des blanchiments : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais</li> <li>- Tous les trois mois</li> <li>- Chaque année</li> <li>- Une seule fois</li> </ul> Complications / effets indésirables : <ul style="list-style-type: none"> <li>- N'en a jamais fait ou Ne sait pas</li> <li>- Pas d'amélioration de la teinte</li> <li>- Sensibilités dentaires</li> <li>- Brulures des gencives</li> <li>- Sensibilités dentaires et brulures des gencives</li> </ul>
Overall satisfaction with tooth whitening procedures Likert-type scale 0-3	Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement Echelle 0-3 de Likert : 0. Pas du tout satisfait 1. Pas très satisfait 2. Plutôt satisfait 3. Très satisfait

Tableau 2 : Rédaction des questions en français à partir des réponses en français.

Traduction en Français	Questions en français
Sexe (homme/femme)	Vous êtes : un homme/une femme
Age (années)	Quel est votre âge (en années) ?
Catégorie socio-professionnelle (revenu mensuel)	Quelle est votre revenu mensuel ?
Provenance géographique	Quand quelle région résidez-vous ?
Dernière visite chez le dentiste : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins d'un an</li> <li>- Plus d'un an</li> <li>- Jamais</li> </ul>	A quand remonte votre dernière visite chez le dentiste ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins d'un an</li> <li>- Plus d'un an</li> <li>- Je n'y suis jamais allé</li> </ul>
Source d'informations concernant les blanchiments <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais entendu parler du blanchiment dentaire</li> <li>- Amis et famille</li> <li>- Publicités</li> <li>- Dentistes</li> <li>- Articles</li> </ul>	Avez-vous déjà entendu parler des blanchiments dentaires ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais entendu parler du blanchiment dentaire</li> <li>- Par mes amis ou ma famille</li> <li>- Via des publicités</li> <li>- Par mon chirurgien dentiste</li> <li>- En lisant des articles</li> </ul>
Vécu avec les blanchiments dentaires  Ont déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire (oui/non) Ont déjà fait un éclaircissement à domicile (oui/non)  Produits utilisés pour l'éclaircissement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun produit utilisé</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels blanchissants</li> </ul> A amélioré la teinte dentaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>- N'a jamais fait d'éclaircissement</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Produit professionnel en cabinet</li> <li>- Produit professionnel à domicile</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Bandelettes blancheurs</li> </ul>	Concernant votre vécu avec les blanchiments dentaires  Avez-vous déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire (oui/non) Avez-vous déjà fait un éclaircissement à domicile (oui/non) Quel(s) produit(s) avez-vous utilisé pour l'éclaircissement ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'en ai jamais fait/Aucun</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels blanchissants</li> </ul> Qu'est-ce qui a fonctionné ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'ai jamais fait d'éclaircissement</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Produit professionnel en cabinet</li> <li>- Produit professionnel à domicile</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Bandelettes blancheurs</li> </ul>
Fréquence et complications perçues des blanchiments  Fréquence des blanchiments : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais</li> <li>- Tous les trois mois</li> <li>- Chaque année</li> <li>- Une seule fois</li> </ul> Complications / effets indésirables : <ul style="list-style-type: none"> <li>- N'en a jamais fait ou Ne sait pas</li> <li>- Pas d'amélioration de la teinte</li> <li>- Sensibilités dentaires</li> <li>- Brulures des gencives</li> <li>- Sensibilités dentaires et brulures des gencives</li> </ul>	Concernant la fréquence et les complications de vos blanchiments  A quelle fréquence faites-vous des blanchiments ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais</li> <li>- Tous les trois mois</li> <li>- Chaque année</li> <li>- Je n'en ai fait qu'une seule fois</li> </ul> Avez-vous remarqué des complications ou effets indésirables ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'en ai jamais fait / Non</li> <li>- Pas d'amélioration de la teinte / pas efficace</li> <li>- Sensibilités dentaires</li> <li>- Brulures des gencives</li> <li>- Sensibilités dentaires et brulures des gencives</li> </ul>

Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement	Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement
Echelle 0-3 de Likert :	Etes-vous satisfait des procédures d'éclaircissement ?
0. Pas du tout satisfait	0. Pas du tout satisfait
1. Pas très satisfait	1. Pas très satisfait
2. Plutôt satisfait	2. Plutôt satisfait
3. Très satisfait	3. Très satisfait

Tableau 3 : Traduction des questions en anglais.

Questions en français	Questions en anglais
Vous êtes : un homme/une femme	Are you : a man/a woman
Quel est votre âge (en années) ?	How old are you?
Quelle est votre revenu mensuel ?	How much do you win each month?
Quand quelle région résidez-vous ?	Where are you leaving?
A quand remonte votre dernière visite chez le dentiste ? - Moins d'un an - Plus d'un an - Je n'y suis jamais allé	When did you go to the dentist for the last time? - Less than 1 year - More than 1 year - I have never been
Avez-vous déjà entendu parler des blanchiments dentaires ? - Jamais entendu parler du blanchiment dentaire - Par mes amis ou ma famille - Via des publicités - Par mon chirurgien dentiste - En lisant des articles	Have you already heard informations about tooth bleaching? - Never heard of tooth bleaching - From my friends or relatives - In publicity - From my dentist - In articles
Concernant votre vécu avec les blanchiments dentaires Avez-vous déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire (oui/non) Avez-vous déjà fait un éclaircissement à domicile (oui/non) Quel(s) produit(s) avez-vous utilisé pour l'éclaircissement ? - Je n'en ai jamais fait/Aucun - Dentifrice blancheur - Bains de bouche - Chewing-gums - Gels blanchissants Un produit a-t-il déjà fonctionné ? - Je n'ai jamais fait d'éclaircissement - Dentifrice blancheur - Produit professionnel en cabinet - Produit professionnel à domicile - Bains de bouche - Chewing-gums - Bandelettes blancheurs	Concerning your experience with tooth bleaching Have you already performed a whitening in a dental clinic? (yes/no) Have you already performed a whitening at home? (yes/no) What produc(s) have you already used for your tooth whitening? - I have never done any bleaching/None - Whitening toothpaste - Mouthwashes/rinses - Chewing-gums - Gels Is there a product(s) that have bleached your teeth? - I have never done any bleaching - Whitening toothpaste - Whitening product in dental office - Whitening product in at-home procedure - Mouthwashes/rinses - Chewing-gums - Whitening strips
Concernant la fréquence et les complications de vos blanchiments A quelle fréquence faites-vous des blanchiments ?	Frequency and perceived complications of bleaching

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais</li> <li>- Tous les trois mois</li> <li>- Chaque année</li> <li>- Je n'en ai fait qu'une seule fois</li> </ul> <p>Avez-vous remarqué des complications ou effets indésirables ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'en ai jamais fait / Non</li> <li>- Pas d'amélioration de la teinte / pas efficace</li> <li>- Sensibilités dentaires</li> <li>- Brulures des gencives</li> <li>- Sensibilités dentaires et brulures des gencives</li> </ul>	<p>What is the frequency of your bleaching procedures?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never used bleaching</li> <li>- Every 3 months</li> <li>- Every year</li> <li>- Once in a lifetime</li> </ul> <p>Have you ever noticed any complication or side effect?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Did not bleach/don't know</li> <li>- No improvement in color</li> <li>- Sensitivity of teeth</li> <li>- Burning gums</li> <li>- Sensitivity with burning gums</li> </ul>
<p>Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement</p> <p>Etes-vous satisfait des procédures d'éclaircissement ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Pas du tout satisfait</li> <li>1. Pas très satisfait</li> <li>2. Plutôt satisfait</li> <li>3. Très satisfait</li> </ol>	<p>Satisfaction with whitening procedures</p> <p>What is your level of satisfaction concerning tooth whitening procedures?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Absolutely not satisfied</li> <li>1. Not really satisfied</li> <li>2. Satisfied</li> <li>3. Very satisfied</li> </ol>

Tableau 4 : Vérification de la cohérence des questions et réponses en anglais.

Questions en anglais	Réponses en anglais
Are you : a man/a woman	Gender (male/female)
How old are you?	Age (years)
How much do you win each month?	Socioeconomic group (SR)
Where are you leaving?	Province (Saudi Arabia)
When did you go to the dentist for the last time? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Less than 1 year</li> <li>- More than 1 year</li> <li>- I have never been</li> </ul>	Last dental visit <ul style="list-style-type: none"> <li>- Less than 1 year</li> <li>- More than 1 year</li> <li>- Never</li> </ul>
Have you already heard informations about tooth bleaching? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never heard of tooth bleaching</li> <li>- From my friends or relatives</li> <li>- In publicity</li> <li>- From my dentist</li> <li>- In articles</li> </ul>	Source of inform regarding bleaching <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never heard of tooth bleaching</li> <li>- Friends and relatives</li> <li>- Advertisements</li> <li>- Dentists</li> <li>- Articles</li> </ul>
Concerning your experience with tooth bleaching  Have you already performed a whitening in a dental clinic? (yes/no) Have you already performed a whitening at home? (yes/no) What produc(s) have you already used for your tooth whitening? <ul style="list-style-type: none"> <li>- I have never done any bleaching/None</li> <li>- Whitening toothpaste</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels</li> </ul> Is there a product(s) that have bleached your teeth? <ul style="list-style-type: none"> <li>- I have never done any bleaching</li> </ul>	Experience with tooth bleaching Whitened their teeth at a dental clinic (y/n) Whitened at home (y/n) Products used for whitening: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No product used</li> <li>- Whitening dentifrice</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Paints on gels</li> </ul> Noticed improvement in tooth color: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never did any whitening</li> <li>- Whitening dentifrice</li> <li>- In-office bleaching</li> <li>- Home bleaching</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Whitening toothpaste</li> <li>- Whitening product in dental office</li> <li>- Whitening product in at-home procedure</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Whitening strips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>Whitening strips</li> </ul>
<p>Frequency and perceived complications of bleaching</p> <p>What is the frequency of your bleaching procedures?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never used bleaching</li> <li>- Every 3 months</li> <li>- Every year</li> <li>- Once in a lifetime</li> </ul> <p>Have you ever noticed any complication or side effect?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Did non bleach/don't know</li> <li>- No improvement in color</li> <li>- Sensitivity of teeth</li> <li>- Burning gums</li> <li>- Sensitivity with burning gums</li> </ul>	<p>Frequency and perceived complications of bleaching</p> <p>Frequency of bleaching:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never used bleaching</li> <li>- Every 3 months</li> <li>- Every year</li> <li>- Once in a lifetime</li> </ul> <p>Complications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Did non bleach/don't know</li> <li>- No improvement in color</li> <li>- Sensitivity of teeth</li> <li>- Burning gums</li> </ul> <p>Sensitivity with burning gums</p>
<p>Satisfaction with whitening procedures</p> <p>What is your level of satisfaction concerning tooth whitening procedures?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Absolutely not satisfied</li> <li>1. Not really satisfied</li> <li>2. Satisfied</li> <li>3. Very satisfied</li> </ol>	<p>Overall satisfaction with tooth whitening procedures</p> <p>Likert-type scale 0-3</p>

Pour terminer, quelques modifications ont été apportées aux questions afin de coller davantage à une étude des habitudes d'utilisation et à une application à la population française :

- les catégories socio-professionnelles ont été modifiées pour correspondre à la classification Française ;
- la question sur la provenance géographique a été supprimée ;
- le type de procédure menée en cabinet (cabinet exclusivement, en ambulatoire, mixte), le nombre de brossage par jour, la raison des visites chez le dentiste ont été ajoutées ;
- la mention « bandelettes blancheurs » a été rajoutée dans les propositions des produits utilisés puisque la proposition apparaissait dans la question sur l'efficacité des produits ;
- la proposition « oui par le biais des réseaux sociaux » a été rajoutée à la question « Avez-vous déjà entendu parler des blanchiments dentaires ? » ;

- la proposition « autres, précisez » a été rajoutée aux questions suivantes : « Avez-vous déjà entendu parler des blanchiments dentaires ? » ; « Quel produit avez-vous utilisé pour le blanchiment ? » ; « Qu'est ce qui a fonctionné ? » ; « A quelle fréquence utilisez-vous les blanchiments ? » ; « Avez-vous remarqué des effets indésirables ? » ;
- la mention « Sensibilités dentaires et brulures gingivales » a été supprimée des effets indésirables puisque les deux effets sont précédemment listés.

Le questionnaire final, disponible en Annexe 2, a été diffusé sous la forme d'un Google Form® via les réseaux sociaux Facebook®, Instagram® et LinkedIn®.

### III- Résultats

Après 3 mois de disponibilité en ligne, 251 réponses ont été obtenues.

#### A- Caractéristiques générales des répondants

Les répondants étaient en majorité de sexe féminin (75,7% soit 190 des 251 sujets ayant envoyé une réponse) (Tableau 5). L'âge moyen des sujets est de  $31 \pm 12,23$  ans et il apparaît que la majorité font preuve d'une activité professionnelle (n=150 ; 60%). D'un point de vue des comorbidités, moins d'un quart des sujets ont répondu être fumeurs ou anciens fumeurs (23,5% soit 48 fumeurs et 11 anciens fumeurs).

**Tableau 5** : Caractéristiques générales de la population sondée.

Données	Individus (proportion %)
Sexe (nombre de femmes)	190 (75,7%)
Age moyen	$31 \pm 12,23$
Catégorie socio-professionnelle :	
- Artisan	1 (0,4%)
- Chef entreprise	9 (3,6%)
- Cadre et profession intellectuelle supérieure	92 (36,7%)
- Profession intermédiaire	10 (4%)
- Employé	41 (16,3%)
- Ouvrier	2 (0,8%)
- Retraité	4 (1,6%)
- Autres sans activité professionnelle	96 (38,2%)
Fumeurs	48 (23,5%) + 11 anciens fumeurs

## B- Caractéristiques hygiéno-diététiques

Près de trois quarts des sujets ayant répondu au questionnaire se brossent en moyenne les dents 2 fois par jour (72,5% soit 182 individus) (Tableau 6). Presque la moitié d'entre eux vont chez leur chirurgien-dentiste au moins une fois par an (48% soit 120 individus) la majorité du temps pour un contrôle ou un détartrage (81,9% soit 203 individus).

**Tableau 6** : Caractéristiques hygiéno-diététiques

<b>Données</b>	<b>Nombre (pourcentage %)</b>
Fréquence de brossage des dents	
- 1 fois par jour	35 (13,9%)
- 2 fois par jour	182 (72,5%)
- 3 fois par jour	33 (13,1%)
- Toutes les semaines	1 (0,4%)
- Jamais	0 (0%)
Fréquence de visite chez le dentiste :	
- Plus d'une fois par an	39 (15,6%)
- Une fois tous les ans	120 (48%)
- Une fois tous les deux ans	50 (20%)
- Moins d'une fois tous les deux ans	35 (14%)
- Jamais	6 (2,4%)
Motif de consultation des visites chez le dentiste :	
- Pour un contrôle, détartrage	203 (81,9%)
- Pour un problème : douleur, dent cassée	45 (18,1%)

## C- Connaissances sur les éclaircissements

Plus de la moitié des personnes interrogées ont connu les éclaircissements dentaires par le biais de publicités sur les réseaux sociaux (127 individus soit 50,6% de l'échantillon) alors que seulement 3 personnes sur les 251 sondées n'en ont jamais entendu parler (1,2%) (Tableau 7). Une grande majorité de la population sollicitée n'a jamais réalisé d'éclaircissement (207 individus soit 82,7%), et lorsque c'est le cas, ils ont majoritairement été réalisés sous la supervision d'un chirurgien-dentiste (15 individus soit 6%).

Concernant la consommation en produits d'éclaircissement, le produit le plus populaire est le dentifrice blancheur puisque 18,1% soit 42 individus confient l'avoir déjà utilisé. La deuxième place revient aux gels blanchissants avec 36 individus qui avouent les avoir utilisés soit 14,3% des sujets interrogés.

Moins d'un quart des sondés jugent les éclaircissements inefficaces après les avoir utilisés (36 individus soit 15,4%) néanmoins 10,6% soit 27 individus déclarent que les gels blanchissants sont efficaces.

**Tableau 7** : Connaissances de la population sondée sur les éclaircissements dentaires.

Données	Nombre (pourcentage %)
Connaissance sur l'existence du blanchiment dentaire :	
- Non jamais entendu parler	3 (1,2%)
- Oui par le biais de publicité à la télévision	87 (34,7%)
- Oui par le biais de publicité sur les réseaux sociaux	127 (50,6%)
- Oui par des amis ou ma famille	71 (28,3%)
- Oui par mon chirurgien-dentiste	56 (22,3%)
- Oui en lisant des articles	44 (17,5%)
- Autres (travaille dans la santé ou le milieu scientifique)	16 (6,4 %)
Réalisation d'éclaircissement dentaire :	
- Non jamais fait	207 (82,7%)
- Oui avec des étapes faites en cabinet exclusivement	15 (6%)
- Oui avec des étapes faites uniquement à la maison	12 (4,8%)
- Oui avec des étapes fait en cabinet et à la maison	21 (8,4%)
- Oui déjà fait mais je ne me souviens plus des étapes	1 (0,4%)
Réalisation d'éclaircissement dentaire sans supervision d'un dentiste :	
- Oui	40 (16%)
- Non	210 (84%)
Type d'éclaircissement utilisé :	
- Aucun	148 (63,8%)
- Dentifrice blancheur	42 (18,1%)
- Chewing-gums	2 (0,9%)
- Gels blanchissants	36 (14,3%)
- Bains de bouche	10 (4,3%)
- Bandelettes blancheurs	7 (2,8%)
- Autres :	
• Poudres (charbon ou/et bicarbonate)	7 (2,8 %)
• Autres	2 (0,9%)
Eclaircissement dentaire efficace :	
- Aucun car jamais utilisé	154 (65,5%)
- Aucun malgré mon utilisation	36 (15,4%)
- Dentifrice blancheur	11 (4,7%)
- Chewing-gums	0 (0%)
- Gels blanchissants	27 (10,6%)
- Bains de bouche	1 (0,4%)
- Bandelettes blancheurs	3 (1,3%)
- Autres :	
• Poudres (charbon ou/et bicarbonate)	3 (1,3%)
• Autres	3 (1,3%)

#### D- Fréquence et complications

La majeure partie de la population ayant réalisé un blanchiment (quel qu'il soit) ne l'a fait qu'une seule fois (55 individus soit 22,4%) et déclare ne pas avoir eu de complications ou d'effets indésirables (45 individus soit 18,1%) (Tableau 8). Une faible partie des sondés

déclare ne pas avoir remarqué d'amélioration de la teinte malgré l'utilisation des produits (18 individus soit 7,2%).

**Tableau 8** : Fréquences et complications de la population sondée provoquées par les éclaircissements dentaires.

Données	Pourcentage (%)
Fréquence d'utilisation des éclaircissements dentaires :	
- Jamais	163 (66,5%)
- Tous les 3 mois	5 (2%)
- Chaque année	13 (5,3%)
- Une seule fois	55 (22,4%)
- Autres	9 (3,8 %)
Prévalence des complications ou effets indésirables :	
- Non car je n'en ai jamais fait	164 (65,9%)
- Non malgré mon utilisation	45 (18,1%)
- Pas d'amélioration de la teinte	18 (7,2%)
- Sensibilités dentaires	29 (11,6%)
- Brûlures des gencives	7 (2,8%)
- Autres :	
• Transparence de l'émail	1 (0,4%)
• Mal de tête	1 (0,4%)

#### E- Satisfaction globale

Plus d'un tiers des personnes interrogées ont un avis mitigé sur les procédures d'éclaircissement (38,2% soit 60 individus ne se déclarent ni satisfaits ni insatisfaits) (Tableau 9). Presque autant de personnes se déclarent satisfaites (50 individus soit 31,9%) qu'insatisfaites (47 individus soit 29,9%).

**Tableau 9** : Satisfaction globale de la population sondée sur les éclaircissements dentaires.

Données	Pourcentage (%)
Satisfaction des procédures d'éclaircissement :	
- Pas du tout satisfait	23 (14,6%)
- Pas très satisfait	24 (15,3%)
- Ni satisfait ni insatisfait	60 (38,2%)
- Plutôt satisfait	34 (21,7%)
- Très satisfait	16 (10,2%)

### III- Discussion

Cette étude a été menée dans le but d'en apprendre plus sur les connaissances et l'utilisation des éclaircissements dentaires au sein d'un échantillon de la population Française. La majorité des personnes qui ont rempli le questionnaire de l'enquête connaissait les éclaircissements dentaires (98,8% soit 248 individus) mais seule une faible portion d'entre eux en avait déjà réalisé (27,3% soit 43 individus).

L'utilisation et la validation du questionnaire déjà publié par Ghada Al Otaibi et *al.* en 2020 (12) nous permet d'envisager des comparaisons entre les populations étudiées. Toutefois, notre enquête méritera d'être diffusée plus largement pour augmenter considérablement le nombre de réponses obtenues. Il est intéressant de noter que les âges moyens des participants aux sondages Saoudien et Français sont relativement similaires, avec un âge moyen de 31 ans dans notre questionnaire contre 32 ans dans le questionnaire saoudien. En revanche notre sondage a mobilisé une proportion plus importante de femmes (75,6% soit 189 individus) que dans le questionnaire de référence (53,2% soit 1353 individus).

Malgré le nombre de répondants très différent entre notre questionnaire (251 individus) et celui d'origine (2543 individus) la répartition des sujets ayant réalisé des éclaircissements dentaires entre les deux questionnaires est proche. Effectivement, au sein de l'échantillon français c'est un peu moins d'un quart des personnes interrogées qui ont réalisé un éclaircissement dentaire (17,3% soit 49 personnes) et 20,2% au sein de la population saoudienne.

Interrogés sur leur source d'information, la majeure partie de notre échantillon déclare avoir connu les éclaircissements dentaires via les publicités sur les réseaux sociaux ou à la télévision (soit respectivement 50,6% et 34,7%). Ces résultats sont cohérents avec ceux rapportés par l'étude saoudienne (41% via les publicités). De nos jours, Internet offre une base de données importante sur la médecine en général et apparaît comme une mine d'information (fiable ou non) sur l'odontologie, et notamment sur les procédures d'éclaircissements dentaires. En raison de la timidité de certains patients à poser en face à face des questions à leur chirurgien-dentiste, des délais d'attente parfois longs avant d'avoir un rendez-vous dans les cabinets dentaires et du contexte actuel avec la COVID-19,

il semble plus facile pour les patients de trouver des informations sur les éclaircissements dentaires via Internet, et notamment via les réseaux sociaux (14).

Toutefois, la fiabilité des informations trouvées sur internet sur les éclaircissements dentaires est loin d'être assurée. Selon l'étude de Huseyin Simsek réalisée en 2020 qui avait pour but d'étudier la qualité et le contenu des vidéos d'informations Youtube pour les patients recherchant des informations sur l'éclaircissement dentaire, seulement 12% des vidéos ont été classées comme « de bonne qualité ». Ces dernières rassemblaient cependant le plus faible nombre de vues (424 774,33 vues) alors que les vidéos de « mauvaise qualité » étaient visionnées en moyenne plus souvent (4 700 479,97 vues) (15).

Il est important d'attirer l'attention de la profession sur cette évolution du patient évoluant dans l'ère du numérique, qui ne se cantonne plus au rôle d'écouteur passif mais devient réellement un consommateur actif d'informations sur la santé. Il devient primordial de savoir discuter de l'information donnée par Internet au patient, et de savoir le guider vers des sites web fiables et précis (16).

L'impact des médias et des réseaux sociaux sur la pratique de l'odontologie esthétique ne se limite pas à la diffusion d'information, ils influencent aussi les normes et les attentes sociales concernant l'apparence, notamment celle du sourire. Le désir des patients d'obtenir un sourire attrayant pour correspondre aux modèles sociaux disponibles dans les médias a provoqué une augmentation de la demande d'intervention à visée esthétique (17). La consultation régulière de photographies mettant en évidence des sourires blancs sans imperfection, de programmes ou d'émissions télévisées de relooking, auraient joué un rôle non négligeable dans la hausse de la demande esthétique du sourire de la part de la population depuis quelques années (14,18).

Concernant la consommation des individus en éclaircissements dentaires, le produit OTC le plus utilisé dans les deux études est le dentifrice blanchissant (18,1% soit 42 individus dans notre étude et 39% soit 992 individus dans l'étude saoudienne).

Selon notre questionnaire, les gels blanchissants semblent avoir été moins utilisés par rapport aux dentifrices blanchissants (14,3% soit 36 personnes contre 18,1% soit 42 individus) en revanche ils présentent un taux de satisfaction plus élevé, avec une

confirmation d'efficacité chez 10,7% soit 25 personnes des sujets contre 4,7% soit 11 personnes pour les dentifrices blanchisseurs.

Ces réponses au sondage corroborent les résultats rapportés par des études cliniques et études *in vitro* antérieures, qui ne déclarent aucune différence significative entre le pouvoir éclaircissant d'un dentifrice conventionnel comparé à un dentifrice éclaircissant (19,20). Une étude récemment menée à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse l'a démontré également (5). Il faut malgré tout relever qu'une étude a attribué un pouvoir éclaircissant supérieur au dentifrice blanchissant contenant du peroxyde d'hydrogène dosé à 1% comparé au dentifrice conventionnel sans peroxyde d'hydrogène (21). Ces résultats sont facilement explicables par la propriété éclaircissante intrinsèque au peroxyde d'hydrogène, même si le dosage à 1% peut remettre en question son efficacité (voir étude *in vitro* décrite dans la deuxième partie de cette Thèse).

Plus généralement, l'efficacité des produits éclaircissants OTC est le sujet de nombreuses études au sein de la littérature. Selon la méta-analyse de Arti. S. Naïdu et *al.* publiée en 2020, le plus grand nombre d'études concernant l'efficacité des produits éclaircissants OTC portaient sur les dentifrices blanchissants (11 études cliniques de qualité), suivi par les bandelettes blanchissantes (2 études de bonne qualité) (22). Cette revue de la littérature n'a considéré aucune des études traitant des gels blanchissants OTC comme de bonne qualité (22). Il revient que toutes les études incluant des bandes blanchissantes OTC ont déterminé qu'elles étaient plus efficaces que les autres agents blanchissants en vente libre tels que les dentifrices ou les gels éclaircissants (7). Ces résultats diffèrent avec ceux obtenus dans notre sondage puisque parmi les utilisateurs de bandelettes éclaircissantes (6 individus) seulement la moitié reconnaissait leur efficacité (3 individus).

Néanmoins il semblerait encore une fois que l'efficacité des produits éclaircissants soit surtout dépendante du dosage en peroxyde d'hydrogène et que la plupart des études jugeant de l'efficacité des produits éclaircissants OTC sont de courtes durées, jugées à haut risque de biais et financées ou parrainées par les fabricants. Il existe un réel besoin d'étudier ces produits sur des périodes plus longues par des chercheurs indépendants en incluant des échantillons représentatifs de la population (23).

Parmi les individus ayant répondu à notre questionnaire, la proportion d'entre eux ayant réalisé un éclaircissement dentaire sous la supervision de leur chirurgien-dentiste est inférieure à la proportion d'entre eux ayant eu recours aux produits éclaircissants OTC (dentifrices blancheurs, chewing-gums blancheurs, bandelettes éclaircissantes, poudres de charbon) (40 d'entre eux soit 16% contre 71 individus soit 28,3%). Ces résultats obtenus dans notre sondage sont cohérents avec de nombreuses études rapportant une popularité croissante des produits éclaircissants OTC (7,23). Grâce à leur facilité d'acquisition, par leur disponibilité dans la plupart des grandes surfaces, pharmacies et sites internet et leur moindre coût financier, ces produits séduisent de plus en plus de consommateurs (7).

Concernant les complications, plus de la moitié des individus ayant réalisé un éclaircissement dentaire n'ont pas relevé avoir eu d'effets secondaires suite à leur utilisation (45 individus soit 52,9%). Ces résultats sont là encore en accord avec plusieurs études qui accordent aux techniques d'éclaircissement dentaire OTC des effets secondaires minimes (24), comparables aux produits éclaircissants utilisés en cabinet (25).

Néanmoins ces résultats obtenus dans un échantillon de la population Française sont à confronter avec ceux présentés dans l'étude Saoudienne, puisque seulement 12% des sondés déclaraient ne pas avoir eu d'effets indésirables (soit 306 individus). Conformément à certains articles, les patients sondés dans la population Saoudienne ayant connu des effets secondaires après leur utilisation de produits éclaircissants mentionnaient en premier les sensibilités dentaires (51,6% soit 1313 individus) suivies des irritations gingivales (36,3% soit 924 individus) (26).

L'ADF (Association Dentaire Française), dans une revue de littérature complète concernant les procédures de blanchiment publiée en 2008 a jugé que les produits OTC devaient être considérés comme des dispositifs médicaux, au lieu de cosmétiques, en raison de leur utilisation croissante par les patients. Le comité de l'ADF a conclu que l'utilisation répétée sans encadrement et sans motivation particulière, des agents blanchissants doit être considéré comme un problème de santé publique au vu de leurs potentiels effets secondaires, d'autant plus qu'une patientèle de plus en plus jeune est intéressée par leur utilisation (7,27).

Il semblerait surtout que le taux de complications et d'effets secondaires, au même titre que le taux d'efficacité, dépend surtout de la concentration en agent éclaircissant (peroxyde) et du temps d'application (18). La législation européenne (Comité Scientifique des produits cosmétiques et des produits non alimentaires destinés aux consommateurs) a précisé que les produits contenant plus de 1% de peroxyde d'hydrogène ne sont sûrs d'utilisation que s'ils sont administrés sous la supervision d'un professionnel de santé (7,28). Les produits éclaircissants OTC disponibles dans le commerce Européen sont donc limités à un dosage en peroxyde d'hydrogène inférieur à 1%.

Les produits éclaircissants avec des plus fortes concentrations en peroxyde sont responsables de différents effets secondaires comme l'hypersensibilité dentaire ou les brûlures gingivales (29). Afin de diminuer ces effets secondaires, les traitements ne cessent d'évoluer et de se renouveler (30). De nouveaux produits éclaircissants sont par exemple apparus récemment sur le marché, comme les hydrogels radicalaires biphasiques intégrés (TP-GEL) qui promettent une efficacité supérieure au peroxyde d'hydrogène utilisé par les dentistes en plus d'avoir une activité antibactérienne supérieure à la chlorhexidine (31). Néanmoins il apparaît dans littérature que ces produits du commerce sont peu étudiés et qu'il existe un réel manque d'études cliniques à haut niveau de preuve les concernant.

Dans la suite de cette Thèse nous nous proposons d'évaluer le comportement *in vitro* et l'efficacité de gels blanchissants disponibles dans le commerce et contenant du peroxyde d'hydrogène à faible concentration.

## **PARTIE 2 : Etude d'efficacité**

### I- Objectif

L'objectif de cette deuxième partie est d'évaluer *in vitro* l'efficacité d'un gel éclaircissant disponible en grandes surfaces en comparaison avec un gel délivré par un chirurgien dentiste.

### II- Matériels et méthodes

#### A- Design de l'étude

Une étude *in vitro* a été mise en place au sein du laboratoire CIRIMAT (UPS INP CNRS UMR 5085, Equipe Phosphates Pharmacotechnie Biomatériaux, Faculté de Pharmacie de Toulouse) et du Plateau Technique de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse (Université Toulouse III – Paul Sabatier) au cours du mois de juin 2021.

Afin de répondre à l'objectif principal, il a été prévu de réaliser deux traitements d'éclaircissements en parallèle sur plusieurs dents naturelles. Un protocole d'étude de la libération du principe actif en extemporané des traitements menés sur les dents extraites a également été rédigé et initié.

#### B- Déroulé de l'étude

20 dents naturelles extraites pour raisons orthodontiques ou parodontales ont été récupérées, nettoyées, désinfectées et préservées dans un milieu aqueux contenant de la chloramine à 1% en attendant le début de l'étude. Pour être utilisables, les dents devaient respecter les critères d'inclusion suivants :

- Être des incisives, des canines ou des prémolaires ;
- Ne pas présenter de restauration compromettant la face vestibulaire ni la translucidité de la dent ;
- Ne pas présenter de coloration pathologique ou iatrogène ;

- Ne pas avoir été dévitalisées ;
- Être dépourvues de caries ;
- Être dépourvues de fêlures de la face vestibulaire compromettant la prise de teinte.

Une fois toutes les dents collectées, elles ont été séparées selon leurs types puis leur teinte a été enregistrée selon ses valeurs dans l'espace CIELab à l'aide d'un spectrophotomètre (X-Rite EFI ES-1000 UVcut i1 Eye-One Pro Spectrophotometer). Ce score comprend les données de luminosité L\* (comprise entre 0 (noir) et 100 (blanc)), de positionnement dans l'axe vert-rouge A\* et de positionnement sur l'axe bleu-jaune B\*.

Deux arcades réduites à des secteurs antérieurs (sans molaires, soit 10 dents par arcade) ont été constituées en positionnant les dents sur du plâtre et en respectant une harmonisation des teintes entre les modèles. Une gouttière d'éclaircissement sans espacement a ensuite été conçue par thermoformage sur chacun d'eux.

Les dents du premier modèle en plâtre ont reçu un traitement éclaircissant au peroxyde de carbamide à 16% (Perfect Bleach 16%®, VOCO) et celles du second modèle ont reçu un traitement éclaircissant au peroxyde d'hydrogène à 0,1% disponible en grandes surfaces (Teeth Whitening Kit®, OptiSmile). Les séquences d'application des produits se sont déroulées telles que suit :

- Chaque arcade a été placée dans un incubateur à 37° dans un récipient hermétique contenant un fond d'eau pour maintenir une atmosphère humide semblable à celle du milieu buccal humain. Tous les jours pendant 8 jours (soit 1 jour de plus que la durée de traitement maximale avec le produit du commerce et 1 jour de plus que la durée minimale recommandée avec le produit professionnel), le même opérateur a enduit les gouttières thermoformées de produit éclaircissant en respectant la dose préconisée par le fabricant puis les positionnait sur les modèles correspondants.

- L'arcade traitée par peroxyde de carbamide à 16% a été systématiquement laissée au repos pendant 6h dans l'incubateur (par respect des consignes du fabricant et pour mimer un port nocturne chez les patients) alors que l'arcade dans son récipient exposé au peroxyde d'hydrogène à 0,1% été laissée au repos pendant 15min sous la lumière bleue délivrée avec le kit (par respect des consignes du fabricant).

- A l'issue de chaque séquence de traitement, l'opérateur retirait les gouttières et nettoyait à la fois les dents et les gouttières avant de repositionner les modèles sans produit d'éclaircissement dans l'incubateur en attendant l'application suivante. La teinte de chaque dent de l'étude dans le système colorimétrique CIELab a été relevée avec le spectrophotomètre avant la toute première application de produit puis après chaque application. L'appareil a été systématiquement repositionné au même endroit sur la face vestibulaire de chaque dent.

#### C- Traitement des données et analyses statistiques

Les données de teinte ont été regroupées chaque jour dans un tableur Excel (Microsoft Excel 2016®) et un score  $\Delta E$  correspondant à la différence de couleur à deux moments différents (32) a pu être calculé (à l'aide d'un outil en ligne disponible sur le site internet [www.graxx.ca](http://www.graxx.ca) (33)).

Les scores L, a, b et  $\Delta E$  étant des variables quantitatives, ils seront exprimés selon leur moyenne  $\pm$  écart type. La comparaison entre les produits a été assurée à l'aide de tests de Student sous réserve de la distribution normale des variables et du non-rejet de l'hypothèse nulle d'égalité des variances. Dans le cas contraire, des tests de non paramétriques de Mann-Whitney ont été appliqués. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des logiciels Stata v.13® et GraphPad Prism 5®.

#### D- Suivi de la libération du principe actif

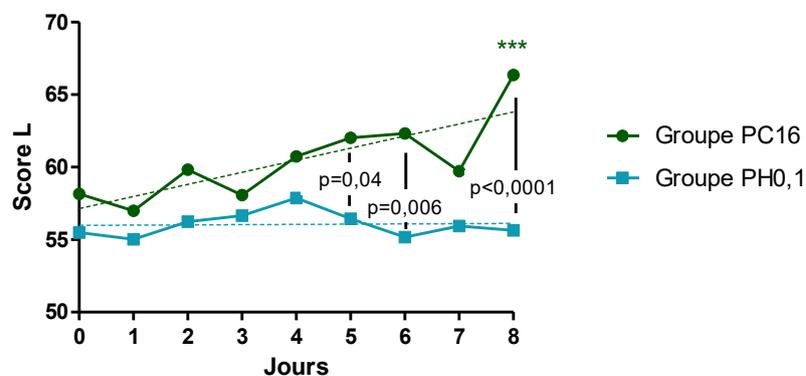
En complément de l'étude de teinte, un protocole de suivi de la libération de principe actif par les produits éclaircissants a été rédigé et testé. Un volume de 0,2mL de produit a été prélevé et mélangé dans 20mL d'eau distillée pour constituer une solution mère. 3mL de cette solution ont été prélevés, déposés dans la cuve quartz d'un spectromètre ultraviolet-

visible (7315 Spectrophotometer, Jenway) pour réalisation de l'analyse puis remis dans le récipient contenant la solution mère. Une mesure d'absorbance sur une gamme de longueurs d'ondes allant de 200 à 500 nm a été réalisée de façon à identifier les pics d'absorbance correspondant aux différents composants de chaque produit (détaillés dans les fiches techniques des fabricants). En cas de saturation des pics, la solution mère a été diluée selon un facteur 2 et ainsi de suite jusqu'à surpasser ce phénomène de saturation. Le blanc était réalisé sur la machine avant chaque mesure avec de l'eau distillée seule, identique à celle utilisée dans la solution de mère et pour la dilution de celle-ci.

### III- Résultats

#### A- Comparaison des scores L

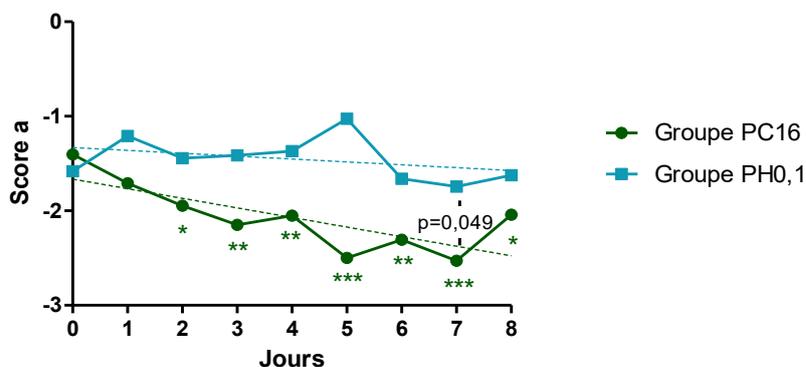
Le score de luminosité des dents du groupe traité avec le produit contenant du peroxyde de carbamide à 16% présente une tendance à la hausse au cours du temps (Figure 1). La luminosité moyenne de ces dents devient significativement supérieure à celles du groupe traité avec le produit du commerce dès le 5<sup>ème</sup> jour et significativement supérieure à sa valeur d'origine dès le 8<sup>ème</sup> jour.



**Figure 1 :** Comparaison des scores L entre le groupe traité par peroxyde de carbamide concentré à 16% (en vert) et le groupe traité par peroxyde d'hydrogène concentré à 0,1% (en bleu). Les p-values indiquées entre les courbes indiquent une différence statistiquement significative entre les groupes au jour donné. Les astérisques indiquent une différence statistiquement significative de la valeur relevée par rapport au temps 0 du même groupe (\*  $p < 0,05$  ; \*\*  $p < 0,005$  ; \*\*\*  $p < 0,0005$ ). Les lignes en pointillés correspondent aux courbes de tendance de chaque groupe. Les écarts-types ont été masqués du graphe pour plus de clarté.

### B- Comparaison des scores a

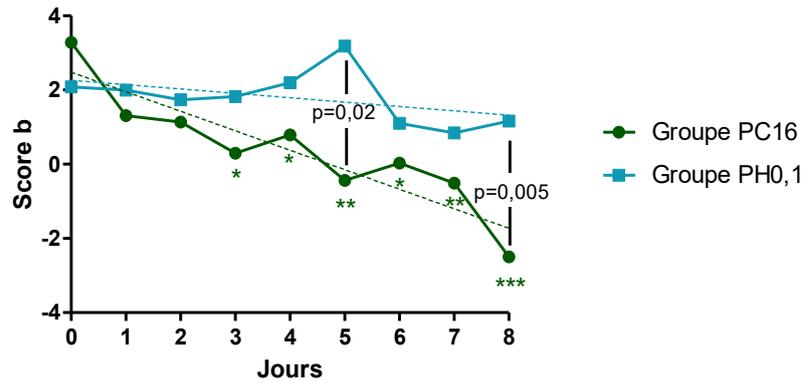
Les scores a des deux groupes présentent une tendance à la baisse qui s'avère plus marquée pour les dents traitées avec le peroxyde de carbamide à 16%, dents dont la valeur moyenne du score a devient significativement inférieure à sa valeur d'origine dès le deuxième jour (Figure 2).



**Figure 2 :** Comparaison des scores a entre le groupe traité par peroxyde de carbamide concentré à 16% (en vert) et le groupe traité par peroxyde d'hydrogène concentré à 0,1% (en bleu). Les p-values indiquées entre les courbes indiquent une différence statistiquement significative entre les groupes au jour donné. Les astérisques indiquent une différence statistiquement significative de la valeur relevée par rapport au temps 0 du même groupe (\*  $p < 0,05$  ; \*\*  $p < 0,005$  ; \*\*\*  $p < 0,0005$ ). Les lignes en pointillés correspondent aux courbes de tendance de chaque groupe. Les écarts-types ont été masqués du graphe pour plus de clarté.

### C- Comparaison des scores b

Les scores b des deux groupes présentent une tendance à la baisse qui s'avère plus marquée pour les dents traitées avec le peroxyde de carbamide à 16% (Figure 3). Il n'apparaît aucune différence statistiquement significative entre les valeurs des dents traitées avec le produit du commerce alors que la valeur moyenne du score b devient significativement inférieure à sa valeur d'origine dès le troisième jour pour les dents traitées avec le produit professionnel.



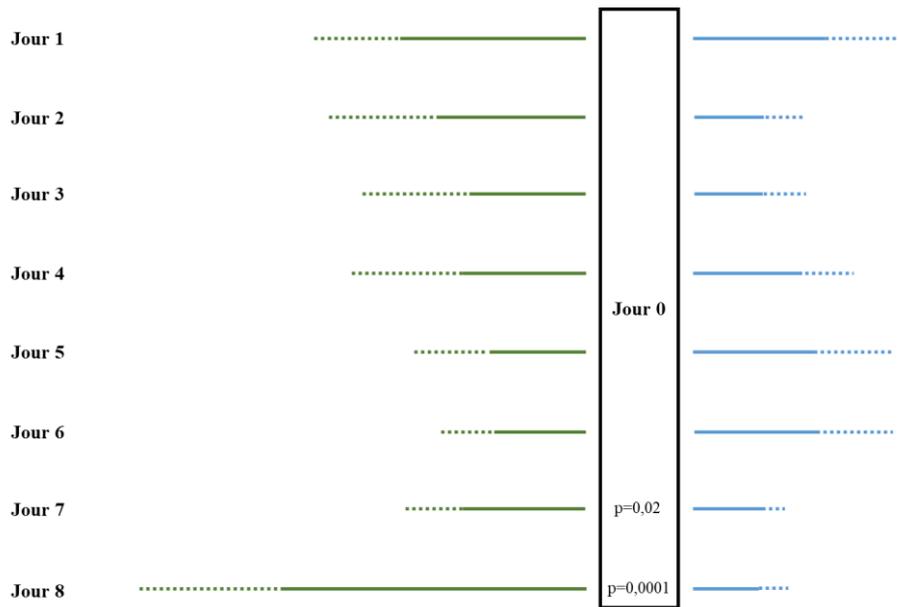
**Figure 3 :** Comparaison des scores b entre le groupe traité par peroxyde de carbamide concentré à 16% (en vert) et le groupe traité par peroxyde d’hydrogène concentré à 0,1% (en bleu). Les p-values indiquées entre les courbes indiquent une différence statistiquement significative entre les groupes au jour donné. Les astérisques indiquent une différence statistiquement significative de la valeur relevée par rapport au temps 0 du même groupe (\* p<0,05 ; \*\* p<0,005 ; \*\*\* p<0,0005). Les lignes en pointillés correspondent aux courbes de tendance de chaque groupe. Les écarts-types ont été masqués du graphe pour plus de clarté.

#### D- Comparaison des ΔE

Le ΔE des dents du groupe traité avec le produit professionnel devient significativement plus élevé que celui des dents du groupe traité avec le produit du commerce après 1 semaine de traitement (Tableau 10). Un ΔE cliniquement décelable étant situé autour de 3 sans écart type majeur (34), il apparaît que seule l’application de peroxyde de carbamide à 16% pendant au moins 7 jours permet d’engendrer une modification de teinte réellement perceptible (Figure 4). Cette modification de teinte s’accroît le jour suivant (p=0,0001 entre les groupes).

**Tableau 10 :** Evolution des scores ΔE au cours du temps selon le produit appliqué. Les ΔE ont été calculés par rapport à la valeur initiale relevée pour chaque dent au début de l’étude.

Jours	Delta E Groupe PC16%	Delta E Groupe PH0,1%	p
Jour 0 à Jour 1	4,68 ± 2,15	3,33 ± 2,2	0,18
Jour 0 à Jour 2	3,74 ± 2,74	1,75 ± 1,17	0,13
Jour 0 à Jour 3	2,93 ± 2,69	1,72 ± 1,07	0,36
Jour 0 à Jour 4	3,11 ± 2,96	2,75 ± 1,22	0,6
Jour 0 à Jour 5	2,43 ± 1,81	3,05 ± 1,98	0,2
Jour 0 à Jour 6	2,31 ± 1,43	3,09 ± 1,92	0,32
Jour 0 à Jour 7	3,09 ± 1,41	1,75 ± 0,74	0,02
Jour 0 à Jour 8	7,71 ± 3,55	1,66 ± 0,73	0,0001

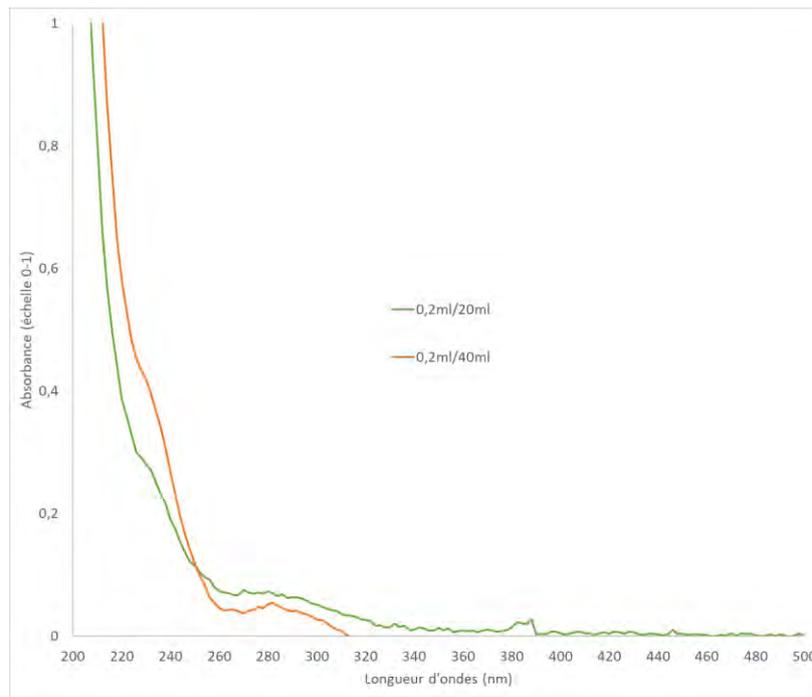


**Figure 4 :** Comparaison des scores  $\Delta E$  (moyennes en traits pleins et écarts types en pointillés) entre le groupe traité par peroxyde de carbamide concentré à 16% (en vert) et le groupe traité par peroxyde d'hydrogène concentré à 0,1% (en bleu). Le cadre central indique le jour du début de l'application des produits et chaque ligne indique le delta E obtenu au fil de la semaine. La longueur de chaque trait est égale à la valeur du  $\Delta E$  correspondante ; de même pour la valeur de l'écart type représenté en pointillés ( $n=10$  par groupe). La p-value lorsqu'elle est  $<0,05$  est indiquée entre les lignes des deux groupes.

#### E- Suivi de la libération du principe actif

*Note : les résultats présentés ici ne sont que des résultats préliminaires, les expérimentations menées n'ayant pas pu aller à leur terme dans le temps imparti à notre stage de Master 1 au sein du laboratoire.*

Le suivi de l'absorbance du produit disponible dans le commerce présente une importante saturation dans l'intervalle de longueurs d'ondes 200-230nm qui n'est pas résolu par une simple dilution par 2 de la solution mère (Figure 5). Davantage de dilutions s'avèreront nécessaires pour faire apparaître clairement les pics sur cet intervalle et donc permettre l'identification des composés correspondants.



**Figure 5 :** Spectre d'absorbance de la solution mère contenant le produit d'éclaircissement du commerce (en vert) et de cette même solution diluée avec 20mL d'eau distillée (en orange). Ces résultats préliminaires sont encore saturés et nécessiteront davantage de dilutions.

#### IV- Discussion

Notre étude met en évidence l'effet supérieur du produit à usage professionnel à base de peroxyde de carbamide à 16% sur l'éclaircissement dentaire en comparaison avec un produit du commerce à base de peroxyde d'hydrogène à 0,1%.

Ces observations sont logiques puisqu'elles démontrent l'efficacité supérieure du produit le plus concentré mais elles offrent en outre un double avantage pour les praticiens. D'une part elles apportent des arguments pour expliquer aux patients l'absence d'effet réel des produits disponibles dans le commerce sur la teinte dentaire. D'autre part les résultats obtenus sur l'évolution du score  $\Delta E$  au cours du temps peuvent aider les chirurgiens dentistes dans leur prise de décision quant aux cinétiques de traitement qu'ils proposent en ambulatoire à leurs patients. Il serait conseillé le recours au peroxyde de carbamide à 16% durant au moins 7 jours, si le patient respecte notamment la démarche de ne pas consommer d'aliments et de boissons colorants et de se brosser les dents comme indiqué par son chirurgien dentiste. Ces recommandations sont concordantes avec celles éditées

par Temmar et *al.* qui préconisent même un usage sur 12 jours de ce produit pour qu'une différence de teinte cliniquement perceptible soit assurée (11).

L'absence de changement significatif de la teinte des dents traitées avec le produit concentré à 0,1% s'avère légèrement contradictoire avec de récents résultats publiés en 2021 qui témoignent d'un très léger effet de ces produits grand public, mais malgré tout largement inférieurs au peroxyde de carbamide à 16% (35). Les produits utilisés n'étaient pour autant pas de la même marque et les méthodes d'analyse s'avéraient différentes de celles appliquées dans notre protocole ce qui peut expliquer les écarts, même faibles, observés entre les études. Cela rappelle la difficulté à dégager des conclusions claires sur l'utilisation de produits éclaircissants à partir de la littérature tant les produits disponibles et les techniques de caractérisation sont nombreux. En plus du principe actif, les fabricants ajoutent en effet d'autres composants inactifs dans leurs produits comme des agents épaississants, une molécule support, un tensioactif, un dispersant de pigment, un conservateur ou encore un arôme (36). Ces adjuvants peuvent influencer le profil d'action du produit et donc induire des différences d'action entre les marques. Le carboxypolyméthylène par exemple est l'agent épaississant le plus couramment utilisé dans les produits éclaircissants car il permet d'en augmenter la viscosité mais il conduit également à augmenter jusqu'à 4 fois le temps de libération du principe actif (29). La présence d'un agent tensioactif en est un autre exemple puisqu'il agit comme un agent mouillant de surface qui modifie le mécanisme de diffusion du principe actif (37).

Jusqu'en 2011, les produits éclaircissants disponibles en grandes surfaces n'étaient soumis à aucune réglementation particulière concernant leur contenu en agent actif. Cependant la directive 13 2011/84/EU 2011 de la Commission Européenne a depuis défini des règles concernant la concentration de peroxyde d'hydrogène avec une concentration maximale de l'équivalent en peroxyde d'hydrogène limité à 0,1 % pour ces produits grand public. A défaut de permettre un éclaircissement dentaire efficace, cette directive a eu le mérite de limiter les risques d'effets secondaires chez les patients liés à une utilisation non supervisée par un professionnel de santé et donc potentiellement incorrecte (7,38). Ces restrictions s'appliquent à tous les produits ayant une action éclaircissante (dentifrices, gels, bains de bouche, bandelettes) quel que soit leur principe actif, c'est pourquoi les fabricants font

varier les compositions de leurs produits pour tenter d'optimiser leur efficacité et de réduire leur toxicité tout en respectant les réglementations (39).

Il est en effet important de s'interroger sur les effets secondaires des traitements éclaircissants qui concernent aussi bien les produits délivrés par un chirurgien dentiste que ceux en vente libre dans les commerces d'autant que comme ils sont moins efficaces, les patients sont susceptibles de prolonger leur utilisation jusqu'à obtenir un résultat probant (40). Même avec une thérapeutique encadrée par un professionnel de santé, il a été montré que les dents apparaissent plus blanches immédiatement après les traitements mais elles perdent ensuite un peu de leur éclat (41) et ce résultat reste stable durant plusieurs mois voire plusieurs années (42). En réalité, cette atténuation de l'effet éclaircissant a plus à voir avec le phénomène de déshydratation des tissus qu'avec les niveaux de peroxyde (41), ainsi qu'avec le phénomène de déminéralisation des tissus de la dent (43). Bien que certains produits soient chargés en sphères de phosphate de calcium pour agir sur la reminéralisation en plus de leur effet éclaircissant (44), des thérapeutiques de reminéralisation par dentifrices ou gels reminéralisants peuvent être mise en œuvre en post-traitement (45), sachant qu'il a été montré qu'elles n'interfèrent pas avec l'efficacité de l'éclaircissement (43).

Dans la cavité buccale, les produits éclaircissants peuvent interagir non seulement avec les tissus mais également avec les restaurations dentaires. Les produits les plus concentrés peuvent par exemple entraîner une libération d'ions métalliques au contact d'un amalgame (46). Certaines études montrent également que l'application de peroxyde d'hydrogène ou de carbamide sur des résines composites peut conduire à l'augmentation de leur rugosité et à une diminution de leur micro-dureté (47). Ces effets néfastes sont très dépendants cependant du phénomène de brossage qui favoriserait les pertes de matériau (18), du type de composite utilisé et du temps d'exposition à l'agent éclaircissant (48).

L'immense majorité des études réalisées sur cette thématique des interactions entre produits éclaircissants et milieu buccal ne concernent en réalité que les traitements professionnels. Il n'existe que très peu d'informations au sujet des produits en vente dans le commerce (35). Dans l'optique de poursuivre les investigations concernant l'efficacité et la sûreté des agents éclaircissants disponibles pour le grand public, il paraît évident que des études en lien avec la toxicité pour les tissus de l'organisme devront être envisagées.

## CONCLUSION

Le sondage et l'étude *in vitro* menés dans le cadre de ce travail permettent d'apporter des données sur l'utilisation et l'efficacité des produits OTC d'éclaircissement dentaire. L'inclusion de davantage d'individus dans l'enquête et la réalisation d'expérimentations supplémentaires sur la caractérisation des produits dans le cadre d'un futur travail de Thèse permettront d'enrichir les résultats présentés ici et d'envisager leur valorisation.

Malgré une utilisation croissante au sein de la population française, notre étude met en évidence que le produit d'éclaircissement dentaire disponible dans le commerce et à base de peroxyde d'hydrogène à 0,1% n'apporte pas de modification significative de la teinte dentaire, à l'inverse du produit réservé à un usage professionnel et constitué de peroxyde de carbamide à 16% qui démontre des résultats significatifs et perceptibles dès la première semaine de traitement. Ces données pourront être utilisées pour conseiller les patients.

Les résultats obtenus dans cette étude sont à pondérer avec les limites inhérentes à la réalisation d'essais *in vitro* et avec les différences que cela implique par rapport au suivi d'un traitement en clinique chez l'Homme. Il s'agit de la première étude menée au laboratoire CIRIMAT et sein du plateau technique de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse concernant les thérapeutiques d'éclaircissement vendues dans le commerce. Cela pourra servir de point de départ à la rédaction de futurs protocoles de recherche clinique qui pourront être menés au sein du Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse sur la thématique de l'éclaircissement dentaire ambulatoire au sens large.

Le Président(e) du jury



Le Directeur de thèse



# Bibliographie

1. Alkhatib MN, Holt R, Bedi R. Prevalence of self-assessed tooth discolouration in the United Kingdom. *J Dent.* sept 2004;32(7):561-6.
2. Isiekwe GI, Aikins EA. Self-perception of dental appearance and aesthetics in a student population. *Int Orthod.* 1 sept 2019;17(3):506-12.
3. Kolawole KA, Ayeni OO, Osiatuma VI. Psychosocial impact of dental aesthetics among university undergraduates. *Int Orthod.* 1 mars 2012;10(1):96-109.
4. Tao D, Sun JN, Wang X, Zhang Q, Naeeni MA, Philpotts CJ, et al. In vitro and clinical evaluation of optical tooth whitening toothpastes. *J Dent.* 1 déc 2017;67:S25-8.
5. Valmy T, Canceill T. Efficacité des dentifrices blanchisseurs sur la teinte dentaire : étude in vitro. *Clinic.* 42(421). 2021;
6. Valmy T. Efficacité des dentifrices blanchisseurs sur la teinte dentaire : étude in vitro [Thèse d'exercice pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire]. [Toulouse]: Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2020.
7. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res.* juin 2009;23:64-70.
8. So Ran Kwon DDs MP, Philip W. Wertz P. Examen du mécanisme de blanchiment des dents - Kwon - 2015 - *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* - Wiley Online Library. Wiley Online Library [Internet]. 13 mai 2015 [cité 1 févr 2022]; Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12152>
9. Bruce A. Matis, Ubiracy Gaião. In vivo degradation of bleaching gel used whitening teeth. - *The Journal of the American Dental Association* [Internet]. Volume 130, Issue 2 P227-235. 1 févr 1999 [cité 1 févr 2022]; Disponible sur: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(14\)65717-2/pdf](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(14)65717-2/pdf)
10. R.H. Leonard, A. Sharma, V.B. Haywood. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: an in vitro study. *Quintessence Int Berl.* 29<sup>e</sup> éd. 1998;
11. Temmar A. Eclaircissement dentaire aux peroxydes de carbamide à 10 et 16% : étude in vitro [Thèse d'exercice pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire]. [Toulouse, France]: Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2020.
12. AlOtaibi G, AlMutairi MS, AlShammari MZ, AlJafar M, AlMaraikhi TF. Prevalence and public knowledge regarding tooth bleaching in Saudi Arabia. *J Fam Med Prim Care.* 30 juill 2020;9(7):3729-32.
13. Hall DA, Zaragoza Domingo S, Hamdache LZ, Manchaiah V, Thammaiah S, Evans C, et al. A good practice guide for translating and adapting hearing-related questionnaires for different languages and cultures. *Int J Audiol.* mars 2018;57(3):161-75.

14. Gholami-Kordkheili F, Wild V, Strech D. The impact of social media on medical professionalism: a systematic qualitative review of challenges and opportunities. *J Med Internet Res.* 28 août 2013;15(8):e184.
15. Simsek H, Buyuk SK, Cetinkaya E, Tural M, Koseoglu MS. "How I whiten my teeth": YouTube™ as a patient information resource for teeth whitening. *BMC Oral Health.* 1 juill 2020;20:183.
16. McMullan M. Patients using the Internet to obtain health information: How this affects the patient–health professional relationship. *Patient Educ Couns.* 1 oct 2006;63(1-2):24-8.
17. Nesreen A. Salim. Esthetic Dentistry on Twitter: Benefits and Dangers. *Int J Dent* 2021 [Internet]. 5077886<sup>e</sup> éd. 8 déc 2021 [cité 2 févr 2022]; Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/s.docadis.univ-tlse3.fr/pmc/articles/PMC8674081/>
18. Carey CM. Tooth Whitening: What We Now Know. *J Evid Based Dent Pract.* 1 juin 2014;14:70-6.
19. Lima DANL, Silva ALF e, Aguiar FHB, Liporoni PCS, Munin E, Ambrosano GMB, et al. In vitro assessment of the effectiveness of whitening dentifrices for the removal of extrinsic tooth stains. *Braz Oral Res.* juin 2008;22(2):106-11.
20. Karadas M, Duymus ZY. In Vitro Evaluation of the Efficacy of Different Over-the-Counter Products on Tooth Whitening. *Braz Dent J.* août 2015;26:373-7.
21. Sharma N, Galustians HJ, Qaqish J, Rustogi K, Zhang YP, Petrone ME, et al. Comparative tooth whitening and extrinsic tooth stain prevention efficacy of a new dentifrice and a commercially available tooth whitening dentifrice: six-week clinical trial. *J Clin Dent.* 1 janv 2004;15(2):52-7.
22. Naidu AS, Bennani V, Brunton JMAP, Brunton P. Over-the-Counter Tooth Whitening Agents: A Review of Literature. *Braz Dent J.* juin 2020;31(3):221-35.
23. Hasson H, Ismail AI, Neiva G. Home-based chemically-induced whitening of teeth in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 18 oct 2006;(4):CD006202.
24. Auschill TM, Hellwig E, Schmidale S, Sculean A, Arweiler NB. Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Oper Dent.* avr 2005;30(2):156-63.
25. Auschill TM, Schneider-Del Savio T, Hellwig E, Arweiler NB. Randomized clinical trial of the efficacy, tolerability, and long-term color stability of two bleaching techniques: 18-month follow-up. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. sept 2012;43(8):683-94.
26. Plotino G, Buono L, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital Tooth Bleaching: A Review of the Literature and Clinical Procedures. *J Endod.* 1 avr 2008;34(4):394-407.
27. Association Dentaire Française (ADF). Commission des dispositifs médicaux : traitements de blanchiment des dents - un examen. 2007. [Internet]. 2007 [cité 7 nov 2008]. Disponible sur: [http://www.adf.asso.fr/pdf/DossiersADF\\_EN/TOOTH-BLEACHING.pdf](http://www.adf.asso.fr/pdf/DossiersADF_EN/TOOTH-BLEACHING.pdf)
28. Scientific Committee on Consumer Products. Opinion on hydrogen peroxide, in its free form or when released, in oral hygiene products and tooth whitening products [Internet]. 2007

déc. Report No.: SCP/1129/07. Disponible sur:  
[https://ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_sccp/docs/sccp\\_o\\_122.pdf](https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_122.pdf)

29. Rodrigues JA, Oliveira GPF, Amaral CM. Effect of thickener agents on dental enamel microhardness submitted to at-home bleaching. *Braz Oral Res.* juin 2007;21:170-5.
30. Rodríguez-Martínez J, Valiente M, Sánchez-Martín M-J. Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *J Esthet Restor Dent.* 1 sept 2019;31(5):431-40.
31. Zhang L, Pan J, Zhang J. Integrated two-phase free radical hydrogel: Safe, ultra-fast tooth whitening and antibacterial activity. *J Mater Sci Technol.* 20 févr 2022;100:59-66.
32. Khashayar G, Bain PA, Salari S, Dozic A, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Perceptibility and acceptability thresholds for colour differences in dentistry. *J Dent.* 1 juin 2014;42(6):637-44.
33. R. Breton. Calculatrice numérique - Ecart de couleur Delta E [Internet]. *Trait. Numér. Coul. Inform. Au Serv. Sci. Créat.* (n.d.). 2021 [cité 1 févr 2022]. Disponible sur: [http://www.graxx.ca/DeltaE\\_Outil.aspx](http://www.graxx.ca/DeltaE_Outil.aspx)
34. Llena C, Forner L, Esteve I. Effect of Hydrogen and Carbamide Peroxide in Bleaching, Enamel Morphology, and Mineral Composition: In vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* juill 2017;18(7):576-82.
35. Grillon M. Evaluation in vitro du potentiel d'agents de blanchiment dentaire OTC sans peroxyde [Internet] [Thèse d'exercice pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire]. [Genève, Suisse]: University of Geneva; 2021 [cité 28 août 2021]. Disponible sur: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:153882>
36. Mohammed Q. Alqahtani. Les procédures de blanchiment dentaire et leurs effets controversés : une revue de la littérature - ScienceDirect. *The Saudi Dental Journal.* Volume 26, Issue 2. avr 2014;33-46.
37. Feinman RA. Reviewing Vital Bleaching and Chemical Alterations. *J Am Dent Assoc.* 1 févr 1991;122(2):55-6.
38. Li Y. Safety Controversies in Tooth Bleaching. *Dent Clin North Am.* 1 avr 2011;55(2):255-63.
39. Martín J, Vildósola P, Bersezio C, Herrera A, Bortolatto J, Saad JRC, et al. Effectiveness of 6% hydrogen peroxide concentration for tooth bleaching—A double-blind, randomized clinical trial. *J Dent.* 1 août 2015;43(8):965-72.
40. Fiorillo L, Laino L, De Stefano R, D'Amico C, Bocchieri S, Amoroso G, et al. Dental Whitening Gels: Strengths and Weaknesses of an Increasingly Used Method. *Gels.* sept 2019;5(3):35.
41. Wiegand A, Drebenstedt S, Roos M, Magalhães AC, Attin T. 12-month color stability of enamel, dentine, and enamel-dentine samples after bleaching. *Clin Oral Investig.* déc 2008;12(4):303-10.
42. Grobler SR, Majeed A, Moola MH, Rossouw RJ, Wyk Kotze T van. Spectrophotometric Assessment of the Tooth Whitening Effectiveness of Nite White 10% with Amorphous Calcium Phosphate, Potassium Nitrate and Fluoride, Over a 6-month Period [Abstract]. *Open*

Dent J [Internet]. 2 mars 2011 [cité 1 févr 2022];5(1). Disponible sur: <https://opendentistryjournal.com/VOLUME/5/PAGE/18/ABSTRACT/>

43. Monteiro D, Moreira A, Cornacchia T, Magalhães C. Evaluation of the effect of different enamel surface treatments and waiting times on the staining prevention after bleaching. *J Clin Exp Dent*. 2017;0-0.
44. Qin T, Mellgren T, Jefferies S, Xia W, Engqvist H. A Study for Tooth Bleaching via Carbamide Peroxide-Loaded Hollow Calcium Phosphate Spheres. *Dent J*. mars 2017;5(1):3.
45. E Crastechini. Effect of Remineralizing Gels on Microhardness, Color and Wear Susceptibility of Bleached Enamel | *Operative Dentistry*. *Oper Dent*. 44 (1). 2019;76-87.
46. Al-Salehi SK, Hatton PV, McLeod CW, Cox AG. The effect of hydrogen peroxide concentration on metal ion release from dental amalgam. *J Dent*. 1 févr 2007;35(2):172-6.
47. Hannig C, Duong S, Becker K, Brunner E, Kahler E, Attin T. Effect of bleaching on subsurface micro-hardness of composite and a polyacid modified composite. *Dent Mater*. 1 févr 2007;23(2):198-203.
48. P. Wattanapayungkul, A.U.J. Yap, K.W. Chooi, M.F.L.A. Lee, R.S. Selamat, R.D. Zhou. The effect of home bleaching agents on the surface roughness of tooth-colored restoratives with time. *Oper Dent*. 29<sup>e</sup> éd. 2004;

## Annexe 1 : Article international du type « Lettre à l'éditeur » accepté en janvier 2022 pour publication dans le Journal of Family Medicine and Primary Care

*Letter to Editor*

### **Improvement of tooth-bleaching survey and its validation in French**

Comment on: "Prevalence and public knowledge regarding tooth bleaching in Saudi Arabia" by AlOtaibi et al.

Julien DELRIEU (DDS, MS)<sup>1</sup>, Laura ROUGEMAILLE (DDS)<sup>1</sup>, Thibault CANCEILL (DDS, PhD)<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Université Paul Sabatier, Faculté de Chirurgie Dentaire, Hôpitaux de Toulouse, 3 Chemin des Maraîchers, 31062 Toulouse Cedex 9, France

<sup>2</sup> CIRIMAT, Université Toulouse III Paul Sabatier, CNRS UMR 5085, INPT, Faculté de Pharmacie, 35 Chemin des Maraichers, 31062 Toulouse cedex 9, France

With the important place of aesthetics in the general population, the publication AlOtaibi et al. in 2020 [1] was particularly interesting in highlighting how patients may feel about whitening procedures. Indeed, it is more a question of patients' feelings and feedback than an assessment of their knowledge of bleaching procedures as the title of the publication suggests. If the questionnaire were to be used again, it could be renamed "Prevalence and public feedback regarding tooth bleaching".

It is interesting to highlight that the authors have chosen not to design their own survey using the well-known Dental Satisfaction Questionnaire (DSQ) [2] because they also wanted here to ask some questions regarding the whitening methods received by the patients, their frequency and the possible side effects.

The study was carried out on an interesting number of subjects (2543) and offers two results that must be highlighted, *i.e.* that almost 40% of them have already undergone home whitening and that the same proportion had been informed of these therapies through advertising. The external validity of these results appears therefore to be high but will remain limited to the Saudi population. In order to replicate the survey in other countries, it would have been interesting to have access to the questionnaire which, according to the authors, was disseminated through various social networks. We proceeded here to a retro design of the form, to its improvement and its validation in French to initiate a study similar to those of the authors on the French territory. To do so, we first collected all the answers presented in the study results and translated them into French. From the responses, we have defined the corresponding questions and then translated them back into English. The proposed answers for each question were written and compared to the original answers described in the publication. The complete process was followed in accordance with the recommendations [3]. All is detailed, along with the final survey in French, in Supplementary File 1.

Additional suggestions were made, in particular to include the white strips in the suggested answers as it is available in the over-the-counter products for the patients everywhere in the world. It would also be interesting to prefer a more commonly used 5-item Likert satisfaction scale than 4-item one because it takes into account the indecision of the patients [4]. Finally, the socio-professional categories should be modified to better correspond to an international classification.

## References

- [1] AlOtaibi G, AlMutairi M, AlShammari M, et al. Prevalence and public knowledge regarding tooth bleaching in Saudi Arabia. *J Family Med Prim Care*. 2020;9:3729.
- [2] Davies AR, Ware JE. Measuring patient satisfaction with dental care. *Social Science & Medicine Part A: Medical Psychology & Medical Sociology*. 1981;15:751–760.
- [3] Hall DA, Zaragoza Domingo S, Hamdache LZ, et al. A good practice guide for translating and adapting hearing-related questionnaires for different languages and cultures. *Int J Audiol*. 2018;57:161–175.
- [4] Voutilainen A, Pitkääho T, Kvist T, et al. How to ask about patient satisfaction? The visual analogue scale is less vulnerable to confounding factors and ceiling effect than a symmetric Likert scale. *J Adv Nurs*. 2016;72:946–957.

## Supplementary File 1

### Tooth bleaching survey: validation in French

#### First step: Extraction of answers from the initial publication and first translation in French

Answers in English	Translation in French
Gender (male/female)	Sexe (homme/femme)
Age (years)	Age (années)
Socioeconomic group (SR)	Catégorie socio-professionnelle (revenu mensuel)
Province (Saudi Arabia)	Provenance géographique
Last dental visit <ul style="list-style-type: none"> <li>- Less than 1 year</li> <li>- More than 1 year</li> <li>- Never</li> </ul>	Dernière visite chez le dentiste : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins d'un an</li> <li>- Plus d'un an</li> <li>- Jamais</li> </ul>
Source of inform regarding bleaching <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never heard of tooth bleaching</li> <li>- Friends and relatives</li> <li>- Advertisements</li> <li>- Dentists</li> <li>- Articles</li> </ul>	Source d'informations concernant les blanchiments <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais entendu parler du blanchiment dentaire</li> <li>- Amis et famille</li> <li>- Publicités</li> <li>- Dentistes</li> <li>- Articles</li> </ul>
Experience with tooth bleaching Whitened their teeth at a dental clinic (y/n) Whitened at home (y/n) Products used for whitening: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No product used</li> <li>- Whitening dentifrice</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Paints on gels</li> </ul> Noticed improvement in tooth color:	Vécu avec les blanchiments dentaires Ont déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire (oui/non) Ont déjà fait un éclaircissement à domicile (oui/non) Produits utilisés pour l'éclaircissement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun produit utilisé</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels blanchissants</li> </ul> A amélioré la teinte dentaire :

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Never did any whitening</li> <li>- Whitening dentifrice</li> <li>- In-office bleaching</li> <li>- Home bleaching</li> <li>- Rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Whitening strips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N'a jamais fait d'éclaircissement</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Produit professionnel en cabinet</li> <li>- Produit professionnel à domicile</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Bandelettes blanchisseurs</li> </ul>
<p>Frequency and perceived complications of bleaching</p> <p>Frequency of bleaching:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never used bleaching</li> <li>- Every 3 months</li> <li>- Every year</li> <li>- Once in a lifetime</li> </ul> <p>Complications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Did not bleach/don't know</li> <li>- No improvement in color</li> <li>- Sensitivity of teeth</li> <li>- Burning gums</li> <li>- Sensitivity with burning gums</li> </ul>	<p>Fréquence et complications perçues des blanchiments</p> <p>Fréquence des blanchiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais</li> <li>- Tous les trois mois</li> <li>- Chaque année</li> <li>- Une seule fois</li> </ul> <p>Complications / effets indésirables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N'en a jamais fait ou Ne sait pas</li> <li>- Pas d'amélioration de la teinte</li> <li>- Sensibilités dentaires</li> <li>- Brûlures des gencives</li> <li>- Sensibilités dentaires et brûlures des gencives</li> </ul>
<p>Overall satisfaction with tooth whitening procedures</p> <p>Likert-type scale 0-3</p>	<p>Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement</p> <p>Echelle 0-3 de Likert :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pas du tout satisfait</li> <li>5. Pas très satisfait</li> <li>6. Plutôt satisfait</li> <li>7. Très satisfait</li> </ol>

**Second step: Define the questions that could have led to these answers**

<b>Translation in French</b>	<b>Questions in French</b>
Sexe (homme/femme)	Vous êtes : un homme/une femme
Age (années)	Quel est votre âge (en années) ?
Catégorie socio-professionnelle (revenu mensuel)	Quelle est votre revenu mensuel ?
Provenance géographique	Quand quelle région résidez-vous ?
<p>Dernière visite chez le dentiste :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins d'un an</li> <li>- Plus d'un an</li> <li>- Jamais</li> </ul>	<p>A quand remonte votre dernière visite chez le dentiste ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins d'un an</li> <li>- Plus d'un an</li> <li>- Je n'y suis jamais allé</li> </ul>
<p>Source d'informations concernant les blanchiments</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais entendu parler du blanchiment dentaire</li> <li>- Amis et famille</li> <li>- Publicités</li> <li>- Dentistes</li> <li>- Articles</li> </ul>	<p>Avez-vous déjà entendu parler des blanchiments dentaires ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais entendu parler du blanchiment dentaire</li> <li>- Par mes amis ou ma famille</li> <li>- Via des publicités</li> <li>- Par mon chirurgien dentiste</li> <li>- En lisant des articles</li> </ul>
<p>Vécu avec les blanchiments dentaires</p> <p>Ont déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire (oui/non)</p> <p>Ont déjà fait un éclaircissement à domicile (oui/non)</p> <p>Produits utilisés pour l'éclaircissement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun produit utilisé</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> </ul>	<p>Concernant votre vécu avec les blanchiments dentaires</p> <p>Avez-vous déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire (oui/non)</p> <p>Avez-vous déjà fait un éclaircissement à domicile (oui/non)</p> <p>Quel(s) produit(s) avez-vous utilisé pour l'éclaircissement ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'en ai jamais fait/Aucun</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Bains de bouche</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gels blanchissants</li> </ul> <p>A amélioré la teinte dentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N'a jamais fait d'éclaircissement</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Produit professionnel en cabinet</li> <li>- Produit professionnel à domicile</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Bandelettes blanchisseurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels blanchissants</li> </ul> <p>Qu'est-ce qui a fonctionné ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'ai jamais fait d'éclaircissement</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Produit professionnel en cabinet</li> <li>- Produit professionnel à domicile</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Bandelettes blanchisseurs</li> </ul>
<p>Fréquence et complications perçues des blanchiments</p> <p>Fréquence des blanchiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais</li> <li>- Tous les trois mois</li> <li>- Chaque année</li> <li>- Une seule fois</li> </ul> <p>Complications / effets indésirables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N'en a jamais fait ou Ne sait pas</li> <li>- Pas d'amélioration de la teinte</li> <li>- Sensibilités dentaires</li> <li>- Brulures des gencives</li> <li>- Sensibilités dentaires et brulures des gencives</li> </ul>	<p>Concernant la fréquence et les complications de vos blanchiments</p> <p>A quelle fréquence faites-vous des blanchiments ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais</li> <li>- Tous les trois mois</li> <li>- Chaque année</li> <li>- Je n'en ai fait qu'une seule fois</li> </ul> <p>Avez-vous remarqué des complications ou effets indésirables ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'en ai jamais fait / Non</li> <li>- Pas d'amélioration de la teinte / pas efficace</li> <li>- Sensibilités dentaires</li> <li>- Brulures des gencives</li> <li>- Sensibilités dentaires et brulures des gencives</li> </ul>
<p>Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement</p> <p>Echelle 0-3 de Likert :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pas du tout satisfait</li> <li>5. Pas très satisfait</li> <li>6. Plutôt satisfait</li> <li>7. Très satisfait</li> </ol>	<p>Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement</p> <p>Etes-vous satisfait des procédures d'éclaircissement ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pas du tout satisfait</li> <li>5. Pas très satisfait</li> <li>6. Plutôt satisfait</li> <li>7. Très satisfait</li> </ol>

### **Third step: Questions translation in English**

<b>Questions in French</b>	<b>Questions in English</b>
Vous êtes : un homme/une femme	Are you: a man/a woman
Quel est votre âge (en années) ?	How old are you?
Quelle est votre revenu mensuel ?	How much do you win each month?
Quand quelle région résidez-vous ?	Where are you leaving?
<p>A quand remonte votre dernière visite chez le dentiste ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins d'un an</li> <li>- Plus d'un an</li> <li>- Je n'y suis jamais allé</li> </ul>	<p>When did you go to the dentist for the last time?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Less than 1 year</li> <li>- More than 1 year</li> <li>- I have never been</li> </ul>
<p>Avez-vous déjà entendu parler des blanchiments dentaires ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais entendu parler du blanchiment dentaire</li> <li>- Par mes amis ou ma famille</li> <li>- Via des publicités</li> <li>- Par mon chirurgien dentiste</li> <li>- En lisant des articles</li> </ul>	<p>Have you already heard informations about tooth bleaching?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never heard of tooth bleaching</li> <li>- From my friends or relatives</li> <li>- In publicity</li> <li>- From my dentist</li> <li>- In articles</li> </ul>
Concernant votre vécu avec les blanchiments dentaires	Concerning your experience with tooth bleaching

<p>Avez-vous déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire (oui/non)</p> <p>Avez-vous déjà fait un éclaircissement à domicile (oui/non)</p> <p>Quel(s) produit(s) avez-vous utilisé pour l'éclaircissement ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'en ai jamais fait/Aucun</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels blanchissants</li> </ul> <p>Un produit a-t-il déjà fonctionné ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'ai jamais fait d'éclaircissement</li> <li>- Dentifrice blancheur</li> <li>- Produit professionnel en cabinet</li> <li>- Produit professionnel à domicile</li> <li>- Bains de bouche</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Bandelettes blanchisseurs</li> </ul>	<p>Have you already performed a whitening in a dental clinic? (yes/no)</p> <p>Have you already performed a whitening at home? (yes/no)</p> <p>What produc(s) have you already used for your tooth whitening?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I have never done any bleaching/None</li> <li>- Whitening toothpaste</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels</li> </ul> <p>Is there a product(s) that have bleached your teeth?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I have never done any bleaching</li> <li>- Whitening toothpaste</li> <li>- Whitening product in dental office</li> <li>- Whitening product in at-home procedure</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Whitening strips</li> </ul>
<p>Concernant la fréquence et les complications de vos blanchiments</p> <p>A quelle fréquence faites-vous des blanchiments ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamais</li> <li>- Tous les trois mois</li> <li>- Chaque année</li> <li>- Je n'en ai fait qu'une seule fois</li> </ul> <p>Avez-vous remarqué des complications ou effets indésirables ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je n'en ai jamais fait / Non</li> <li>- Pas d'amélioration de la teinte / pas efficace</li> <li>- Sensibilités dentaires</li> <li>- Brulures des gencives</li> <li>- Sensibilités dentaires et brulures des gencives</li> </ul>	<p>Frequency and perceived complications of bleaching</p> <p>What is the frequency of your bleaching procedures?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never used bleaching</li> <li>- Every 3 months</li> <li>- Every year</li> <li>- Once in a lifetime</li> </ul> <p>Have you ever noticed any complication or side effect?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Did non bleach/don't know</li> <li>- No improvement in color</li> <li>- Sensitivity of teeth</li> <li>- Burning gums</li> <li>- Sensitivity with burning gums</li> </ul>
<p>Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement</p> <p>Etes-vous satisfait des procédures d'éclaircissement ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pas du tout satisfait</li> <li>5. Pas très satisfait</li> <li>6. Plutôt satisfait</li> <li>7. Très satisfait</li> </ol>	<p>Satisfaction with whitening procedures</p> <p>What is your level of satisfaction concerning tooth whitening procedures?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Absolutely not satisfied</li> <li>5. Not really satisfied</li> <li>6. Satisfied</li> <li>7. Very satisfied</li> </ol>

**Fourth step: what are the potential answers to the English questions? And are they the same than the initial questions?**

Questions in English	Answers in English
Are you : a man/a woman	Gender (male/female)
How old are you?	Age (years)
How much do you win each month?	Socioeconomic group (SR)
Where are you leaving?	Province (Saudi Arabia)
When did you go to the dentist for the last time?	Last dental visit
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Less than 1 year</li> <li>- More than 1 year</li> <li>- I have never been</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Less than 1 year</li> <li>- More than 1 year</li> <li>Never</li> </ul>
Have you already heard informations about tooth bleaching?	Source of inform regarding bleaching
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Never heard of tooth bleaching</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Never heard of tooth bleaching</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- From my friends or relatives</li> <li>- In publicity</li> <li>- From my dentist</li> <li>- In articles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Friends and relatives</li> <li>- Advertisements</li> <li>- Dentists</li> </ul> <p>Articles</p>
<p>Concerning your experience with tooth bleaching</p> <p>Have you already performed a whitening in a dental clinic? (yes/no)</p> <p>Have you already performed a whitening at home? (yes/no)</p> <p>What product(s) have you already used for your tooth whitening?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I have never done any bleaching/None</li> <li>- Whitening toothpaste</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Gels</li> </ul> <p>Is there a product(s) that have bleached your teeth?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I have never done any bleaching</li> <li>- Whitening toothpaste</li> <li>- Whitening product in dental office</li> <li>- Whitening product in at-home procedure</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Whitening strips</li> </ul>	<p>Experience with tooth bleaching</p> <p>Whitened their teeth at a dental clinic (y/n)</p> <p>Whitened at home (y/n)</p> <p>Products used for whitening:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No product used</li> <li>- Whitening dentifrice</li> <li>- Mouthwashes/rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>- Paints on gels</li> </ul> <p>Noticed improvement in tooth color:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never did any whitening</li> <li>- Whitening dentifrice</li> <li>- In-office bleaching</li> <li>- Home bleaching</li> <li>- Rinses</li> <li>- Chewing-gums</li> <li>Whitening strips</li> </ul>
<p>Frequency and perceived complications of bleaching</p> <p>What is the frequency of your bleaching procedures?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never used bleaching</li> <li>- Every 3 months</li> <li>- Every year</li> <li>- Once in a lifetime</li> </ul> <p>Have you ever noticed any complication or side effect?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Did non bleach/don't know</li> <li>- No improvement in color</li> <li>- Sensitivity of teeth</li> <li>- Burning gums</li> <li>- Sensitivity with burning gums</li> </ul>	<p>Frequency and perceived complications of bleaching</p> <p>Frequency of bleaching:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Never used bleaching</li> <li>- Every 3 months</li> <li>- Every year</li> <li>- Once in a lifetime</li> </ul> <p>Complications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Did non bleach/don't know</li> <li>- No improvement in color</li> <li>- Sensitivity of teeth</li> <li>- Burning gums</li> <li>Sensitivity with burning gums</li> </ul>
<p>Satisfaction with whitening procedures</p> <p>What is your level of satisfaction concerning tooth whitening procedures?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Absolutely not satisfied</li> <li>5. Not really satisfied</li> <li>6. Satisfied</li> <li>7. Very satisfied</li> </ol>	<p>Overall satisfaction with tooth whitening procedures</p> <p>Likert-type scale 0-3</p>

⇒ **All questions are validated**

**Last step: make some modifications to the survey:**

- Change the socio-professional categories by an international classification
- Adapt the geographical origin to the new country territory
- Ask for the type of procedure carried out in the office (exclusively office, outpatient, mixed)
- Include the mention "whitening strips" in the proposals of the products used as the proposal appears in the effective products
- Remove the mention of "dental sensitivity and gingival burns" from the undesirable effects since both effects are listed above.
- Change the satisfaction scale with a 5-item Likert scale.

## Annexe 2 : Questionnaire final en Français

### Final version for the survey in French:

#### Généralités

Vous êtes ?

- Un homme
- Une femme

Quel est votre âge ?

Quelle est votre catégorie socio-professionnelle ?

Quelle est votre provenance géographique ?

A quand remonte votre dernière visite chez le dentiste ?

- Moins d'un an
- Plus d'un an
- Jamais

Quelle source d'informations vous correspond concernant les blanchiments ?

- Jamais entendu parler du blanchiment dentaire
- Amis et famille
- Publicités
- Dentistes
- Articles

#### Concernant votre vécu avec les blanchiments dentaires...

Avez-vous déjà fait un éclaircissement en cabinet dentaire ?

- Non
- Oui avec des étapes faites uniquement en cabinet
- Oui avec des étapes faites uniquement à domicile
- Ne se rappelle pas

Avez-vous déjà fait un éclaircissement à domicile sans supervision d'un chirurgien dentiste ?

Quel(s) produit(s) avez-vous utilisé pour l'éclaircissement ?

- Aucun produit utilisé
- Dentifrice blanchissant
- Bains de bouche
- Chewing-gums
- Gels blanchissants
- Bandelettes blanchissantes
- Autre

Quel produit a amélioré la teinte de vos dents ?

- N'a jamais fait d'éclaircissement

- Dentifrice blancheur
- Produit professionnel en cabinet
- Produit professionnel à domicile
- Bains de bouche
- Chewing-gums
- Bandelettes blancheurs

#### Fréquence et complications perçues des blanchiments

A quelle fréquence faites-vous un blanchiment ?

- Jamais
- Tous les trois mois
- Chaque année
- Une seule fois

Avez-vous constaté des complications ou effets indésirables ?

- Je n'ai jamais fait de blanchiment
- Je n'ai pas eu de complications
- Pas d'amélioration de la teinte
- Sensibilités dentaires
- Brulures des gencives
- Autres

#### Satisfaction globale vis-à-vis des procédures d'éclaircissement

Quelle est votre satisfaction globale vis-à-vis des blanchiments ?

0. Pas du tout satisfait
  1. Pas très satisfait
  2. Ni satisfait ni insatisfait
1. Plutôt satisfait
  2. Très satisfait

**ECLAIRCISSEMENT DENTAIRE DU COMMERCE : ETUDE D'UTILISATION AU SEIN DE LA  
POPULATION FRANCAISE ET ETUDE D'EFFICACITE IN VITRO**

---

**RESUME EN FRANÇAIS**

L'esthétique du sourire constitue une préoccupation croissante dans la société actuelle, que ce soit au niveau de l'alignement des dents ou de leur teinte. De ce fait, de plus en plus de produits d'éclaircissements dentaires sont disponibles sur le marché. Nous avons diffusé un sondage au sein de la population française afin d'en apprendre plus sur leur utilisation et nous avons réalisé une étude in vitro pour tester leur efficacité. Malgré une utilisation croissante au sein de la population française, notre étude met en évidence que le produit d'éclaircissement dentaire disponible dans le commerce et à base de peroxyde d'hydrogène à 0,1% n'apporte pas de modification significative de la teinte dentaire, à l'inverse du produit réservé à un usage professionnel et constitué de peroxyde de carbamide à 16% qui démontre des résultats significatifs et perceptibles dès la première semaine de traitement. Ces données pourront être utilisées pour conseiller les patients.

**OVER-THE-COUNTER TOOTH WHITENNING AGENTS : STUDY OF  
USE IN THE FRENCH POPULATION AND IN VITRO EFFICACY STUDY**

---

**RESUME EN ANGLAIS**

The aesthetics of smiling are a growing concern in today's society, whether in terms of tooth alignment or tint. As a result, more and more tooth whitening agents are available on the market. We distributed a survey among the French population to learn more about their use and conducted an in vitro study to test their effectiveness. Despite increasing use in the French population, our study shows that the commercially available tooth whitening agent based on 0.1% hydrogen peroxide does not bring any significant change in dental shade, unlike the product reserved for professional use and consisting of 16% carbamide peroxide, which shows significant and noticeable results from the first week of treatment. These data can be used to advise patients.

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE** : Chirurgie dentaire

---

**MOTS-CLES** : éclaircissement dentaire du commerce, peroxyde d'hydrogène 0,1%

---

**INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :**

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de chirurgie dentaire : 3 chemin des Maraîchers, 31062 Toulouse Cedex

---

**Directeur de thèse** : Dr CANCEILL Thibault