

UNIVERSITE DE NICE SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTE DE MEDECINE DE NICE

**Intérêts de l'utilisation des applications d'alertes
polliniques sur smartphone chez les patients atteints
d'allergies respiratoires : étude descriptive**

Thèse d'exercice de Médecine

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de médecine de Nice
Le 21 septembre 2017

Par Boris SLEZAK, né le 13/03/1989

Pour obtenir le diplôme d'État de Docteur en Médecine
DES Médecine générale

Examineurs de la thèse :

Président du Jury : **M. le Professeur Charles-Hugo MARQUETTE**

Assesseurs : **M. le Professeur Laurent CASTILLO**

M. le Professeur Michel PAPA

M. le Docteur Rolland TOUBOUL

Directeur de thèse : **Mme. le Docteur Sylvia KORZENIEWSKI**

UNIVERSITE DE NICE SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTE DE MEDECINE DE NICE

**Intérêts de l'utilisation des applications d'alertes
polliniques sur smartphone chez les patients atteints
d'allergies respiratoires : étude descriptive**

Thèse d'exercice de Médecine

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de médecine de Nice
Le 21 septembre 2017

Par Boris SLEZAK, né le 13/03/1989

Pour obtenir le diplôme d'État de Docteur en Médecine
DES Médecine générale

Examineurs de la thèse :

Président du Jury : **M. le Professeur Charles-Hugo MARQUETTE**

Assesseurs : **M. le Professeur Laurent CASTILLO**

M. le Professeur Michel PAPA

M. le Docteur Rolland TOUBOUL

Directeur de thèse : **Mme. le Docteur Sylvia KORZENIEWSKI**

UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTÉ DE MÉDECINE

Liste des professeurs au **1er septembre 2016** à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen	M. BAQUÉ Patrick
Vice-Doyen	M. BOILEAU Pascal
Assesseurs	M. ESNAULT Vincent M. CARLES Michel Mme B REUIL Véronique M. MARTY Pierre
Conservateur de la bibliothèque	Mme DE LEMOS Annelyse
Directrice administrative des services	Mme CALLEA Isabelle
Doyens Honoraires	M. AYRAUD Noël M. RAMPAL Patrick M. BENCHIMOL Daniel

Professeurs Honoraires

M ALBERTINI Marc	M. DELMONT Jean	M. LE FICHOUX Yves
M. BALAS Daniel	M. DEMARD François	Mme LEBRETON Elisabeth
M. BATT Michel	M. DOLISI Claude	M. LOUBIERE Robert
M. BLAIVE Bruno	M. FRANCO Alain	M. MARIANI Roger
M. BOQUET Patrice	M. FREYCHET Pierre	M. MASSEYEFF René
M. BOURGEON André	M. GÉRARD Jean-Pierre	M. MATTEI Mathieu
M. BOUTTÉ Patrick	M. GILLET Jean-Yves	M. MOUIEL Jean
M. BRUNETON Jean-Noël	M. GRELLIER Patrick	Mme MYQUEL Martine
Mme BUSSIERE Françoise	M. GRIMAUD Dominique	M. OLLIER Amédée
M. CAMOUS Jean-Pierre	M. HARTE Michel	M. ORTONNE Jean-Paul
M. CANIVET Bertrand	M. INGLESAKIS Jean-André	M. SAUTRON Jean Baptiste
M. CASSUTO Jill-patrice	M. JOURDAN Jacques	M. SCHNEIDER Maurice
M. CHATEL Marcel	M. LALANNE Claude-Michel	M. TOUBOL Jacques
M. COUSSEMENT Alain	M. LAMBERT Jean-Claude	M. TRAN Dinh Khiem
Mme CRENESSE Dominique	M. LAZDUNSKI Michel	M VAN OBBERGHEN Emmanuel
M. DARCOURT Guy	M. LEFEBVRE Jean-Claude	M. ZIEGLER Gérard
M. DELLAMONICA Pierre	M. LE BAS Pierre	

M.C.A Honoraire

Mlle ALLINE Madeleine

M.C.U Honoraires

M. ARNOLD Jacques

M. BASTERIS Bernard

Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie

Mme DONZEAU Michèle

M. EMILIOZZI Roméo

M. FRANKEN Philippe

M. GASTAUD Marcel

M.GIRARD-PIPAU Fernand

M. GIUDICELLI Jean

M. MAGNÉ Jacques

Mme MEMRAN Nadine

M. MENGUAL Raymond

M. PHILIP Patrick

M. POIRÉE Jean-Claude

Mme ROURE Marie-Claire

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BENCHIMOL Daniel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DESNUELLE Claude	Biologie Cellulaire (44.03)
Mme	EULLER-ZIEGLER Liana	Rhumatologie (50.01)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GASTAUD Pierre	Ophtalmologie (55.02)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénéréologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Geogres	Physiologie- médecine vasculaire
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRINGUEY Dominique	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	TRAN Albert	Hépto Gastro-entérologie (52.01)

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HANNOUN-LEVI Jean- Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
Mme	ICHAÏ Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MARQUETTE Charles- Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophthalmologie (55.02)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
Mlle	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CARLES Michel	Anesthésiologie Réanimation (48.01)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	DELLAMONICA Jean	réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mlle	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Gériatrie (48.04)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	LEVRAUT Jacques	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénéréologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M.	ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	ROUX Christian	rhumatologie (50.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	VENISSAC Nicolas	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. HOFLIGER Philippe Médecine Générale (53.03)

MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

M. DARMON David Médecine Générale (53.03)

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

Mme ROSE Patricia Anglais

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENOLIEL José	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (52.03)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	HUMBERT Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	LAMY Brigitte	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	LEGROS Laurence	Hématologie et Transfusion (47.01)
Mme	LONG-MIRA Elodie	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
Mme	POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
Mme	SEITZ-POLSKI Barbara	Immunologie (47.03)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M. DURAND Matthieu Urologie (52.04)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. GARDON Gilles Médecine Générale (53.03)

M. GONZALEZ Jean-François Chirurgie Orthopédique et traumatologie (50.02)

M. PAPA Michel Médecine Générale (53.03)

M. WELLS Michael Anatomie-Cytologie (42.03)

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

M BALDIN Jean-Luc Médecine Générale (53.03)

Mme CASTA Céline Médecine Générale (53.03)

Mme MONNIER Brigitte Médecine Générale (53.03)

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

M. BERTRAND François Médecine Interne

M. BROCKER Patrice Médecine Interne Option Gériatrie

M. CHEVALLIER Daniel Urologie

Mme FOURNIER-MEHOUAS Manuella Médecine Physique et Réadaptation

M. JAMBOU Patrick Coordination prélèvements d'organes

M. ODIN Guillaume Chirurgie maxilo-faciale

M. PEYRADE Frédéric Onco-Hématologie

M. PICCARD Bertrand Psychiatrie

M. QUARANTA Jean-François Santé Publique

REMERCIEMENTS

*A mon Maître et Président du Jury, **M. le Professeur Charles-Hugo MARQUETTE.***

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail et merci de m'avoir permis d'élargir mes connaissances de médecine.

*A mon Maître et Juge, **M. le Professeur Laurent CASTILLO.***

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail et espère avoir l'occasion de travailler avec vous.

*A mon Maître et Juge **M. le Professeur Michel PAPA.***

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail et pour votre soutien dans mon parcours professionnel et vos conseils pertinents.

*A mon Maître et Juge, **M. le Docteur Rolland TOUBOUL.***

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail et pour toutes les connaissances pratiques que vous m'avez transmis et votre gentillesse.

*A ma Directrice de Thèse, **Mme. le Docteur Sylvia KORZENIEWSKI.***

Je vous remercie d'avoir accepté de m'aider avec ce travail, merci pour votre grand professionnalisme, votre bonne humeur permanente et votre confiance en moi. Merci.

*A mon cher Maître, **M. le Professeur Alain DIDIER.***

Je vous remercie de m'avoir accepté dans votre équipe et m'avoir donné l'occasion d'améliorer ma pratique de médecine.

***A toute l'équipe du service de Pneumologie Allergologie à l'Hôpital
Larrey à Toulouse***

Merci à tous les médecins pour leur aide et soutien. Merci à toutes les infirmières de l'hôpital de jour et des consultations pour leur gentillesse et la patience et à Joséphine pour son aide avec le recrutement des patients.

A Docteur Claire Mailhol

Merci pour tes grandes connaissances et ton amitié.

A toutes mes co-internes : Aline, Anissa, Audrey, Christelle, Élodie, Florence, Julie B., Julie H., Justine, Mathilde et Marie-Doha

En trois ans, je n'ai pas eu un seul co-interne masculin et ce n'était pas si horrible que ça a l'air d'être. On a même bien rigolé quelque fois. Merci les filles.

A l'équipe de la médecine de la douleur à l'Hôpital de Fréjus, Docteur Maamar, Martine, Fabienne, Delphine et Jennifer.

Votre approche humaine de la médecine m'a beaucoup touché, merci pour tout ce que vous faites pour les patients et pour tout ce que vous m'avez transmis.

A Docteur Ruth Navarro-Rouimi

Merci de m'avoir initié dans cette belle discipline qu'est l'allergologie et merci pour votre gentillesse.

A mes amis que je ne vois pas assez souvent.

Dès que je finis d'écrire ces remerciements on ira boire un verre ensemble.

A ma famille.

Ďakujem Vám, mamka a tatko za všetku lásku, čas a nehu, ktoré ste mi od malička dávali a za dôveru, ktorú vo mňa máte.

Ďakujem sestrička, že ma inšpiruješ svojou odvahou a prajem Ti veľa úspechov v budúcej kariére.

Ďakujem starým rodičom, za Vašu múdrosť a podporu.

A MUDr. Hana Kayserová

Ďakujem Vám, pani Doktorka, za všetko, čo ste mi kedy povedali počas tých 25 rokov, čo som k vám chodil. Ďakujem, za Vašu starostlivosť a rady.

A Chloé

Tu es ma meilleure amie et l'amour de ma vie. Tu le sais déjà, mais j'ai envie de te le rappeler alors merci pour être à mes côtés.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	9
TABLE DES MATIERES.....	12
LISTE DES ABREVIATIONS.....	13
RESUME.....	14
INTRODUCTION.....	15
MATERIEL ET METHODES	17
Schéma et population de l'étude.....	17
Modalités d'évaluation	17
Analyse statistique	18
RESULTATS	19
Caractéristiques de la population de l'étude.....	19
Contrôle des allergies en début d'étude	20
Suivi pendant la saison pollinique	22
Degré de contrôle avant et après l'étude	25
Évaluation qualitative des applications du risque pollinique	26
DISCUSSION	28
BIBLIOGRAPHIE.....	33
ANNEXES.....	37

LISTE DES ABREVIATIONS

RA	Rhinite allergique
RNSA	Réseau National de Surveillance Aérobiologique
HCSP :	Haut Conseil de la Santé Publique
CDA :	Béta2mimétiques de Courte Durée d'Action
LDA :	Béta2mimétiques de Longue Durée d'Action
CARAT :	Control of Allergic Rhinitis and Asthma Test
WPAI-CIQ:AS :	Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire plus Classroom Impairment Questions: Allergy Specific

RESUME

L'information des patients atteints d'allergies respiratoires sur le risque pollinique est indispensable dans leur prise en charge. Deux applications d'alerte pollinique pour smartphone utilisent les données du Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) pour informer les patients du risque d'exposition aux pollens. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'utilité de ces applications en étudiant les variations des symptômes pendant la saison pollinique et en analysant les expériences des patients avec ces applications.

Cette étude monocentrique, prospective a été menée entre février et juillet 2017 à Toulouse, sur les patients adultes atteints de rhinite et d'asthme allergiques, sensibilisés aux pollens. L'évolution des symptômes allergiques a été évaluée par des questionnaires hebdomadaires pendant 11 semaines de suivi. Un questionnaire semi-ouvert à la fin d'étude a permis d'analyser l'expérience des patients avec l'utilisation des applications.

Onze patients (âge moyen $26 \text{ ans} \pm 4 \text{ ans}$) ont été inclus et suivis pendant 107 jours ± 35 jours en moyenne. La majoration des symptômes rapportés par les patients et de la prise médicamenteuse correspond à l'augmentation des concentrations de pollens dans l'air. Les patients n'ont pas utilisé les applications plus souvent pendant la période du pic pollinique. Le degré de contrôle des symptômes (score CARAT à 24 ± 4 contre 20 ± 4) et le retentissement sur la qualité de vie étaient meilleurs en début d'étude qu'à la fin.

Les applications d'alerte pollinique pourraient être un bon outil moderne, fiable et facile d'accès pour informer les patients sur le lien entre les symptômes et la pollinisation. Pour certains patients, cette source d'informations pourrait améliorer leur symptomatologie allergique

I. INTRODUCTION

La rhinite allergique (RA) et l'asthme allergique font partie des maladies chroniques les plus fréquentes dans la population générale.

Dans la population mondiale, 10-20% des enfants¹ et 20-30% de la population adulte^{2,3} sont atteints d'allergies respiratoires.

Le retentissement sur la qualité de vie⁴ des allergies respiratoires est souvent sous-estimé. En plus du retentissement physique et psychique⁵ il faut tenir compte également du coût socio-économique⁶ avec des coûts directs (consultations, traitements⁷) et des coûts indirects (absentéisme scolaire et professionnel⁸).

Les liens entre la concentration des pollens allergisants⁹ dans l'air et les symptômes¹⁰ des allergies respiratoires et la consommation des médicaments¹¹ ont été démontrés. Les niveaux de pollinisation¹² sont évalués sur l'ensemble de territoire grâce aux capteurs installés par le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA¹³). Des bulletins allergo-polliniques sont publiés de manière hebdomadaire sur le site de RNSA et dans les médias pour informer les patients allergiques du risque de pollinisation.

Il semblerait qu'une information précoce sur le risque pollinique pourrait améliorer les symptômes respiratoires¹⁴ et la qualité de vie¹⁵ des patients atteints de RA et d'asthme allergique.

E-santé est un concept qui inclut le chevauchement des nouvelles technologies informatiques et du monde de la santé des populations.

Avec l'utilisation de plus en plus répandue des smartphones, de nombreuses applications portant sur le bien-être et la santé ont été développées afin de faciliter l'accès aux informations. Un nouveau concept au sein de la santé électronique s'est démarqué : la m-santé (santé mobile¹⁶).

Néanmoins, la majorité des applications sur la santé n'est pas encadrée par une instance médicale et les informations délivrées aux patients ne sont pas toujours scientifiquement validées¹⁷.

Plusieurs applications pour smartphones sont actuellement disponibles en France pour les patients atteints des pollinoses. Deux d'entre elles utilisent les données du RNSA pour informer les patients du risque pollinique : i-Pollen et Alertes pollens.

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'utilité de ces deux applications d'alerte pollinique comme source d'information des patients allergiques aux pollens en étudiant les variations des symptômes pendant la saison pollinique et en analysant les expériences des patients sur le bénéfice de ces applications.

II. MATERIELS ET METHODES

1. Schéma et population de l'étude

Il s'agissait d'une étude prospective, observationnelle, monocentrique menée dans la région de Midi-Pyrénées entre février et juillet 2017.

L'étude a été menée dans le service de Pneumologie-Allergologie de l'Hôpital Larrey à Toulouse (Pr. Didier) et parmi les internes de médecine des facultés Rangueil et Purpan à Toulouse. -Les critères d'inclusion étaient-: patients majeurs, atteints d'une allergie respiratoire (RA ou asthme allergique), une sensibilisation aux pollens documentée par Prick tests ou par un dosage des IgE spécifiques, la possession et la capacité d'utilisation d'un smartphone.

Un consentement écrit a été requis avant le début de l'étude.

2. Modalités d'évaluation

A l'entrée de l'étude nous avons recueilli des données épidémiologiques, les comorbidités, les traitements reçus, les profils de sensibilisation et le degré de l'inconfort (mesuré par l'EVA) généré par les différents symptômes pendant la saison pollinique. Le contrôle des symptômes des allergies respiratoires sur les quatre dernières semaines a été évalué à l'aide du questionnaire CARAT¹⁸. Un score CARAT final de 30 représentait un contrôle maximal et un score à 0, une absence de contrôle des allergies. Le retentissement sur la qualité de vie a été évalué selon le questionnaire WPAI+CIQ:AS¹⁹ -avec un résultat représenté en pourcentage, 0% étant un retentissement minimal et 100% un retentissement maximal.

Les patients ont reçu un guide expliquant comment télécharger et utiliser les applications sur le risque pollinique (Annexe 1). Les deux applications i-pollen et Alertes pollens sont mises à disposition gratuitement sur internet et utilisent des données publiques de RNSA.

Un document basé sur les recommandations du Haut Conseil²⁰ de la Santé Publique (HCSP) a été remis aux patients pour rappeler les conseils d'éviction aux pollens en cas de pic pollinique (Annexe 2).

Les symptômes et le recours aux traitements ont été ensuite suivis par des questionnaires hebdomadaires informatisés pendant la saison pollinique entre mars et juillet 2017. Le questionnaire était basé sur l'outil Patient Hay Fever Diary²¹ qui a été choisi pour sa simplicité et facilité d'utilisation. Les patients recevaient les questionnaires informatiques par le service Google Form. La confidentialité a été assurée en utilisant les initiales dans les réponses.

À l'issue de la période de suivi, un questionnaire informatisé a été rempli par les patients pour évaluer le contrôle des symptômes selon CARAT et le retentissement sur la qualité de vie selon WPAI-CIQ:AS. Un second questionnaire semi-ouvert basé sur les études qualitatives antérieures²² a eu pour but d'évaluer l'expérience personnelle des patients concernant l'utilité des applications (Annexe 3).

3. Analyse statistique

Les variables quantitatives étaient décrites par la moyenne $\pm$ écart type. Les variables qualitatives étaient décrites par les fréquences et pourcentages. Les données ont été analysées en utilisant le logiciel Microsoft Excel 2013.

III. RESULTATS

1. Caractéristiques de la population de l'étude

Parmi les patients allergiques suivis dans le service d'Allergologie au CHU de Larrey et les internes de médecine, nous avons sélectionné 180 sujets (30 patients et 150 internes). Vingt-et-un sujets ont accepté de participer à l'étude (5 patients et 16 internes). Dix sujets n'ont pas été inclus car leurs allergies n'avaient pas été documentées par Prick tests ou IgE spécifiques. Onze patients ont été inclus dans l'étude dont six internes de médecine générale (55%) et cinq patients (45%), l'âge moyen était de 26 ans $\pm$ 4 ans avec un sex ratio Femme/Homme: 4,5:1. La durée moyenne de suivi était de 107 jours $\pm$ 35 jours. Deux patients ont été perdus de vue pendant l'étude (une qui a choisi de stopper au début de l'étude et l'autre de cause inconnue).

Les caractéristiques démographiques, le phénotype clinique et biologique des patients inclus sont représentés dans le Tableau 1.

Les symptômes de RA et de l'asthme allergique qui gênaient le plus les patients étaient : des éternuements (10/11 ; 91%), une rhinorrhée (10/11 ; 91%), une obstruction nasale (5/11 ; 45%), un prurit nasal (5/11 ; 45%), des symptômes oculaires (5/11 ; 45%) et des symptômes bronchiques (3/11 ; 27%). Six patients (55%) présentaient des symptômes allergiques exclusivement pendant la saison pollinique contre cinq (45%) avec des symptômes perannuels avec une aggravation saisonnière.

Neuf patients (82%) exerçaient une activité professionnelle avec un temps de travail de 40 heures par semaine en moyenne. Sept patients (63%) suivaient des cours à la faculté.

En ce qui concerne la fréquence d'utilisation des applications sur smartphone (médicales ou non médicales), six patients (55%) ont déclaré un usage quotidien et cinq (45%) un usage plusieurs fois par semaine. Un seul patient (9%) a déclaré avoir déjà utilisé une application médicale.

Aucun patient n'a parlé des applications médicales avec son médecin.

En ce qui concerne les connaissances concernant les prévisions du risque pollinique, un seul patient (9%) a déjà consulté ces prévisions pour le suivi des allergies respiratoires, quatre patients (36%) connaissent le calendrier pollinique de leurs allergènes et six patients (55%) traitent les symptômes sans se renseigner sur la pollinisation.

2. Contrôle des allergies en début d'étude

Les patients ont rempli le questionnaire d'entrée au début du mois de février 2017 ce qui précédait la saison pollinique (tout taxon confondu) dans le département de Haute-Garonne. Le degré de contrôle de leurs allergies respiratoires sur les quatre semaines précédant le début de l'étude a été évalué par le questionnaire CARAT. Le score CARAT en début de l'étude a été en moyenne de 24 ± 4 .

Dans les quatre semaines précédant le début d'étude, deux patients (18%) présentaient une rhinorrhée quotidienne nécessitant une prise d'antihistaminiques prolongée (plus de sept jours). Les autres patients présentaient des symptômes de RA ou d'asthme allergique de manière intermittente. En moyenne le retentissement sur la qualité des activités de la vie quotidienne a été de $16\% \pm 0,8$ selon WPAI-CIQ:AS (la gêne maximale étant chiffrée à 100%).

Les patients n'ont pas été obligés de s'absenter du travail ou de l'école à cause de leurs allergies.

Tableau 1: Démographie, phénotypes clinique et biologique des patients inclus

	n=11
Âge (années)	26 ± 4
Femmes (N, %)	9 (82%)
Activité professionnelle (N, %)	9 (82%)
Rhinite allergique (N, %)	11 (100%)
Conjonctivite allergique (N, %)	5 (45%)
Asthme allergique (nombre, %)	3 (27%)
Tabac (N, %)	2 (18%)
Ancienneté des allergies (années)	15 ± 8
Symptômes perannuels (N, %)	6 (55%)
Symptômes saisonniers exclusivement	5 (45%)
Traitements antiallergiques (N, %)	
Aucun	6 (55%)
Traitement à la demande	4 (36%)
Antihistaminiques per os	2 (18%)
Spray rhinocorticoïde	1 (9%)
Béta2mimétique de CDA	1 (9%)
Traitement de fond (corticoïde Inhalé ± béta2 LDA)	1 (9%)
ITA	6 (55%)
IgE spécifiques	2 (18%)
Sensibilisation (N, %)	
Monosensibilisation	1 (9%)
Polysensibilisation	10 (91%)
Pneumallergènes (N, %)	
Graminées	8 (73%)
Cyprés, Frêne, Olivier	4 (36%)
Bouleau	3 (27%)
Chêne	2 (18%)
Platane, Peuplier, Ambroisie	1 (9%)
Acariens	7 (64%)
Score CARAT (score/30)	24 ± 4
WPAI-CIQ:AS (score en %)	
au travail	11 ± 0,3
pendant les cours	13 ± 0,5
activités quotidiennes	16 ± 0,8

Note : données quantitatives exprimées en moyenne ± écart-type

Abréviations : ITA : Immunothérapie allergénique

CDA : béta2 mimétiques de Courte Durée d'Action

LDA : béta2 mimétiques de Longue Durée d'Action

3. *Suivi pendant la saison pollinique*

Selon les données du RNSA, la saison pollinique (tout taxon confondu) dans la ville de Toulouse et les environs a commencé en début du mois de mars (semaine 3 de notre étude) et a continué jusqu'en septembre 2017 (Fig.1a).

Les allergènes présents dans l'air pendant la saison pollinique étaient le chêne, le frêne, le platane, le peuplier, le bouleau et le cyprès mais l'allergène le plus agressif et le plus abondant de cette saison ont été les pollens des graminées. Le pic pollinique s'est étendu de mi-mai à la fin de juin 2017, correspondant aux semaines 6-10 de notre étude.

Les patients ont déclaré une majoration des symptômes entre la semaine 4 et la semaine 7 (12/4/2017-20/5/2017) avec neuf (81%) présentant des symptômes de rhinite dont trois (27%) avec une gêne sévère et sept patients (64%) présentant une conjonctivite allergique dont un (9%) avec une gêne sévère. Les symptômes allergiques les plus présents étaient des éternuements, la rhinorrhée, le prurit nasal et le prurit oculaire (Fig.1b et 1c).

Le degré d'inconfort maximal occasionné par les allergies respiratoires a été constaté à la semaine 6 (1/5/2017-10/5/2017) avec une EVA moyenne à 5,4/10 (Fig.1d).

Nous avons constaté deux semaines de la saison pollinique pendant lesquelles les patients ont présenté le plus de symptômes de RA et de conjonctivite allergique : la semaine 4 (12-21/04/2017) correspondant au début de la saison pollinique et la semaine 7 (11-20/05/2017) correspondant au pic de pollinisation (Fig. 2a). En ce qui concerne les symptômes d'asthme allergique, trois patients ont déclaré une toux sèche aucun n'a présenté des sifflements respiratoires ou de dyspnée à l'effort pendant la durée de suivi.

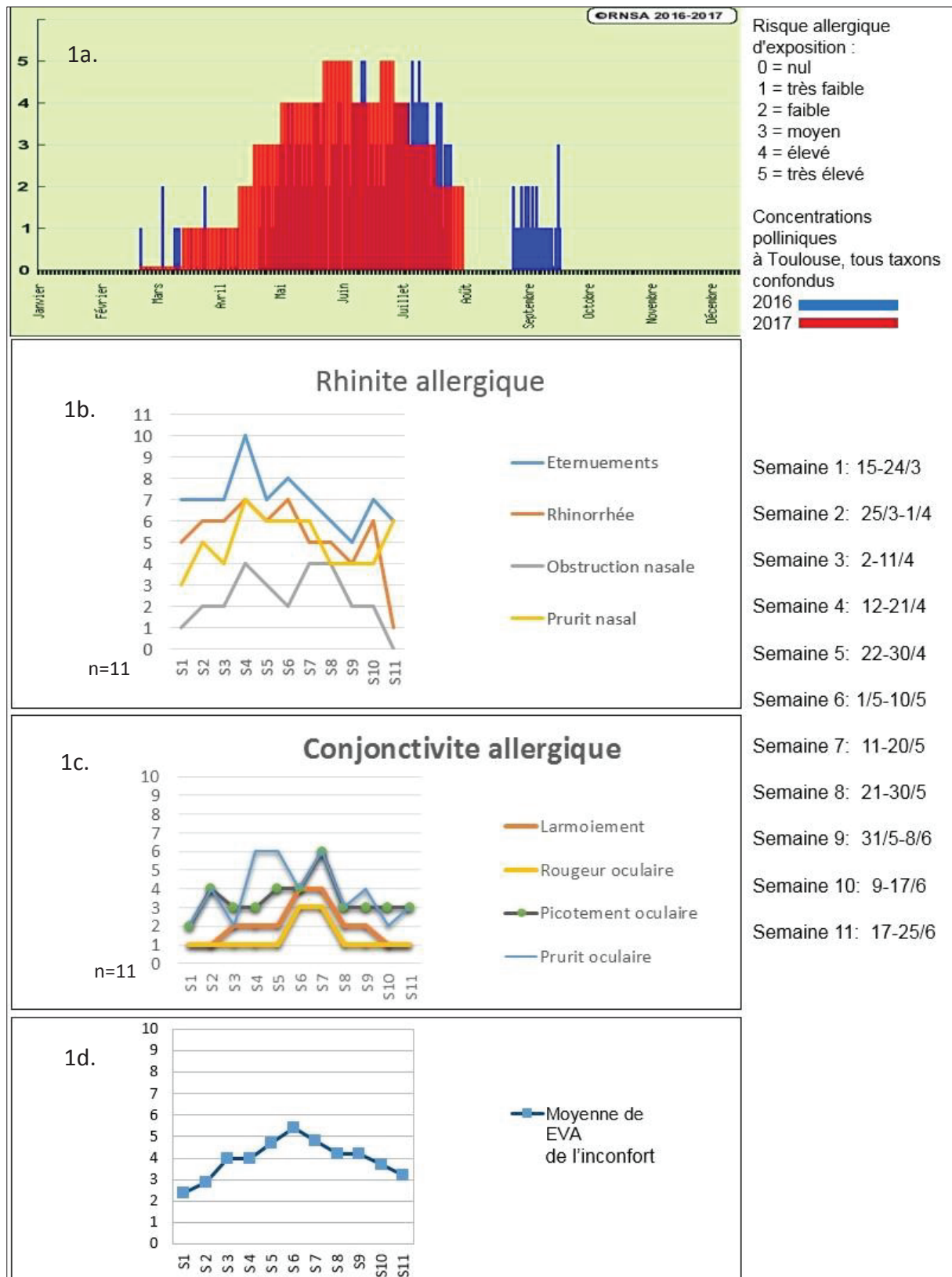


Figure 1: Évolution de la pollinisation pendant la saison pollinique, des symptômes rapportés par les patients et de l'inconfort (EVA) généré par la rhinite allergique.

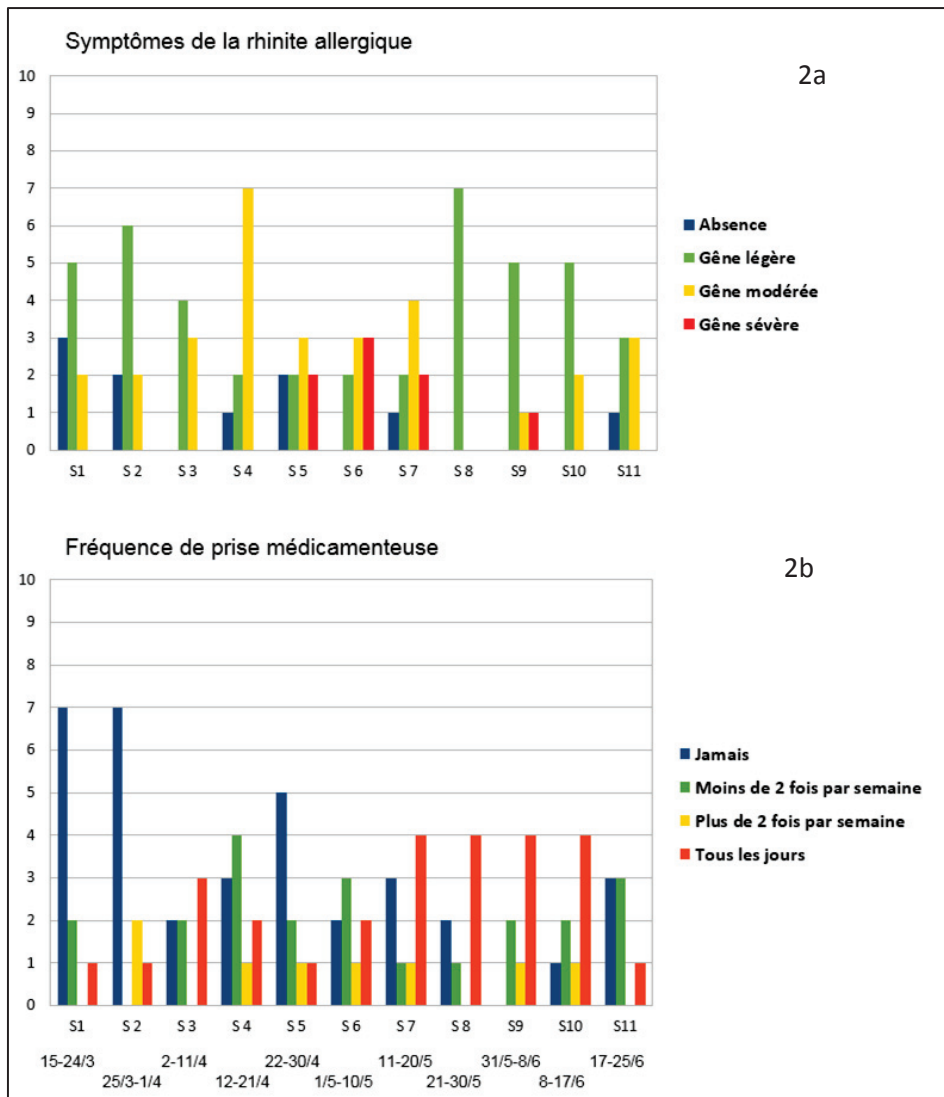


Figure 2: Évolution des symptômes de rhinite allergique
et des prises du traitement symptomatique

Pendant la saison pollinique, quatre patients (36%) en moyenne utilisaient des antihistaminiques per os de façon pluri-hebdomadaire (Fig. 2b). Trois patients (27%), utilisaient un spray rhinocorticoïde, un patient (9%) utilisait des collyres antiallergiques et un (9%) des bêta2mimétiques de CDA. Les patients ont intensifié leur prise médicamenteuse pendant le pic pollinique (semaines 6-10 de suivi). Pendant cette période, quatre (36%) patients prenaient des antihistaminiques de façon quotidienne et deux (18%) de façon pluri-hebdomadaire.

4. Degré de contrôle avant et après l'étude

Le degré de contrôle sur les quatre dernières semaines de suivi évalué par le score CARAT a été de 20 ± 4 contre 24 ± 4 en début d'étude. Tous les symptômes de RA et d'asthme allergique (Fig. 3a) semblent avoir été mieux contrôlés en début d'étude qu'à la fin (à part les sifflements respiratoires et la dyspnée). Les patients ont eu plus de recours aux traitements symptomatiques à la fin de l'étude qu'au début (Fig. 3b).

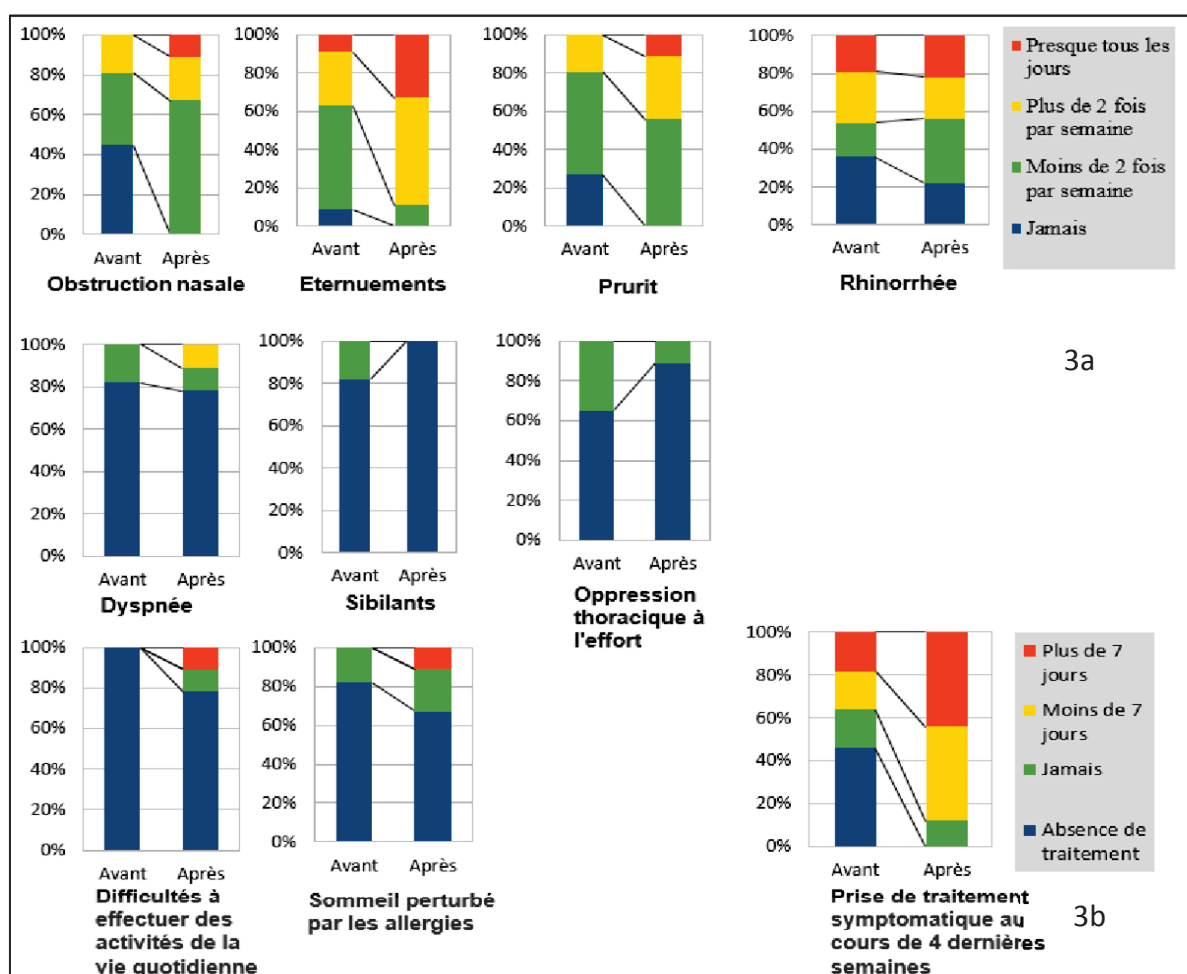


Figure 3: Comparaison du contrôle des symptômes allergiques selon CARAT, à l'entrée de l'étude et à la fin de l'étude.

Le retentissement des symptômes allergiques sur la qualité de vie évalué par le questionnaire WPAI-CIQ:AS est représenté dans le Tableau 2.

Aucun patient n'a été obligé de s'absenter du travail ou des cours à cause des allergies respiratoires pendant les quatre semaines précédant la fin de l'étude.

Il semble que les patients ont été plus gênés à la fin de l'étude qu'au début.

	WPAI-AS travail	WPAI-AS école	WPAI-AS activités quotidiennes
A l'entrée de l'étude	11 $\pm$ 0.3 %	13 $\pm$ 0.5 %	16 $\pm$ 0.8 %
A la fin de l'étude	20 $\pm$ 1 %	18 $\pm$ 0.4 %	24 $\pm$ 1.1 %

Tableau 2: Retentissement sur la qualité de vie, comparaison au début et à la fin de l'étude. La moyenne du score WPAI-AS en pourcentage $\pm$ écart-type

5. *Évaluation qualitative des applications du risque pollinique*

Concernant le choix des applications, quatre patients (36%) ont choisi parmi les applications au hasard, trois (27%) à la base de l'aspect graphique plus agréable, trois (27%) ont choisi l'application qui ne nécessitait pas de créer un compte et une patiente (9%) a choisi l'application avec la liste des allergènes plus complète.

En ce qui concerne les comportements à adopter pour diminuer l'exposition aux pollens (recommandations du HCSP), cinq patients (45%) les connaissaient avant le début de l'étude. Sept patients (63%) pensaient que ces conseils n'étaient pas applicables dans la vie quotidienne, tandis que selon deux patients (18%), ils étaient utiles pour le suivi des allergies.

Concernant l'utilisation des applications du risque pollinique, les fonctions les plus appréciées par les patients étaient : la carte de pollinisation du territoire (six patients, 55%), les alertes sur les pics polliniques (cinq patients, 45%) et les informations sur les allergènes (quatre patients, 36%). Sept patients (64%) ont déclaré ne pas avoir besoin de consulter l'application de manière hebdomadaire car leurs symptômes étaient stables. Trois patients (27%) ont apprécié le caractère éducatif du dispositif, deux (18%) ont déclaré un meilleur suivi de leurs allergies et un (9%) une amélioration des symptômes.

Pendant les 11 semaines de suivi, deux patients (18%) consultaient l'application au moins une fois par semaine, quatre patients (36%) consultaient au moins une

fois tous les 15 jours, deux patients (18%) au moins une fois par mois, et deux (18%) ont consulté au moins une fois au total.

Il n'y a pas eu d'augmentation d'utilisation des applications pendant les périodes de pic pollinique ou pendant l'exacerbation des symptômes.

Six patients (55%) ont déclaré qu'il s'agissait d'un bon outil de suivi qui permet une meilleure compréhension des symptômes au moment des pics polliniques.

Quatre patients (36%) pensaient que l'application ne leur avait pas apporté de bénéfice et qu'elle n'avait aucune place dans l'éducation thérapeutique.

Aucun patient n'a consulté son médecin généraliste lors d'un pic pollinique associé à l'apparition des symptômes.

Trois patients (27%) ont déclaré la volonté de continuer à utiliser les applications au-delà de l'étude.

IV. DISCUSSION

Dans cette étude, nous montrons pour la première fois l'utilité des applications de risque pollinique dans l'information des patients atteints de pollinoses. Le caractère prospectif de l'étude nous a permis de recueillir des informations fiables sur l'évolution des symptômes allergiques pendant la saison pollinique et évaluer la place des applications dans le suivi des pollinoses. Pour les patients de notre étude les applications de risque pollinique sont un bon outil moderne pour informer sur les liens entre les symptômes allergiques et les pollens et qui peut améliorer les symptômes.

Dans notre étude nous avons inclus 11 patients avec un âge moyen de 26 ans $\pm$ 4 ans, ce qui correspond à la tranche d'âge la plus touchée par les allergies respiratoires (39% de la population française de 18-25 ans présente une RA selon Klossek³ et al.). Notre échantillon était cependant déséquilibré en termes de rapport Femmes/ Hommes (4,5:1), même si la prévalence de la RA dans la population générale est plus importante chez les femmes (36%) que chez les hommes (25%).

Selon l'étude de Pham-Thi²³ et al. effectuée sur 2400 patients français atteints d'allergies respiratoires, 99% des patients adultes se plaignaient de symptômes de RA, 72% de la conjonctivite associée et 49.7% d'un asthme allergique. Parmi nos patients, 100% présentaient une RA, 45% une conjonctivite et 27% un asthme allergique. Un seul patient (9%) de notre étude a présenté une mono-sensibilisation contre 29.8% dans l'étude de Pham-Thi²³, et 36% dans l'étude de Miguères²⁴ qui a étudié les profils de sensibilisation des patients allergiques à Toulouse. En ce qui concerne les allergènes principaux, 73% de nos patients étaient sensibilisés aux graminées (contre 53,3 pour Miguères²⁴) et 64% sensibilisés aux acariens (contre 71,3%).

Sur le plan national, l'étude de Pham-Thi²³ décrit une sensibilisation aux acariens de 79,8% et aux graminées de 74,1%.

En ce qui concerne la prise en charge, selon Pham-Thi²³, 20% des patients allergiques ont réalisé un dosage des IgE spécifiques (18% dans notre étude),

et 85% des patients ont eu une prescription d'une ITA (55% dans notre étude). Au début de l'étude le score CARAT a été de 24 ± 4 , ce qui traduit un bon degré de contrôle des allergies respiratoires. Dans l'étude de Fonseca et al.²⁵ Ce score était en moyenne de 19 ± 5 dans la même tranche d'âge. Dans la même logique, le retentissement sur la qualité de vie chez nos patients n'a pas été très important en début d'étude avec un score WPAI-CIQ:AS à $16 \pm 0,8\%$ pour les activités de la vie quotidienne. Pour comparer, les sujets de l'étude de Devillier et al.¹⁹ ont déclaré un retentissement à $39.8 \pm 26.5\%$.

Ceci montre que notre échantillon a été composé de sujets atteints des formes légères de RA et d'asthme allergique.

En ce qui concerne les symptômes, nos patients étaient le plus gênés par les éternuements (91%), une rhinorrhée (91% contre 87% dans l'étude de Truong van ut²⁶), une obstruction nasale (45% contre 85%), un prurit nasal (45% contre 81%), une conjonctivite associée (45% contre 75%) et des symptômes bronchiques (27% contre 55%).

Le degré de l'inconfort généré par les allergies a été d'une EVA moyenne à 5.4 /10, sachant que l'étude de Truong van ut²⁶ montre une EVA moyenne à 5.5/10.

L'évolution de l'intensité des symptômes de la rhinite allergique ainsi que le degré de l'inconfort suit l'évolution de la concentration pollinique dans la région de Toulouse. La saison pollinique a commencé en mars avec des faibles concentrations des pollens de chêne, de frêne, de bouleau, de cyprès, de platane et de peuplier. L'allergène pollinique principal étant les graminées, leur concentration dans l'air ont atteint le maximum entre mai et juin.

Les patients ont été le plus gêné par les symptômes allergiques (éternuements, rhinorrhée, prurit nasal, prurit oculaire) dans la période du 12/4 jusqu'au 20/5 ce qui correspond au pic de pollinisation dans la région. La prise des médicaments symptomatiques a été maximale du 11/5 au 17/6 avec une diminution concomitante des symptômes déclarés. Il existe donc un décalage entre l'apparition des symptômes intenses et une mise en place d'un traitement efficace.

Le contrôle de la rhinite allergique et de l'asthme ainsi que le retentissement sur la qualité de vie semblent être moins bons à la fin de l'étude qu'au début.

La mise sous traitement symptomatique tardive peut être un résultat de l'automédication, d'une non-observance des conseils de l'allergologue et du fait que les patients de l'étude (suivis pour des allergies depuis 15 ans en moyenne) ne ressentent pas la nécessité de consulter le médecin généraliste pendant la saison pollinique.

Selon OMS, l'éducation thérapeutique est un processus continu qui a pour l'objet de former le malade atteint d'une maladie chronique pour qu'il puisse acquérir un savoir-faire adéquat, afin d'arriver à un équilibre entre sa vie et le contrôle optimal de sa maladie. Or, l'éducation thérapeutique de qualité nécessite une formation particulière du professionnel de santé, une volonté de s'éduquer de la part du patient et du temps. Le temps qui est souvent précieux pendant une consultation et qui manque le plus souvent pour faire passer le message au patient.

Les patients de notre étude ont apprécié le caractère informatif des applications surtout la carte de pollinisation du territoire et les informations générales sur les allergies et les allergènes. Ils auraient souhaité plus d'information médicale détaillée pour une meilleure compréhension des allergies.

L'utilisation hebdomadaire des applications choisie pour suivre les mises à jour de RNSA n'a pas été jugée nécessaire par les patients au cours de la saison pollinique. Au total l'intérêt d'utiliser une application de prévisions polliniques chez certains patients atteints d'une allergie respiratoire est évident car 55% des patients de l'étude supportent son utilité dans le suivi, trois veulent continuer à s'en servir et un patient déclare une amélioration de ses symptômes à la fin de l'étude.

La question de l'utilité des applications dans la prise en charge des patients allergiques a été traitée par plusieurs études²⁷ concernant l'asthme dont une revue de la littérature Cochrane²⁸. Les résultats des études étant discordants et des preuves insuffisantes pour pouvoir recommander aux praticiens d'utiliser les applications disponibles à l'époque (avant 2013) dans la prise en charge de l'asthme. Une revue de la littérature plus récente²⁹ (2016) sur la m-santé et les allergies respiratoires (la rhinite et l'asthme) soulève l'intérêt des plans de soins type utilisant des SMS ainsi que des avantages indéniables des applications

(facilité d'utilisation, accès de plus en plus répandu, attractivité chez les jeunes patients). Néanmoins, les résultats des études sont toujours discordants par rapport à la place des applications dans le suivi des allergies.

Les spécialistes français rappellent la nécessité d'inclure les nouvelles technologies dans les recommandations sur la prise en charge des allergies respiratoires en créant un plan de soins type³⁰.

En ce qui concerne plus particulièrement des applications de prévisions polliniques, une étude a décrit les caractéristiques des applications disponibles sur le marché européen³¹ et une étude autrichienne récente³² a examiné la qualité des prévisions présentées dans les applications. A notre connaissance notre étude est la première qui évalue l'utilité de ces applications dans la pratique quotidienne auprès des patients allergiques.

La représentativité de notre échantillon est diminuée par le caractère monocentrique de l'étude, le sexe ratio déséquilibré, et les formes légères de la RA et de l'asthme allergique. Le profil de sensibilisation de nos sujets est légèrement différent de celui décrit dans les études antérieures mais l'allergène pollinique majeur (les graminées) correspond aux résultats d'autres études.

Avec l'utilisation de plus en plus répandue des smartphones par la population générale et l'informatisation du système de santé, le médecin généraliste sera amené dans le futur proche, à inclure les applications de santé dans la prise en charge des patients. Il existe déjà des nombreuses applications pour la prise en charge des pathologies chroniques comme diabète³³ ou l'HTA³⁴ dont certaines ont fait preuve de leur efficacité dans la prise en charge des patients³⁵.

Les applications peuvent également être utilisées en médecine générale pour favoriser une activité physique régulière³⁶ ou lutter contre une addiction³⁷.

On sait que les allergies respiratoires sont un motif de consultation fréquent en médecine générale pendant la saison pollinique mais à peu près la moitié des patients pratiquent l'automédication avant d'aller voir un médecin³⁸.

L'observance thérapeutique est également un problème avec la moitié des patients allergiques qui prennent leur traitement uniquement quand ils sont gênés. Les applications de prévisions polliniques ont le potentiel d'encourager

les patients à mieux suivre leurs allergies et d'adhérer à la prise en charge.

Notre étude suggère que les applications pourraient aider les patients à mieux comprendre le lien entre leurs symptômes et la pollinisation, et participer à améliorer leur suivi. Le champ est ouvert à d'autres études qui pourraient valider de manière comparative l'intérêt de ces applications dans la prise en charge des allergies respiratoires.

BIBLIOGRAPHIE

-
- ¹Mallol J, Crane J, von Mutius E, Odhiambo J, Keil U, Stewart A; ‘The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three: A Global Synthesis’, *Allergologia et Immunopathologia*, 41.2 (2013), 73–85
 - ²Bauchau V, Durham SR, ‘Prevalence and Rate of Diagnosis of Allergic Rhinitis in Europe’, *European Respiratory Journal*, 24.5 (2004), 758–64
 - ³Klossek JM, Annesi-Maesano I, Pribil C, Didier A, ‘Un tiers des adultes ont une rhinite allergique en France (enquête INSTANT)’, *La Presse Médicale*, 38.9 (2009), 1220–29
 - ⁴Canonica GW, Bousquet J, Mullol J, Scadding GK, Virchow JC, ‘A Survey of the Burden of Allergic Rhinitis in Europe’, *Allergy*, (2007), 62.s85 17–25
 - ⁵Bousquet PJ, Demoly P, Devillier P, Mesbah K, Bousquet J, ‘Impact of Allergic Rhinitis Symptoms on Quality of Life in Primary Care’, *International Archives of Allergy and Immunology*, 160.4 (2013), 393–400
 - ⁶Bosse I, Demoly P, Just J, Fontaine JP, Rolland C, Olivier V, LIVRE BLANC POUR UN PLAN D’ACTION ALLERGIES RESPIRATOIRES SÉVÈRES 2017/2020
 - ⁷Caillaud DM, Martin S, Ségala C, Vidal P, Lecadet J, Pellier S, et al ‘Airborne Pollen Levels and Drug Consumption for Seasonal Allergic Rhinoconjunctivitis: A 10-Year Study in France’, *Allergy*, 70.1 (2015), 99–106
 - ⁸Hellgren J, Cervin A, Nordling S, Bergman A, Cardell LO, ‘Allergic Rhinitis and the Common Cold - High Cost to Society: The Burden of Rhinitis’, *Allergy*, 65.6 (2009), 776–83
 - ⁹Guilbert A, Simons K, Hoebeke L, Packeu A, Hendrickx M, De Cremer K, et al ‘Short-Term Effect of Pollen and Spore Exposure on Allergy Morbidity in the Brussels-Capital Region’, *EcoHealth*, 13.2 (2016), 303–15
 - ¹⁰Ravault C, Zeghnoun A, Fabres B, Lecadet J, Quénel P, Thibaudon M, Caillaud D, ‘Effets À Court Terme Du Contenu Pollinique de L’air Sur Le Risque de Rhino-Conjonctivite Allergique’, Institut de Veille Sanitaire 2011.
 - ¹¹Motreff Y, Golliot F, Calleja M, Le Pape A, Fuhrman C, Farrera I, Plaisant I, ‘Short-Term Effect of Pollen Exposure on Drug Consumption for Allergic Rhinitis and Conjunctivitis’, *Aerobiologia*, 30.1 (2014), 35–44

-
- ¹²Thibaudon M, Lachasse C, 'Phénologie: intérêt et méthodes en aérobiologie', *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique*, 45.3 (2005), 194–99
- ¹³Thibaudon M, 'Le réseau national de surveillance aérobiologique', *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique*, 37.7 (1997), 889–90
- ¹⁴Guillam M-T, Antoine L-C, Chevallier D, Dubreil Y, Figureau C, Morin O, et al 'Prévention des pollinoses: Étude d'une intervention par information et mise sous traitement des patients', *Revue Française d'Allergologie*, 50.6 (2010), 493–500
- ¹⁵Smith H, Horney D, Jones C, Goubet S, Mukhopadhyay S, Frew A, 'Pragmatic Randomized Controlled Trial of an Allergy Intervention for Children Aged 6-16 with Asthma and Rhinitis in General Practice', *Clinical & Experimental Allergy*, 46.9 (2016), 1227–35
- ¹⁶Seewon R, 'Book Review: mHealth: New Horizons for Health through Mobile Technologies: Based on the Findings of the Second Global Survey on eHealth (Global Observatory for eHealth Series, Volume 3)', *Healthcare Informatics Research*, 18.3 (2012), 231
- ¹⁷Gagnon MP, Ngangue P, Payne-Gagnon J, Desmartis M, 'M-Health Adoption by Healthcare Professionals: A Systematic Review', *Journal of the American Medical Informatics Association*, 23.1 (2016), 212–20
- ¹⁸Azevedo P, Correia de Sousa J, Bousquet J, Bugalho-Almeida A, Del Giacco SR, Demoly P, et al, 'Control of Allergic Rhinitis and Asthma Test (CARAT): Dissemination and Applications in Primary Care', *Primary Care Respiratory Journal*, 22.1 (2013), 112–16
- ¹⁹Devillier P, Bousquet J, Salvator H, Naline E, Grassin-Delyle S, de Beaumont O, 'In Allergic Rhinitis, Work, Classroom and Activity Impairments Are Weakly Related to Other Outcome Measures', *Clinical & Experimental Allergy*, 46.11 (2016), 1456–64
- ²⁰Haut Conseil de la Santé Publique, 'Avis Relatif À L'information et Aux Recommandations À Diffuser En Vue de Prévenir Les Risques Sanitaires Liés Aux Pollens Allergisants', 2016.
- ²¹Voukantsis D, Berger U, Tzima F, Karatzas K, Jaeger S, Bergmann KC, 'Personalized Symptoms Forecasting for Pollen-Induced Allergic Rhinitis Sufferers', *International Journal of Biometeorology*, 59.7 (2015), 889–97
- ²²Lyles CR, Harris LT, Le T, Flowers J, Tufano J, Britt D, et al 'Qualitative Evaluation of a Mobile Phone and Web-Based Collaborative Care Intervention for Patients with Type 2 Diabetes', *Diabetes Technology & Therapeutics*, 13.5 (2011), 563–69

-
- ²³Pham-Thi N, Bousiquier P, Chartier A, ‘Polysensibilisation aux pneumallergènes?: Étude des profils cliniques et des modalités de prescription d’immunothérapies. Quelle immunothérapie pour les patients polysensibilisés? Résultats d’une enquête nationale des pratiques auprès des allergologues’, *Revue Française d’Allergologie*, 52.1 (2012), 3–10
- ²⁴Migueres M, Dakhil J, Delageneste R, Schwartz C, Pech-Ormières C, Lévy I, et al., ‘Profil de Sensibilisation Cutanée Aux Pneumallergènes Des Patients Consultant Pour Allergie Respiratoire. Rev Mal Respir 2009;26: 514–20.
- ²⁵Fonseca JA, Nogueira-Silva L, Morais-Almeida M, Azevedo L, Sa-Sousa A, Branco-Ferreira M, et al, ‘Validation of a Questionnaire (CARAT10) to Assess Rhinitis and Asthma in Patients with Asthma: CARAT10: Asthma & Rhinitis Control’, *Allergy*, 65.8 (2010), 1042–48
- ²⁶Truong van ut C, Trébuchon F, Birnbaum J, Agell M, Navarro-Rouimi R, Gentile G, et al, ‘Connaissances et comportements des patients atteints de rhinite allergique lors d’une consultation de premier recours chez le médecin généraliste’, *Revue Française d’Allergologie*, 52.6 (2012), 429–36.
- ²⁷Huckvale K, Car M, Morrison C, Car J, ‘Apps for Asthma Self-Management: A Systematic Assessment of Content and Tools’, *BMC Medicine*, 10.1 (2012)
- ²⁸Marcano Belisario JS, Huckvale K, Greenfield G, Car J, Gunn LH, ‘Smartphone and Tablet Self Management Apps for Asthma’, in *Cochrane Database of Systematic Reviews*, ed. by The Cochrane Collaboration (Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2013)
- ²⁹Huang X, Matricardi PM, ‘Allergy and Asthma Care in the Mobile Phone Era’, *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, 2016
- ³⁰Bousquet J, Schunemann HJ, Fonseca J, Samolinski B, Bachert C, Canonica GW, et al, ‘MACVIA-ARIA Sentinel Network for Allergic Rhinitis (MASK-Rhinitis): The New Generation Guideline Implementation’, *Allergy*, 70.11 (2015), 1372–92
- ³¹Pla M, Lemus-Zúniga L, Montanana J, Pons J, Garza A., ‘Innovation in Medicine and Healthcare. Switzerland: Springer International Publishing; 2015. A Review of Mobile Apps for Improving Quality of Life of Asthmatic people with Allergies; Pp. 51–64’.
- ³²Bastl K, Berger U, Kmenta M, ‘Evaluation of Pollen Apps Forecasts: The Need for Quality Control in an eHealth Service’, *Journal of Medical Internet Research*, 19.5 (2017), e152
- ³³Halbron M, Joubert M, Sonnet E, ‘m-santé francophone et diabète : mise au point’, *Médecine des Maladies Métaboliques*, 10.3 (2016), 243–53

-
- ³⁴Parati G, Torlasco C, Omboni S, Pellegrini D, ‘Smartphone Applications for Hypertension Management: A Potential Game-Changer That Needs More Control’, *Current Hypertension Reports*, 19.6 (2017)
- ³⁵Kleinman NJ, Shah A, Shah S, Phatak S, Viswanathan V, ‘Improved Medication Adherence and Frequency of Blood Glucose Self-Testing Using an M-Health Platform Versus Usual Care in a Multisite Randomized Clinical Trial Among People with Type 2 Diabetes in India’, *Telemedicine and E-Health*, 2017
- ³⁶Glynn LG, Hayes PS, Casey M, Glynn F, Alvarez-Iglesias A, Newell J, et al, ‘Effectiveness of a Smartphone Application to Promote Physical Activity in Primary Care: The SMART MOVE Randomised Controlled Trial’, *British Journal of General Practice*, 64.624 (2014), e384–91
- ³⁷Gustafson DH, McTavish FM, Chih M-Y, Atwood AK, Johnson RA, Boyle MG, et al, ‘A Smartphone Application to Support Recovery From Alcoholism: A Randomized Clinical Trial’, *JAMA Psychiatry*, 71.5 (2014), 566
- ³⁸Demoly P, Allaert FA, Lecaillon M, PRAGMA, ‘ERASM, a Pharmacoepidemiologic Survey on Management of Intermittent Allergic Rhinitis in Every Day General Medical Practice in France’, *Allergy*, 57.6 (2002), 546–54.

ANNEXE 1

Applications pour smartphone et le risque pollinique

C'est un outil pratique destiné aux patients suivis pour des allergies respiratoires saisonnières.

Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique évalue la pollinisation grâce aux capteurs placés aux endroits stratégiques sur tout le territoire français.

Un bulletin hebdomadaire est mis à disposition de tout le monde sur le site internet, dans les journaux et maintenant aussi sur vos smartphones.

Grâce à une information précoce sur un pic pollinique à venir, vous pouvez adapter votre comportement pour diminuer l'exposition à l'allergène.

Guide d'utilisation

Télécharger sur votre smartphone une des applications i-Pollen ou Alertes Pollens sur Google Play ou iTunes

Renseigner les allergènes auxquels vous êtes sensibilisés

Renseigner les villes où vous vous situez

Consulter l'application régulièrement pour connaître le risque pollinique

Adapter le comportement pour diminuer le risque d'exposition

i-POLLEN



Page principale

Alerte des niveaux de pollinisation et prévision pour une semaine

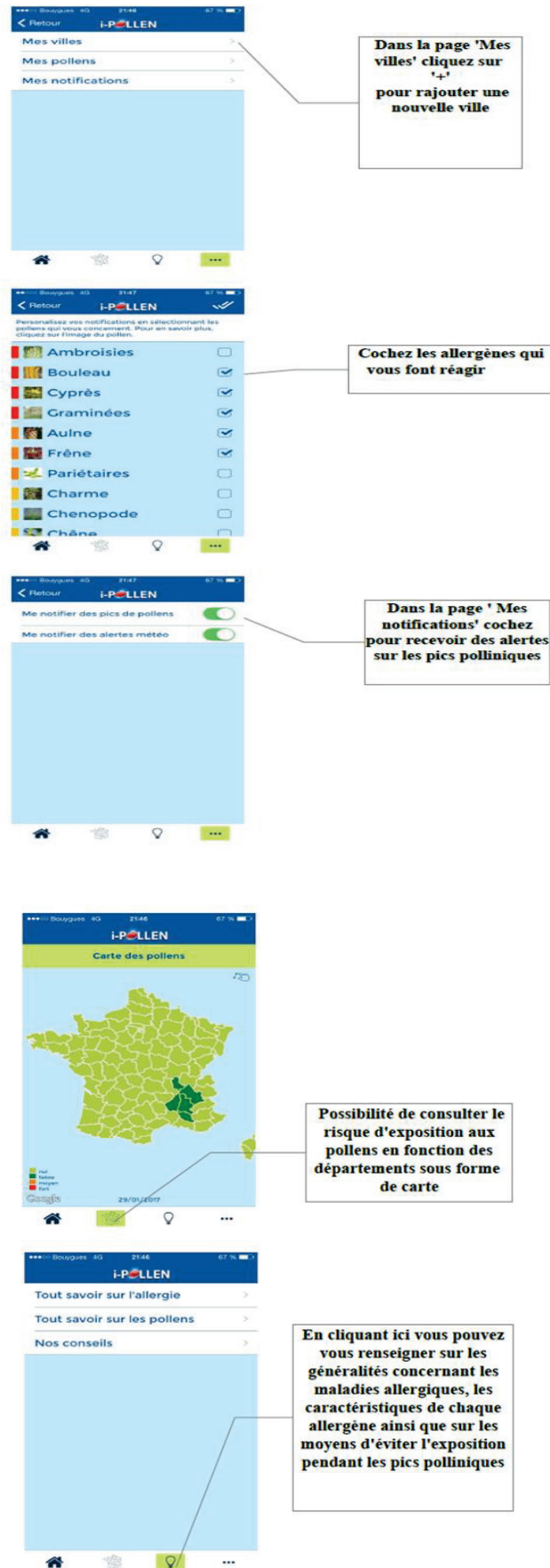
Cliquer pour accéder aux réglages



Accéder à Mon profil pour sélectionner les allergènes et la ville de choix

Possibilité de trouver une pharmacie dans votre proximité

Partager le lien pour télécharger i-Pollen et faites participer vos amis à mon étude:)



Alertes Pollens

Après avoir téléchargé l'application, il faut créer un compte avec votre adresse mail et un mot de passe

Page principale
Niveaux de pollinisation de tous les allergènes dans le département ainsi que les alertes personnalisées à l'utilisateur

Pour accéder aux paramètres cliquez ici

Le champ où on peut choisir les pollens incriminés, le département et la possibilité de géolocalisation

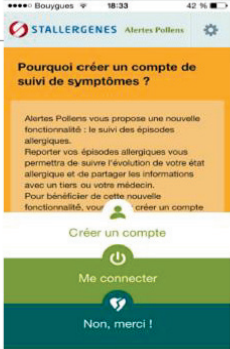
Possibilité d'enregistrer un épisode allergique et le partager avec son médecin

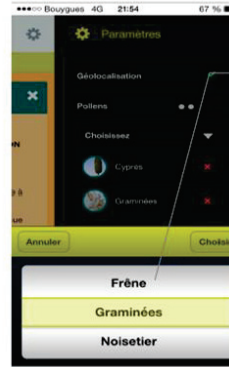
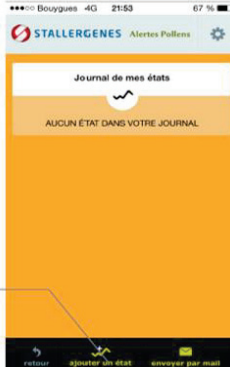
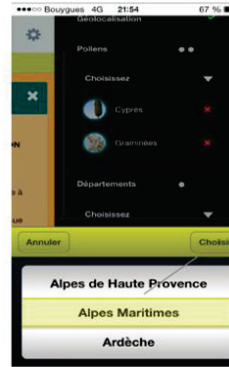
Faire dérouler la liste des pollens pour choisir ceux qui vous concernent

Vous pouvez enregistrer vos symptômes pour suivre le déroulement de la saison pollinique

Outil pour décrire l'intensité des symptômes et leur caractéristiques

Faire dérouler la liste pour choisir un ou plusieurs départements


ANNEXE 2

Conduite à tenir devant une prévision d'un pic pollinique

Pour prévenir l'apparition des symptômes d'allergie respiratoire ou pour diminuer leur intensité une adaptation de vos comportements est préconisée les jours de forte concentration en pollens :

- *Ne pas pratiquer de sport à l'extérieur*
- *Éviter de faire sécher le linge à l'extérieur*
- *Porter des lunettes de soleil pour prévenir le contact des pollens avec les conjonctives*
- *Favoriser l'ouverture des fenêtres avant le lever et après le coucher du soleil car l'émission des pollens dans l'air débute dès le lever du soleil*
- *En cas de déplacement en voiture, garder les vitres fermées*
- *Éviter de tondre la pelouse et travailler dans le jardin*
- *Ne pas sortir les cheveux mouillés (pour prévenir que les pollens se déposent dans les cheveux)*
- *Prendre une douche et rincer les cheveux en rentrant chez soi*
- *Commencer le traitement par un antihistaminique prescrit par votre médecin dès le premier jour de la pollinisation par l'allergène auquel vous réagissez*
- *Maintenir le traitement pendant la période de forte concentration en pollen*
- *En cas des symptômes persistants malgré le traitement, consulter votre médecin*

1. https://www.allergy.org.au/images/pcc/ASCLA_PCC_Pollen_allergy_2015.pdf, The Australasian Society of Clinical Immunology and Allergy (ASCLA)
2. Allergie aux pollens de cyprès, D. Charnin, M. Calleja, C. Pichot, V. Penel, B. Hugues
3. MACVIA clinical decision algorithm in adolescents and adults with allergic rhinitis, Bousquet et al, JACI, 2016
4. http://social-sante.gouv.fr/TMG/pdf/hcspa70160428_messantprevpollensallergisants.pdf
Haut conseil de la santé publique

ANNEXE 3

Questionnaire de fin d'étude

1. **Comment évaluez-vous votre utilisation de smartphone et des applications mobiles en général?**
 - *utilisation quotidienne ou occasionnelle des applications ?*
 - *Professionnelle ou personnelle ?*
 - *Je n'utilise pas d'application*
 - *Les seules applications que j'utilise sont des jeux,*
 - *j'utilise des nombreuses applications*
2. **Avez-vous déjà utilisé des applications de santé avant cette étude ?**
 - *des applications sur le fitness, la nutrition...*
 - *oui mon médecin m'a recommandé une application dans le cadre d'une éducation thérapeutique,*
 - *oui j'ai téléchargé tout seule une application,*
 - *non je n'en ai pas besoin,*
 - *non je n'utilise pas les applications en général*
3. **Avez-vous entendu parler des prévisions du risque pollinique avant cette étude ? Si oui, d'où connaissiez-vous ce service ?**
 - *non, je traite mes symptômes sans m'intéresser aux pollens,*
 - *non je me base sur le calendrier pollinique,*
 - *oui mon médecin m'a dit de regarder sur internet,*
 - *oui j'ai trouvé tout seul dans les médias (ou autre)*
4. **Quelles ont été vos motivations pour participer à notre étude ?**
 - *amélioration de ma santé pour mieux contrôler mes allergies*
 - *intérêt pour les nouvelles technologies,*
 - *je voulais connaître pour en parler autour de moi*
5. **Avez-vous essayé les 2 applications ?**
 - *oui*
 - *Non*
6. **Sur quels critères avez-vous choisi l'une ou l'autre ? (qu'est-ce qu'il vous a plu ?)**
 - *au hasard,*
 - *aspect graphique,*
 - *possibilité de noter mes épisodes allergiques,*
 - *celle qui n'a pas nécessité de créer un compte*
7. **Que pensez-vous des conseils à appliquer en cas de pic pollinique ?**
 - *non réalisables dans la vie quotidienne,*
 - *faciles à suivre mais pas utiles,*
 - *utiles car j'ai eu moins de symptômes*
8. **Connaissiez-vous ces conseils avant l'étude ?**
 - *Oui*
 - *Non*

9. En pratique, comment vous êtes-vous servis de l'application pendant la durée de l'étude ?

- *outil de suivi de mes allergies,*
- *source d'information,*
- *uniquement pour répondre aux questionnaires de l'étude*

10. Quelles fonctions avez-vous utilisé ? Qu'est-ce que vous auriez changé, ajouté ?

- *alerte sur les pics polliniques,*
- *informations sur les allergènes,*
- *la carte de pollinisation sur le territoire,*
- *informations sur les allergènes,*
- *le journal des épisodes allergiques,*
- *recherche de pharmacie*
- *possibilité de contacter directement le médecin,*
- *plus de renseignements,*
- *meilleure interface*

11. Que vous a apporté l'application ?

- *rien je traite mes symptômes au fur et à mesure,*
- *meilleure connaissance des allergènes,*
- *meilleure connaissance de ma maladie,*
- *meilleur suivi de mes symptômes,*
- *amélioration de mes symptômes*

12. Quels ont été les obstacles qui vous ont empêché de l'utiliser plus souvent ?

- *utilisation trop compliquée,*
- *non adaptée à mes symptômes,*
- *pas de besoin car pollinisation et symptômes stables*

13. Que pensez-vous de la qualité de l'information médicale donnée par l'application et de la sécurité de vos informations personnelles?

- *je ne me suis pas posé la question sur les sources de l'information médicale ou sur la sécurité,*
- *information et sécurité satisfaisantes,*
- *bonne information mais sécurité préoccupante*
- *mauvaise qualité de l'information*

14. Quelle est la place de l'application dans le suivi de votre maladie allergique et le lien avec votre médecin?

- *outil pratique pour le suivi de mes symptômes,*
- *meilleure compréhension de l'augmentation des symptômes lors des pics polliniques*
- *aucune place dans le suivi des allergies,*
- *consultation chez le médecin en cas de symptômes lors du pic pollinique*

15. Allez-vous continuer d'utiliser l'application même après la fin de l'étude ?

- *Oui*
- *Non*