N° d'ordre :

République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère De L'Enseignement Supérieure Et De La Recherche Scientifique

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA

Faculté Des Sciences

Mémoire de fin d'Études pour l'obtention du diplôme de master académique en biologie spécialité immunologie et maladies infectieuses.

Présenté par:

Melle AZOUZ WAFAA
Melle OUKRIF ANFEL

Thème :

Aspect d'allergie aux protéines alimentaires (protéines de céréales).

Soutenu publiquement le : / /2022, devant le jury composé de :

Dr.CHAMI.B	**Promoteur**	**MAA à l'U.Y.F.M**
Dr. Licir.M	**Président**	**MAA . à l'U.Y.F.M**
Dr.Kaaboub.E	**Examinateur**	**MCB. à l'U.Y.F.M**

Année universitaire :2021 - 2022

Remerciements

Nous remercions tout d'abord Allah tout puissant qui nous a donné la santé, le courage et la patience afin de pouvoir accomplir ce modeste travail. Nous tenons à présenter nos remerciements à notre promoteur Mr Chami, à la faculté des sciences au Département de Biologie à l'université de Yahia Fares de Médéa pour sa précieuse aide, ses orientations et le temps qu'elle nous a accordé et d'avoir accepté l'encadrement de ce mémoire.

En ce moment précis, toutes nos pensées vont vers nos honorables parents en reconnaissance, de leur esprit de sacrifice et de dévouement ainsi qu'à leur soutien constant..moral et matériel et pour nous avoir permis de construire un avenir certain en réalisant nos rêves

Enfin, nous devons beaucoup à tous nos amis qui nous ont aidés de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

A mon très cher père.. pour m'avoir soutenu moralement et matériellement jusqu'à ce jour, pour son amour, et ses encouragements, un faible témoignage de ma profonde affection et tendresse. Qu'ALLAH le tout puissant te préserve, t'accorde Santé, bonheur et te protège de tout mal, je t'aime papa.

A ma très chère mère.. Autant de phrases aussi expressives soient elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et ton affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études. Je te dédie ce modeste travail. Qu'ALLAH te protège et te donne la santé, le bonheur et longue vie, je t'aime fort.

A mes frères MOHAMED , IKHLASS, KAOUTHAR et SILIA que j'aime tant Pour leurs petits mots et leurs soutiens.

A ma sœur NAWEL une personne qui a une place spéciale dans mon cœur, une sœur une amie qui a été à mes côtés tout au long de cette année qui ma aide et a partagé avec moi beaucoup de choses. Merci d'être toi-même.

A mes amis MARWAT ,YOUSSRA ,IMENE ,KAOUTHAR ,ROFAIDA et **SIHEM** Qu'ALLAH vous donne le bonheur.

A ma 2 eme famille **EL MARSSAM** a **YOUSSEF ,WALID, ABDENOR, MOHAMED, KHADIDJA, YACIN** ET **ASMA** je vous souhaite le succès .

Anfel

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail accompagné d'un profond amour

A ma très chère mère de toutes les mères… tu es la meilleure ma reine. Tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par tes qualités humaines, ta persévérance et perfectionnisme. Tu es Source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice, la femme la plus forte et la plus gentille. En témoignage de brut d'années de sacrifices, de sollicitudes, d'encouragement et de prières. Ce travail est le fruit de toutes tes peines et tous de tes efforts. En ce jour, j'espère réaliser l'un de tes rêves. Qu'ALLAH te protège et te donne la santé, le bonheur et longue vie .Mama Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi.je t'aime très fort ma reine.

A mon très cher père… mon roi Tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que tu es. Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension. Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. Je t'aime papa Qu'ALLAH te protège et te donne la santé et une vie longue et heureuse. Je t'aime très fort mon roi.

A mes sœurs MARWA, MARAM, ACHOUAK et DOUAA… Mes princesses d'amour aucune dédicace ne peut exprimer la profondeur des sentiments fraternels et d'amour, d'attachement que j'éprouve à votre égard. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection en souvenirs de notre indéfectible union qui s'est tissée au fil des jours. Puisse dieu vous protéger, garder et renforcer notre fraternité.

A tous mes amies surtout mes meilleurs TADJ EL EDDINE, AMIRA et FELLA Depuis que je vous ai connu, vous n'avez jamais cessé de me soutenir et de m'épauler. Vous me voulez toujours le meilleur. Votre amour ne m'a procuré que confiance et stabilité. Vous avez partagés avec moi les meilleurs moments de ma vie, aux moments les plus difficiles de ma vie, vous êtres toujours à mes cotés, Je vos remercie de ne m'avoir jamais déçu. Aucun mot ne pourrait exprimer ma gratitude, mon amour et mon respect. Je remercie le bon dieu qui a croisé nos chemins. Puisse le bon dieu nous procure santé et longue vie.

Wafaa.

Résumé

L'allergie est une maladie courante et de plus en plus fréquente, Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS) , les allergies occupent Classé quatrième dans la maladie mondiale.
En effet, le croissance des maladies allergiques ne cessent d'augmenter, aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte.
Parmi les allergies, celles qui sont développées suite à l'ingestion de certains aliments sont appelées allergies alimentaires.
L'allergie alimentaire est un problème de santé publique. Est la conséquence d'une réponse immunitaire exagérée à des composants alimentaires, habituellement des protéines.
Le présent travail a pour objectif de faire le point sur aspects d'allergie aux protéines alimentaires
En effet, après une généralité sur les protéines alimentaires nous somme focalisée sur les différentes allergies alimentaires décrites, sur le mécanisme, leur prévalence et enfin sur leur diagnostic.

Mot clés: allergie, allergie alimentaire , protéines alimentaires , réponse immunitaire .

Abstract :

Allergy is a common and increasingly frequent disease, According to the World Health Organization (OMS), allergies occupy fourth in the world disease.

Indeed, the growth of allergic diseases are constantly increasing, both in children and adults.

Among the allergies, those that are developed as a result of ingesting certain foods are called food allergies.

Food allergy is a public health problem. It is the consequence of an exaggerated immune response to food components, usually proteins.

The present work aims to review aspects of food protein allergy

Indeed, after a generalization on food proteins we are focused on the different food allergies described, on the mechanism, their prevalence and finally on their diagnosis.

Key words: allergy , food allergy, food protein , immune response.

الملخص:

الحساسية مرض شائع و بشكل متزايد. وفقًا لمنظمة الصحة العالمية الحساسية تحتل المرتبة الرابعة في العالم.

في الواقع، يتزايد نمو أمراض الحساسية باستمرار، سواء لدى الأطفال أو البالغين.

الحساسية الغذائية هي من بين الحساسية التي تنتج عن تناول بعض الأطعمة. هي قضية صحية عامة كما أنها نتيجة استجابة مناعية مبالغ فيها لمكونات الغذاء، عادة ما تكون البروتينات.

الغرض من هذا العمل هو فحص جوانب حساسية بروتين الغذاء.

في الواقع، بعد التعميم على البروتينات الغذائية، نركز في عملنا هذا على مختلف الحساسية الغذائية الموصوفة، وعلى الآلية، وانتشارها وأخيراً على تشخيصها.

الكلمات المفتاحية : الحساسية ,الحساسية الغذائية , البروتينات الغذائية , استجابة مناعية.

Liste des figures

Figure 1	Spécificités d'utilisation par source de protéines végétales en 2015.	P4
Figure 2	Évolution de la consommation des légumes secs en Algérie entre1965 et 1998.	P5
Figure 3	Composition biochimique de la spiruline.	P6
Figure 4	Composition biochimique de l'arachide.	P8
Figure 5	Structure de gluten.	P14
Figure 6	Structure de gliadine.	P15
Figure 7	Mécanismes de l'allergie IgE-dépendante.	P27
Figure 8	Algorithme pour le diagnostic de l'allergie.	P31
Figure 9	Dosage de la tryptase sérique aux urgences pédiatriques.	P32
Figure 10	Prick test.	P34
Figure 11	le patch test.	P35
Figure 12	Répartition des cas d'anaphylaxie alimentaire aux états unis entre 2007 /2016.	P43
Figure 13	Pourcentage de prévalence des allergies alimentaires et des réactions associées aux USA en 2017.	P45
Figure 14	Pourcentage des gens dont les allergies affectent leur qualité de vie.	P46
Figure 15	pourcentage d'adultes aux USA qui ont utilisés certains traitements pour traiter une réaction allergique causée par un aliment en 2018, par sexe.	P47
Figure 16	Pourcentage d'allergènes alimentaire aux USA en 2018**.**	P49
Figure 17	Répartition de AA dans les endroits urbains ou ruraux entre 2007 et 2016 (FAIR Health, **2017**).	P50
Figure 18	Pourcentage d'enfants aux USA ayant souffert d'allergie alimentaire en 2018 selon l'origine ethnique.	P51
Figure 19	Pourcentage d'enfants aux USA ayant souffert d'allergie alimentaire en 2018 selon la tranche d'âge.	P52
Figure 20	Distribution des patients souffrant d'allergie alimentaire en fonction de leur naissance en périodes claires (printemps/été) et sombres (automne/hiver)	P52

	par groupe d'âge.	
Figure 21	Distribution des patients souffrant d'allergie alimentaire en fonction de leur naissance (mois de naissance).	P53
Figure 22	Répartition des malades selon le sexe et l'Age en Algérie entre 2006 et 2007.	P55
Figure 23	variation des cas d'allergie selon l'hérédité.	P56
Figure 24	Répartition des cas selon le sexe **(Cheikh et *al*., 2013).**	P57
Figure 25	répartition des cas selon le sexe **(Cheikh et *al*., 2013).**	P58
Figure 26	symptomatologie clinique des cas étudiés.	P59
Figure 27	particularités des cas en Algérie et en Sénégal.	P60

Liste des tableaux

Tableau 1	Groupes d'aliments protéiques.	P3
Tableau 2	Analyse nutritionnelles pour 100g de soja.	P7
Tableau 3	Composition biochimique du gluten.	P13
Tableau 4	Classification et syndromes de différents forme d'allergies.	P18
Tableau 5	Répartition des malades selon le sexe et l'Age en Algérie entre 2006 et 2007.	P55
Tableau 6	Répartition des malades selon le facteur d'hérédité .	P56
Tableau 7	Répartition des cas selon les pays africains **(Cheikh et *al.*, 2013).**	P58

Liste des abréviations

AA	Acide aminé
Ac	Allergies croisé
Ag-Ac	Antigène anticorps
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
HLA	Le système de l'human leucocyte antigen
IgE	Immunoglobuline E
IgG	Immunoglobuline G
OIE	Organisation mondiale de la sante animale
OMS	Organisation mondiale de la sante
ORL	oto-rhino-laryngologie
RAST	Radioallergosorbant test
VIVO	Dans le vivant
VITRO	Sous verre

TABLE DES MATIERES

-Liste des abréviations

-Liste des tableaux et des figures

-Résumé

Pages

Introduction générale……1
Première partie : partie bibliographique
A. Généralités……...3
I. Les protéines……..3
I.1.Les aliments riches en protéines…….....3
I.2.Les protéines végétales…….....3
I.3.Les différentes sources de protéines végétales……...4
I.3.1Les légumineuses……..4
I.3.2.La spiruline……..5
I.3.3.Le soja……..6
I.3.4.Les graines de courges……7
I.3.5.L'arachide…….....7
I.3.6.Le haricot ……..…....9
I.3.7.Les pois chiches……9
I.3.8.Les oléagineux…….…… 10
I.4. Les céréales……...…10
I.4.1.Les céréales et alimentation humaine ……10
I.4.2.Usages alimentaire et industriels……....11
I.4.3. Protéines des céréales……12
I.4.3.a. Les prolamines…….……12
I.4.3.b. Les cupines ou globulines…….....12
I.4.4.1.Le gluten……...12
a.1.Sources……...……..…13
a.2.Structure…….….13
I.4.4.2.Les gliadines……14
a.1.Sources……...14
b.2.Structure……15
II. L'allergie……..16
II.1. Epidémiologie ……..16
II.2. Signes et symptômes……17
II.2.1. Allergie respiratoire……18
II.2.2. Allergies alimentaires……19
II.2.2.1. Allergies alimentaires le plus courants……....19
II.2.2.2.Allergie au protéines des céréales……21
II.2.2.3.Réactions anaphylactiques……...21
II.3. Causes……25
II.3.1. Sensibilité individuelle et parfois collective……..……25

II.3.2. Dans l'organisme……26
II.3.3. Allergies croisées et potentialisations……27
II.4. Diagnostic et tests sanguins et épi-cutanés……...28
II.4.1.Diagnostic de l'allergie……...28
II.4.2. Les tests sanguins……...31
II.4.3. Tests cutanés……..33
II.5. Traitement……36
II.5. 1.L'éviction alimentaire……36
II.5. 2.Traitement médicamenteux……36
II.5. 3.Traitement préventif……...38
Deuxième partie : partie pratique

B.Méthodologie...……40
I. Design de l'étude……..……40
II. Source de données……40
III. Définitions des cas et des témoins……..40
IV. Traitement des données et analyse statistique……41

C. Résultats et discussion……..42
I. Au niveau international……42
II. Aux Etat Unis (USA)……...43
II.1. Répartition des cas d'anaphylaxie alimentaire entre 2007/2016……43
II.2. Pourcentage de prévalence des allergies alimentaires et des réactions associées aux USA en 2017……..44
II.3.Pourcentage des gens dont les allergies affectent leur qualité de vie……..……..45
II.4.Pourcentage d'adulte aux USA qui ont utilisés certains traitements pour traiter une réaction allergique causée par un aliment en 2018, par sexe……47
II.5. Pourcentage d'allergènes alimentaire aux USA en 2018……..48
II.6. Répartition de A.A dans les endroits urbains ou ruraux entre 2007 et 2016…….50
II.7. Pourcentage d'enfants aux USA ayant souffert d'allergie alimentaire en 2018……...51
III. Au niveau national ……..……...54
III.1. Répartition des malades selon le facteur d'hérédité en Algérie entre 2006 et 2007……..55
IV. Etude de la population africaine……57

Conclusion……61

Références bibliographiques.....62

Introduction générale :

Les céréales tiennent de loin, la première place quant à l'occupation des terres agricoles, parce qu'elles servent d'aliments de base pour une grande proportion de la population mondiale.

La superficie mondiale consacrée aux céréales se situe autour de 692 millions d'hectares .Le blé est avec 200 millions d'hectares. La production mondiale des céréales est de 2.316 milliards de tonnes d'après en augmentation d'environ 800 millions de tonnes par rapport à 1970 **(clair boutella 2021)**

et a partir de là , la majorité de la population mondiale consomme des céréales ,ces dernier provoquent des allergies alimentaires.

Le terme « allergie » a été inventé par Clemens Von Pirquet en 1906 pour attirer l'attention sur la propension inhabituelle de certains individus à développer des signes et des symptômes de réactivité ou « réactions d'hypersensibilité », lorsqu'ils sont exposés à certaines substances

La définition acceptée de l'allergie est « une réaction d'hypersensibilité déclenchée par des mécanismes immunologiques » , une telle réaction peut se produire en cas de contact entre une protéine étrangère « un allergène » et des tissus corporels qui y sont sensibles, l'allergie peut atteindre les tissus par contact direct avec la peau ou les muqueuses ou à travers la circulation sanguine après absorption .

L'allergie alimentaire est une réaction anormale de défense du corps à la suite de l'ingestion d'un aliment. Souvent, les symptômes sont légers: des picotements sur les lèvres, des démangeaisons ou des éruptions cutanées. Mais pour certaines personnes, l'allergie peut être très grave et même mortelle.

De façon générale, les aliments sont tolérés par le système immunitaire. Il existe cependant des composés qui provoquent des réactions immunitaires spécifiques et inappropriées. C'est le phénomène de l'allergie. L'allergie alimentaire peut être définie comme l'intolérance immunologique à un composé alimentaire, largement toléré par la population générale （**Burks *et al,* 2008).**

Il faut alors La **sensibilisation** et l'éducation des adultes et des enfants en matière d'**allergies alimentaires** sont essentielles afin de prévenir les réactions potentiellement mortelles et bannir l'aliment ou les aliments en cause. En France, de 50 à 80 personnes meurent chaque année des suites d'une allergie alimentaire. Les réactions déclenchées par des aliments peuvent survenir de façon soudaine, dans les 2 heures suivant leur ingestion, ou de façon retardée, jusqu'à 48 heures plus tard.

Cependant malgré les progrès accomplis, beaucoup reste à faire pour assurer pleinement la sécurité des consommateurs allergiques. Si ces derniers doivent effectivement assumer leur responsabilité en gérant les allergies alimentaires au quotidien, c'est aux manufacturiers et aux professionnels de la restauration qu'incombe le rôle de renseigner ces mêmes consommateurs quant au risque allergène afin d'éclairer les prises de décision au niveau de

L’approvisionnement alimentaire. Malheureusement, l’atteinte d’une plus grande transparence à cet égard est entravée par plusieurs obstacles.

Notre objectif porte uniquement sur les réactions immédiates causées par une allergie à un aliment. Pour en savoir plus sur l'intolérance au gluten, les intoxications alimentaires ou les sensibilités alimentaires, consulter nos fiches dédiées à ces sujets.
Nous avons structuré notre étude en deux axes :

Une partie bibliographique qui comporte deux chapitres :

- **Chapitre 1 : généralité sur les protéines.**
- **Chapitre 2 : généralité sur les allergies.**

Une partie d’interprétation et discussion des données qui se termine avec une conclusion.

A. Généralités

I. Les protéines :

I.1.Les aliments riches en protéines :

Une protéine se définit simplement comme une molécule complexe (macromolécule) composée d'une ou de plusieurs chaînes d'acides aminés, eux-mêmes liés par des liaisons peptidiques (**Gregory et al, 2008).** Ces derniers sont des constituants indispensables à l'organisme humain assurent des fonctions physiologiques essentielles. Elles doivent être apportées par notre alimentation. Nous les retrouvons dans les viandes, poissons et œufs (protéines animales), les produits laitiers et les protéines végétales (légumineuses, féculents) **(Botella, 2021).**

Tableau I : Groupes d'aliments protéiques **(Louisot, 1997).**

Groupes d'aliments	I	II	III	IV	V	VI
Produits	Viande Poissons Oeufs	Lait Produits laitiers	Concentrés et isolés obtenus à partir du groupe IV	Graines de légumineuses	Graines de céréales	Légumes frais Tubercules Fruits
% Protéines	13 à 22	3,5 à 26	65 à 98	16 à 30	6 à 13	0,5 à 5

I.2.Les protéines végétales :

Les protéines végétales présentent une grande diversité de structures et de propriétés en fonction de leur origine botanique, leur localisation dans la plante et des technologies mises en œuvre .

Les protéines végétales sont apportées principalement par les légumineuses, des aliments traditionnels comme les légumes secs (haricot, pois chiche, lentille. . .) et les produits céréaliers (pain, biscuits, riz. . .) et de manière plus marginale par les légumes et les fruits **(Jacques et *al,* 2016).**

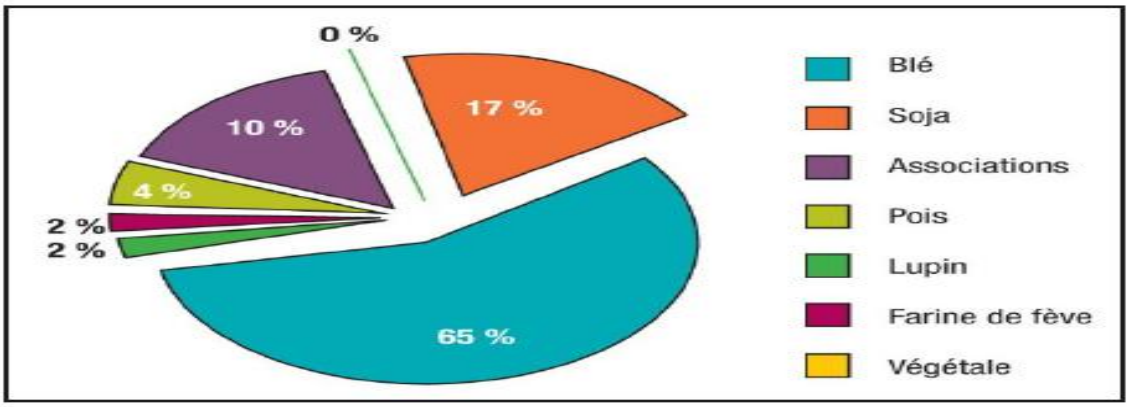


Figure 01 : Spécificités d'utilisation par source de protéines végétales en 2015 **(Morgane, 2016).**

I.3.Les différentes sources de protéines végétales :

Les principales sources de protéines sont les produits d'origines végétales. Certains aliments comme les légumineuses, les noix et les graines ainsi que les produits céréaliers sont d'excellentes sources de protéines végétales. Elles sont aussi présentes dans des produits frais préparés à partir de soja (tofu, tonyu ou « lait » de soja **(Guéguen et *al*, 2016).**

I.3.1.les légumineuses :

Les graines de légumineuses sont des aliments d'excellente qualité et sont celles dont le contenu en protéines est parmi les plus élevés de toutes les plantes destinées à l'alimentation. Elles contiennent entre **17** et **27 %** de protéines, deux à trois fois plus que les graines des céréales majeures **(Simon, 2005).**

Les plus importantes espèces de légumineuses alimentaires rencontrées le plus fréquemment dans les plats algériens sont le pois chiche, le haricot sec, la lentille et la fève. L'utilisation de ces espèces est différente selon les régions, et occupe dans certains cas des places différentes **(Laouar et *al*, 2001).**

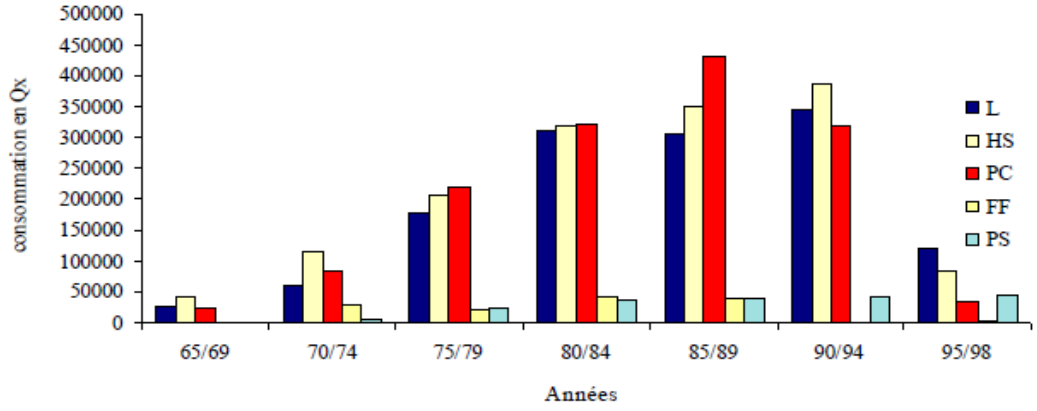


Figure 02 : Évolution de la consommation des légumes secs en Algérie entre 1965 et 1998 **(Laouar et *al* ,2001).**

I.3.2. La spiruline :

La spiruline est une cyanobactérie filamenteuse, faisant partie des algues bleu-vert de type procaryote. Reconnaissable à la caractéristique morphologique du genre, cette micro-algue à caractère multicellulaire, se multiplie dès que la température de l'eau dépasse 30 °C. C'est un organisme symbiotique, autotrophe, qui se nourrit uniquement de minéraux contenus dans son milieu aqueux (**Vonshak, 2002).** La spiruline comprend dans sa composition entre 60 et 70% de protéines, 15% de glucides, 6% de lipides, 7% de minéraux et de 3 à 6% d'eau cette composition peut varier selon les conditions de culture, la période de récolte, l'origine géographique ainsi que plusieurs autres paramètres (Figure 03) **(Niangoren, 2017).**

Ces protéines sont complètes, donc de haute qualité, car tous les acides aminés essentiels y figurent **(Jourdan, 2006).**

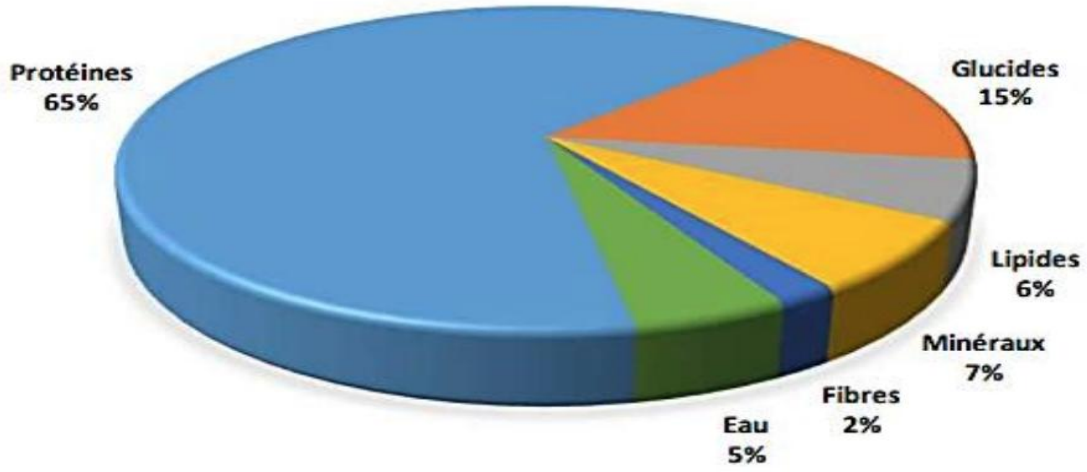


Figure 03 : Composition biochimique de la spiruline **(Lecointre, 2017).**

I.3.3. Le soja :

Le soja est considéré comme une des plus anciennes plantes cultivées. Il est originaire du nord et du centre de la chine **(Hymowitz, 1970).** Il fut introduit pour la première fois aux États-Unis par David Bowen en 1765, mais c'est seulement à partir de 1890 que l'on commence à s'intéresser à cette plante comme source alimentaire pour ses protéines et son huile **(Hymowitz et *al* ,1983).**

Le soja est certainement la source de protéines végétales la plus connue. C'est également la plus variée dans les formes. C'est le soja qui contient le plus de protéines (plus du double que dans les autres légumineuses). Il apporte 8 AA essentiels dont 3 fois plus de méthionine que les autres légumineuses (**Cramignon ,2012)**. Les chinois la considèrent comme la première source de protéines et d'huile dans le monde **(Birt et *al*, 2004).**

Ses graines peuvent contenir de 30 à 50% de protéines de qualité du fait qu'elles apportent les 8 acides aminés indispensables **(Simon, 2005).**

Ils renferment aussi 15% à 25% d'huile de qualité. Le soja constitue une bonne source de minéraux, de vitamine B, d'acide folique et d'isoflavones qui sont reconnue pour leur capacité à ralentir le développement des cancers, des maladies cardiovasculaires et de l'ostéoporose **(wilson,2004).**

Tableau II: Analyse nutritionnelles pour 100g de soja **(Cramignon, 2012).**

Analyse nutritionnelles pour 100g de soja :

Valeur énergétique	Protéines	Glucides	Lipides	Fibres	Sodium
247Kcal	35g	17g	32g	9.3g	2mg
Calcium	Phosphore	Magnésium	Fer	Vitamines B1	Vitamines B6

I.3.4. Les graines de courges :

La graine de courge provient de la courge à huile de plusieurs variétés tel que la courge de Siam, le potiron, la citrouille et la courge musquée. Elles sont très nourrissantes, puisqu'elles contiennent environ 20 % des protéines et des vitamines (A, B1, B2), ainsi que des sels minéraux tels que le zinc, le cuivre, le magnésium, le fer, le calcium, le phosphore et le potassium (**Naturaforce, 2021).** La graine de courge a trouvé une place de choix dans l'alimentation moderne avec l'avènement des régimes riches en acides gras polyinsaturés. Leur structure compacte, leur taille importante, leur abondance dans les graines et leur résistance à la dénaturation thermique et à la digestion enzymatique seraient responsables de leurs propriétés allergéniques importantes (**Chatain et *al*, 2017).**

I.3.5. L'arachide :

L'arachide ou cacahuète (Peanut ou Groundnut en anglais) est une plante herbacée annuelle très appréciée pour sa valeur alimentaire et industrielle. Elle est cultivée partout dans le monde **(Smartt et *al*, 1994).**

C’est une plante d'origine sud-américaine qui produit ses fruits sous terre. Elle est économiquement importante non seulement pour la qualité de ses protéines, mais aussi pour l'huile extraite qui est utilisée dans l'alimentation humaine **(Simon, 2005).**

Elle est consommée soit en graine (après décorticage des gousses), soit sous forme D’huile (après trituration industrielle ou artisanale des graines), soit sous des formes plus ou moins élaborées issues du marché de l'arachide de bouche et de confiserie (« beurre », pâte, farine, confiserie, etc.) **(Robert et *al*, 2001).**

L’arachide est une plante très riche en protéines, lipides et sels minéraux.

La composition de base des arachides pour 100 g de noix est comme ci-dessous **(Settaluri et *al*, 2012) :**

- Eau 1,55 g
- Glucides 21,51 g
- Fibre 8,0 g
- Lipides (Graisses) 49,66 g
- Protéines 23,68 g
- Énergie (calories totales) 2448 kJ (585 kcal)

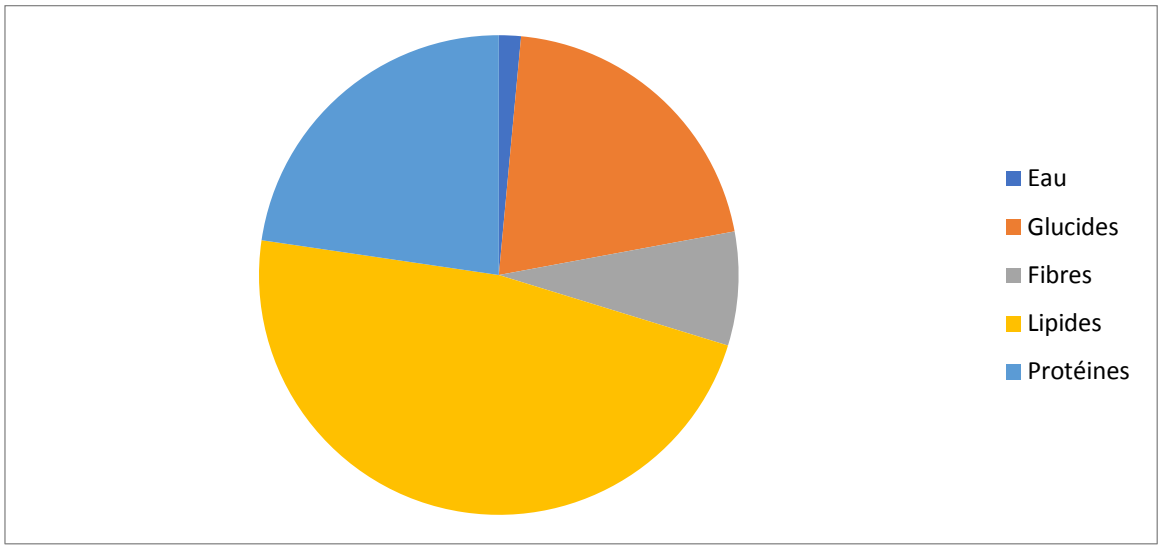


Figure 04 : Composition biochimique de l’arachide **(Settaluri et *al*, 2012).**

I.3.6. Le haricot :

Le haricot est une légumineuse à graine pour l'alimentation humaine, il constitue la principale source de protéine (25 à 28%). Disponible localement dans les pays en développent **(Mylona et *al,* 1980).** Le haricot est originaire du continent américain particulièrement du Pérou et de la Colombie **(Hubert, 1978**).

I.3.7. Le pois chiche :

Le pois chiche (*Cicer arietinum* L.) est une légumineuse probablement originaire du sud-est de la Turquie et les régions voisines de la Syrie (**Singh,1997**).

Ils présentent des nodosités racinaires hébergeant des bactéries qui ont la capacité de fixer l'azote atmosphérique et le restituer au sol. Cette symbiose avec *Rhizobium ciceri* enrichit le sol en azote, renforçant sa fertilité et améliorantles rendements (**Plancquaert et *al*, 1991).**

Le pois chiche est une plante destinée à l'alimentation humaine. Sa valeur nutritive est importante grâce à ses grains qui sont riches en protéine, de l'ordre de 20 à 25%. Certaines lignées peuvent atteindre jusqu'à 28.9% **(Maesen, 1972).**

Le pois chiche présente un excellent équilibre en acides aminés essentiels. Aussi, il est riche en calcium, en phosphore, en vitamine B1 et B2 et en fibres alimentaires. Ainsi, qu'il est caractérisé par une faible quantité de matière grasse et ne contiennent pas de cholestérol **(Baumgartner, 1998).**

I.3.8. Les oléagineux :

Les oléagineux sont reconnus comme des aliments sains, en raison des bonnes graisses, des protéines végétales, des fibres, des vitamines, des minéraux, des caroténoïdes et des phytostérols **(Auffret et *al,* 2021).** Ils renferment deux acides gras polyinsaturés qui ne peuvent être synthétisées par l'organisme : les oméga-6 et les oméga-3. Ils contiennent également des taux importants de protéines (**Passeport Santé,2014**), Riches en lipides (50 à 70%), elles apportent aussi des fibres, des vitamines du groupe B, du magnésium, du potassium, du fer, du zinc, du sélénium **(Plumey).**

I.4. Les céréales :

Le terme céréales désigne un ensemble de plantes qui sont principalement cultivées pour leurs grains riches en amidon.

Ils regroupent le blé, le riz, le maïs, l'orge, l'avoine, le seigle et les mils . Elles appartiennent à la famille des Poacées (*Poaceae*, anciennement Graminées). Les céréales et plus particulièrement le maïs constituent aussi une matière première industrielle recherchée pour produire de l'amidon avec une teneur en protéines d'environ 10 %. Ils sont également une source de fibres alimentaires et de micronutriments (vitamines, minéraux, de l'éthanol et des isoglucoses (utilisés dans l'industrie agroalimentaire comme substituts du sucre) **(Charvet).**

I.4.1. Les céréales et alimentation humaine :

Les céréales et leurs dérivés constituent les principales ressources alimentaires de l'humanité, en raison de leur source d'énergie et leur grande richesse en protéines. Principalement destinés à l'alimentation des humains (à hauteur de 75% de la production), les céréales assurent 15% des besoins énergétiques, elles servent également à l'alimentation animale (15% de la production) et à des usages non alimentaires **(Feillet, 2000).**

Elles sont consommées sous forme de grains (riz, maïs et blé -Ebly, orge, avoine, épeautre, orge, avoine), de farine (blé tendre – seigle - épeautre pour la boulangerie, pain, galette et la pâtisserie)**,** de semoule(blé dur -coucous, pâtes alimentaires-, seigle, épeautre, riz), de polenta (maïs),de bouillie(porridge anglais -avoine), de flocons **(**maïs, avoine, riz), de boissons (laits végétaux) (**Cuq, 2018).**

Les grains de céréales sont des organes végétaux particulièrement déshydratés, leur teneur en eau est environ de 14 %. Le cotylédon du blé représente 82 % à 85 % du grain, il accumule toutes les substances nutritives nécessaires : glucides, protéines, lipides, substances minérales et vitamines **(M.Cours.com**).

I.4.2. Usages alimentaire et industriels :

Les céréales occupent environ 15 % des terres agricoles, avec une production mondiale. L'utilisation des céréales a beaucoup évolué et se partage entre l'alimentation humaine, l'alimentation animale et les applications non- alimentaires, avec une répartition assez contrastée des usages en fonction du statut d'importateur ou d'exportateur du pays et de la production locale **(Saulnier, 2012).**

Les constituants d'intérêt des céréales sont le magnésium et des antioxydants tels que la vitamine E, l'acide phytique et le sélénium **(Combes, 2022).**

D'après passion-céréales, les céréales sont aujourd'hui la base de nombreux produits qui constituent notre alimentation quotidienne :

- **Mais** : Deuxième céréale produite en France, le maïs a été découvert à la fin du XVe siècle par les navigateurs espagnols qui décident alors de le rapporter en Europe. Sa culture va très rapidement se développer dans les régions françaises proches de l'Espagne en premier, comme le Pays Basque et le Béarn, puis dans toute l'Europe un siècle plus tard. De très nombreuses variétés sont dénombrées aujourd'hui pour des utilisations très diverses.

- **Blé tendre** : Pain, biscuits, biscottes... Tous ces produits sont issus d'une céréale : le blé tendre. Aussi appelé froment, il est apparu il y a plus de 15 000 ans au Moyen-Orient à l'état sauvage et n'est cultivé que depuis 6 000 ans avant JC, elle est essentiellement utilisée pour la farine panifiable.

- **Blé dur** : Pâtes, couscous sont les principaux produits fabriqués à base de blé dur. Comme son nom l'indique, il a les grains plus durs que le blé tendre. Ils ne peuvent donc pas être réduits en farine mais en semoule.

I.4.3. Protéines des céréales :

La teneur en protéines des grains de céréales est de l'ordre de 10 %, avec des variations assez importantes en fonction des variétés et des conditions de culture. Les protéines de réserve des céréales ont été historiquement classées sur la base de leur solubilité dans différents solvants en albumines, globulines, prolamines et glutelines. Sur la base de l'analyse de leurs homologies de séquences, ces protéines sont regroupées dans deux superfamilles : les prolamines et les cupines **(Saulnier, 2012).**

a. Les prolamines :

La prolamine est une lectine toxique, abondante dans les céréales, les légumineuses et les pseudo-céréales (plus précisément, dans la graine de la plante, qui comprend le blé, l'avoine, l'orge, le quinoa, le riz, les arachides et le soja **(aquaportail, 2021)**. Elles sont caractérisées par des motifs conservés de résidus cystéines **(saulnier, 2012).**

b. Les cupines ou globulines salino-solubles :

Ils se répartissent en globulines 7S ou vicillines et globulines 11S ou légumines. Leur structure compacte, leur taille importante, leur abondance dans les graines ainsi que leur résistance à la dénaturation thermique et à la digestion enzymatique par les protéases digestives seraient responsables de leurs propriétés allergéniques importantes **(Chatain et *al,* 2016).**

1.4.4.1. Le gluten :

Le gluten est un ensemble de protéines végétales retrouvées dans l'endosperme de la plupart des céréales. Il constitue, avec l'amidon, la réserve énergétique de la graine.

Il en existe deux types : les prolamines et les gluténines.

L'intolérance au gluten concerne uniquement les prolamines, contenues par exemple dans le blé, l'orge ou le seigle **(Modern futura, 2021).**

Les protéines du gluten qui provoquent la maladie cœliaque sont les gliadines du blé et de l'épeautre (céréale proche du blé), les sécalines du seigle, les hordéines de l'orge **(Le figaro, 2022)**.

Tableau 03 : Composition biochimique du gluten **(Kadence , 2016).**

COMPOSITION DU GLUTEN (% exprimé sur la matière sèche)	
Protéines	75 à 80%
Glucides	15 à 17 %
Lipides	5 à 8 %
Matières minérales	0.6 à 1.2 %

a. Source de gluten :

Il est contenu dans certaines céréales dont le blé (gliadine), le seigle (secaline), l'orge (hordénine), l'épeautre (gliadine) et leurs dérivés. Il se forme lorsque de l'eau est ajoutée et mélangée à la farine **(Aliglu,2003).**

b. Structure :

Le gluten est une molécule principalement constituée d'une masse de protéines qu'il reste après l'extraction de l'amidon. Il représente environ 80 des 9 à 10 g de protéines que contiennent les farines (**Kadence,2016).**

Le gluten est composé de 2 fractions de protéines que l'on distingue facilement par leur caractère soluble ou non dans l'alcool :

1) -Glutélines ou gluténines pour le blé, qui sont solubles uniquement dans les solutés basiques. Ce sont des protéines agrégées de haut poids moléculaire qui apportent le caractère élastique de la pâte à pain.

2)-Les prolamines ou gliadines pour le blé, qui sont solubles dans l'alcool. Elles sont beaucoup plus petites et elles apportent les propriétés d'extension à la pâte **(Kadence ,2016).**

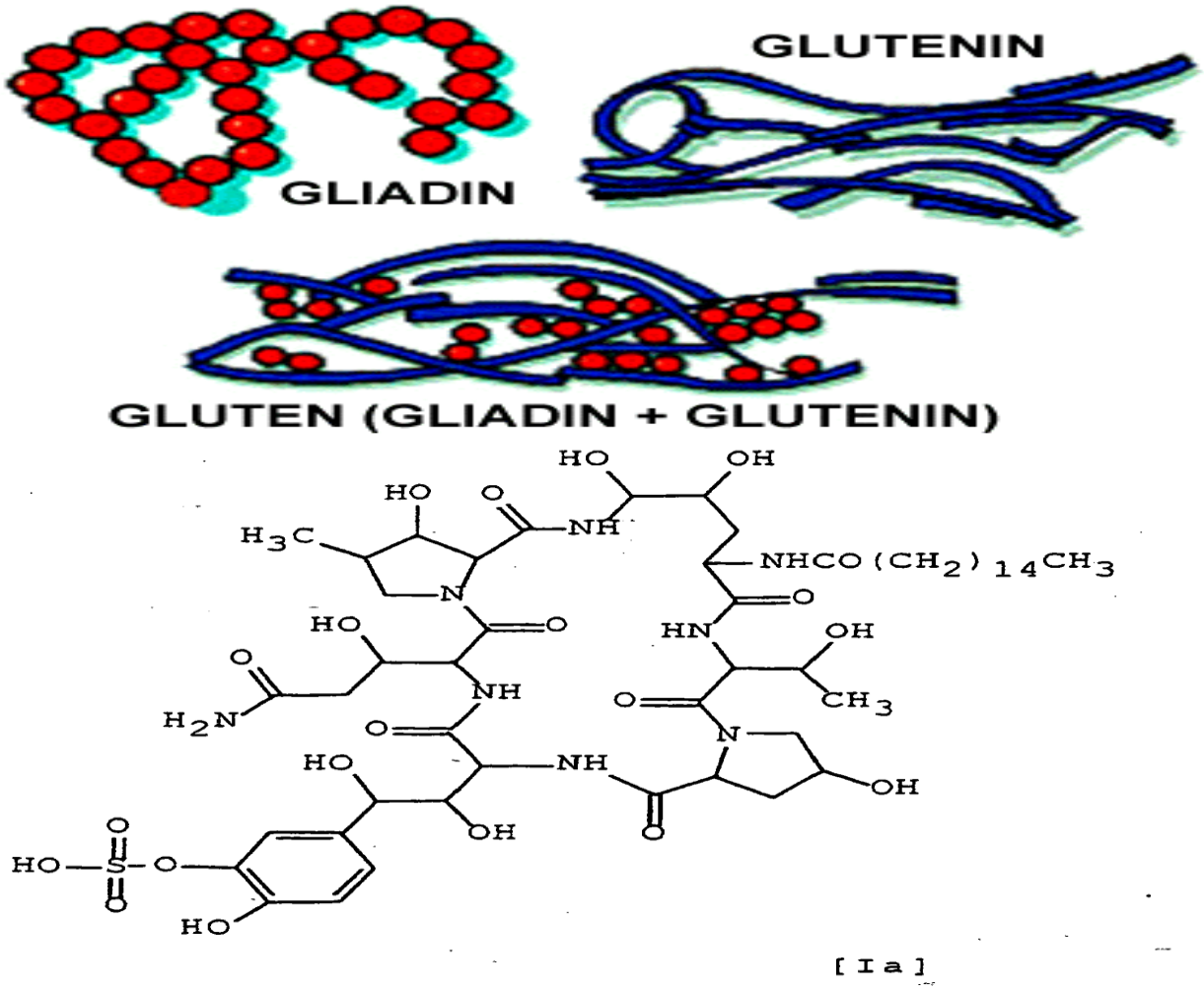


Figure 05 : Structure de gluten **(Buehler , 2006).**

1.4.4.2. Les gliadines :

a. Sources :

Les gliadines sont des prolamines, elles forment un ensemble de protéines présentes dans le blé et plusieurs autres céréales du genre *Triticum*. Essentiellement monomériques, elles font partie du gluten, fraction insoluble de la farine de blé, qui permet au pain de lever. Elles sont responsables de la maladie cœliaque chez les individus génétiquement prédisposés **(**Mowat,2003).

b. Structure :

Les gliadines sont des protéines monomériques de faible poids moléculaire compris entre 30 et 80 kDa. Elles sont divisées en plusieurs classes selon leur mobilité électrophorétique à bas pH **(Woychik et *al.*, 1961)** : les -α, β, γ-, et ś-gliadines. Les α- et β - gliadines sont généralement regroupées en une seule classe (-α, β gliadines) et représentent par rapport aux gliadines totales 44 à 60%, lesγ –gliadines 30 à 46% et les ś-gliadines 6 à 20% **(Wieser et *al.*, 1994).**

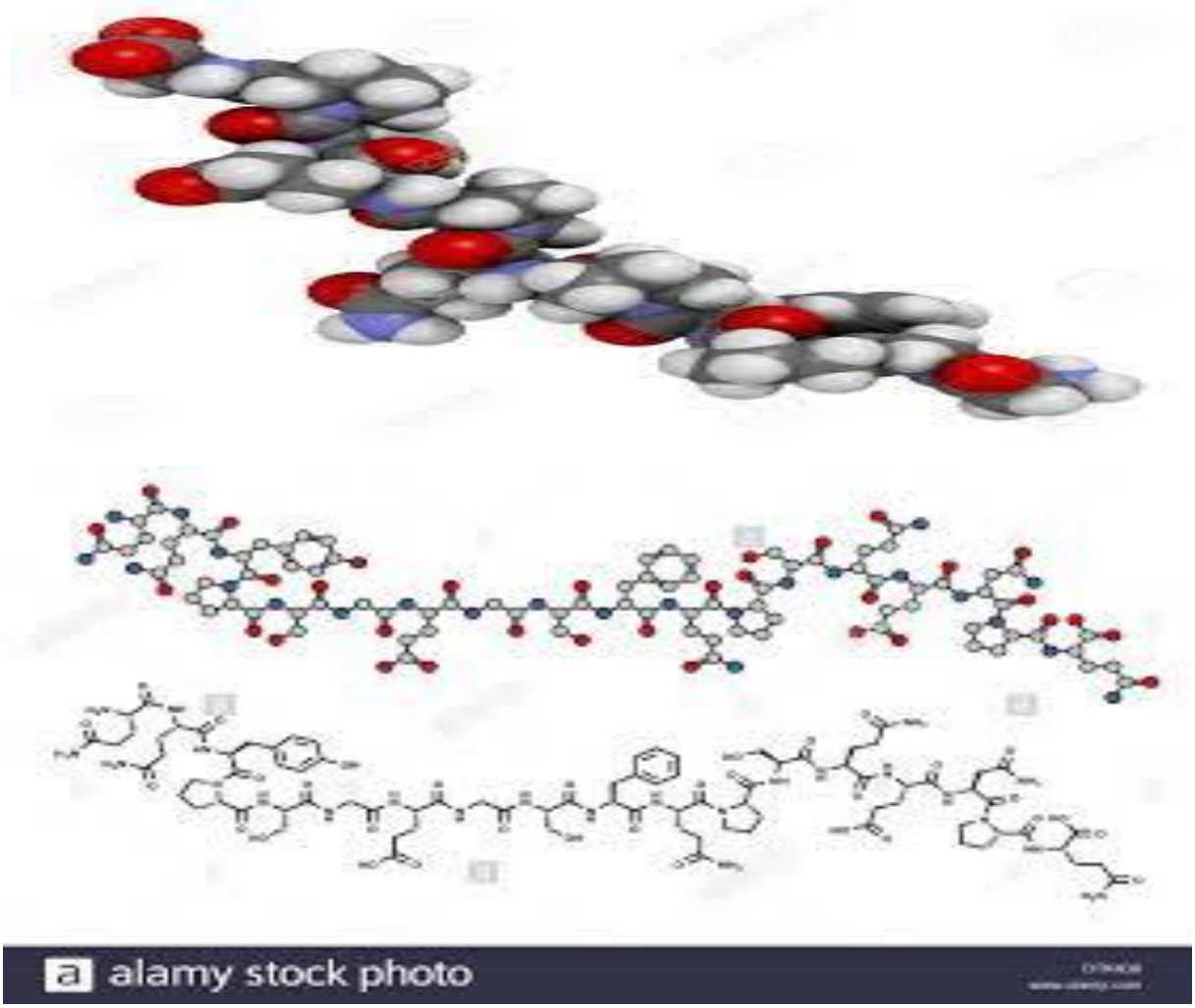


Figure 06 : Structure de gliadine.

II. L'allergie :

II.1. Épidémiologie :

Les maladies allergiques sont fréquentes et constituent un réel problème de santé publique ainsi que leur prévalence varie selon les pays.

L'épidémiologie des allergies alimentaires est moins bien connue que celle des autres symptômes de l'atopie, asthme, rhinites allergiques, eczéma qui ont bénéficié de grandes études multicentriques internationales. L'étude épidémiologique des allergies alimentaires est délicate car leur diagnostic est difficile et la méthodologie des études à mener est lourde **(Dutau, 2002).**

Actuellement, les maladies allergiques occupent le quatrième rang parmi les maladies mondiales (**OMS**) et posent ainsi un important problème de santé publique. En France, par exemple, sur une population de 62 millions, 3 millions de personnes **(5 %)** sont allergiques. De plus, on estime à 12 millions le nombre de français qui présentent une allergie latente limitée à la seule sensibilisation, soit 20 % de la population nationale **(Molkhou, 2004).**

L'allergie alimentaire est beaucoup plus fréquente chez l'enfant que chez l'adulte. La proportion de trois enfants pour un adulte est admise. L'incidence des allergies alimentaires est estimée entre 4 et 8,5 % chez les enfants de moins de huit ans **(Rancé et *al.*, 1999).**

La fréquence de l'allergie alimentaire est beaucoup plus importante chez les atopiques : 33 à 50 % (au cours de l'eczéma de l'enfant), 2 à 8% (asthmes),1 à 5% (urticaires chroniques), et plus de 10 % (chocs anaphylactiques) **(Dutau et *al.*, 2003).** Cette étude a été confirmée par **(Kanny et *al.*, 2001)** dont la plus forte prévalence des allergies alimentaires chez les atopiques que chez les non atopiques (**57 vs 17 %, $p < 0,01$**).

II.2. Signes et symptômes :

Une allergie est définie comme étant une réaction anormale et spécifique de l'organisme, au contact d'une substance étrangère (allergène) et c'est à partir du type d'allergène, il existe plusieurs types d'allergie responsable de plusieurs syndromes **(Lemaire, 2004).**

Les signes et symptômes d'une réaction allergique sont nombreux et peuvent aller de simples écoulements nasaux à des chocs anaphylactiques potentiellement fatals dont les principaux symptômes selon Tutin (2020) sont :

- Urticaire .
- Œdème de la face.
- Prurit bucco pharyngé.
- Gêne respiratoire.
- Douleurs abdominales, diarrhées .
- Perte de connaissance.
- Arrêt cardiaque, dans les cas extrêmes.

Tableau 04: Classification et syndromes de différents forme d'allergies **(Wolfromm et *al.*, 1975).**

Types d'allergies	Syndromes	Organes cibles
Systémiques	Choc anaphylactique Maladie sérique Allergies médicamenteuses	L'organisme
Respiratoires et ORL	Sinusite séreuse et polypeuse Coryza spasmodique Trachéite spasmodique Asthme	L'appareil respiratoire
Cutanées	Dermites de contact Urticaire Œdème de Quincke Eczéma atopique	La peau
Digestives	Buccales: aphtes, stomatite, glossite, chélites, Gingivite Gastrites oedémateuses Entérocolites aiguës	L'appareil digestif
Sanguines	Cytopénie d'origine médicamenteuse, anémie immuno allergique	Le sang
Vasculaires	Vascularités allergiques, érythème noueux Purpura de Schönlein H	Les vaisseaux
Oculaires	Certaines conjonctivites, kératite	L'œil
Articulaires	Arthropathies médicamenteuses Rhumatisme streptococcique	Les articulations
Rénales	Urétrite et cystite allergiques Prostatites granulomatoses	Les reins
Neurologiques	Certaines migraines	Le système nerveux
Endocriniennes	Thyroïdite de Hashimoto	Le système endocrinien

II.2.1. Allergie respiratoire :

L'allergie respiratoire correspond à une inflammation des voies aériennes liée à une réaction immunologique d'origine allergique. L'asthme en est une manifestation fréquente. Une approche globale associant le patient, et en prenant en compte l'allergène (pneumallergènes) et l'environnement conditionne l'efficacité de la prise en charge **(Wallaert, 2011).**

L'allergie respiratoire peut se manifester par une rhinite allergique. La rhinite allergique est à l'origine d'une altération importante de la qualité de vie, de déformations du massif facial chez l'enfant, de syndrome d'apnée du sommeil, voire d'une évolution secondaire vers un asthme **(Amat et *al*, 2018).**

Les allergènes diffèrent selon le type d'allergie, par exemple : pneumallergène (appareil respiratoire), trophallergène (appareil digestif) **(Lemaire, 2004).**

L'environnement domestique représente la première source d'allergènes à laquelle tout sujet est exposé dès les premières années de sa vie. Le principal réservoir des allergènes du domicile est la poussière de maison. La composition allergénique de celle-ci est étroitement dépendante du mode de vie. En France, les acariens phanérophages représentent les allergènes dominants de la poussière de maison. Ces micro-organismes prolifèrent particulièrement au niveau de la chambre à coucher et de la literie où ils trouvent les conditions idéales (nourriture, température, hygrométrie) à leur développement **(Didier et Dutau , 2008).**

II.2.2. Allergies alimentaires :

Une allergie alimentaire est une réaction indésirable à un aliment ou à un composant alimentaire impliquant notre système immunitaire. Ces derniers proviennent de protéines contenues dans les aliments, soit naturellement soit par l'apport d'additifs ou d'auxiliaires technologiques voire de contaminations croisées **(EUFIC).**

II.2.2.1. Allergies alimentaires les plus courantes :

Parmi les allergies alimentaires, on distingue les allergies primaires où l'agent sensibilisant l'organisme est l'aliment lui-même, et les allergies secondaires dites allergies croisées (**AC**), où l'agent sensibilisant est représenté par des allergènes aériens (aéro-allergènes). Pour un même aliment les deux possibilités existent, en proportions variables. Les AC concernent majoritairement les fruits et légumes **(Moneret-Vautrinet,2005).**

Tous les aliments sont susceptibles d'entraîner une réaction allergique mais, en France, quelques aliments sont responsables d'une grande partie des allergies alimentaires : lait de vache (chez l'enfant), œuf, arachide, cacahuète, poisson, crevette, moutarde, kiwi, sésame, fruits à coque. Les manifestations allergiques surviennent le plus souvent dans les minutes ou les heures qui suivent l'ingestion. Elles sont parfois plus tardives par des phénomènes d'allergie retardée, ce qui rend la mise en évidence de l'allergène plus difficile **(Létard et *al*, 2012).**

Il faut distinguer allergie entre allergie digestive. L'allergie digestive est caractérisée uniquement par des symptômes digestifs liés à divers allergènes ingérés, alimentaires ou autres. Il convient également de distinguer formellement l'allergie alimentaire vraie et les fausses allergies alimentaires. Dans l'allergie alimentaire vraie la libération de l'histamine est endogène, provoquée par le conflit Ag-Ac alimentaires. Dans la fausse allergie alimentaire, les troubles cliniques sont provoqués par la richesse de l'alimentation en histamine ou par des aliments histamino-libérateur **(Brun, 1984).**

Cependant, d'un point de vue physiopathologique dans les fausses allergies, il ne s'agit pas d'un mécanisme immuno-allergique. En effet, ces manifestations sont liées à la prise d'aliments riches en histamine (ou d'autres amines par exemple la tyramine) ou à des aliments contenant des substances histamino-libératrices activant les mastocytes par un mécanisme non allergique **(Pradalier et *al*., 1999)** :

- **Les aliments riches en histamine :** les aliments fermentés (certains fromages, la choucroute…), les boissons fermentées, le vin, les aliments fumés, les conserves de poissons (thon, maquereau…), le poisson frais et les crustacés.
- **Les aliments riches en tyramine :** le chocolat et le hareng saur.
- Les aliments qui provoquent la libération d'histamine sont classiquement les fraises, les tomates, le blanc d'œuf et les crustacés.

Les allergènes alimentaires sont des substances présentes dans l'alimentation qui, par l'intermédiaire d'un mécanisme d'hypersensibilité, provoquent des symptômes cliniques soit au niveau du tractus digestif, soit en tout autre point de l'organisme.

II.2.2.2. Allergies aux protéines de céréales :

Les principales céréales en cause dans des réactions allergiques sont le blé, le seigle, l'orge, l'avoine, le maïs et le riz. La prévalence des allergies à chacune d'entre elle varie selon le pays et en fonction de la consommation qui en est faite. Ainsi, l'allergie au riz est particulièrement fréquente au Japon **(Dubuisson et *al.*, 2002).**

Certaines protéines de ces céréales sont responsables de l'allergie alimentaire, les plus souvent mises en cause sont les inhibiteurs de l'α-amylase ou de la trypsine (blé, orge, riz, avoine) ou les protéines de transfert de lipides (maïs) **(Teissier et Madet ; 2005).** Ces protéines présentent de nombreuses similitudes entre diverses espèces et variétés de végétaux. Les réactions croisées entre les céréales et d'autres végétaux ne sont, donc, potentiellement pas exceptionnelles. Par exemple, les protéines de transfert de lipides sont communes à une multitude de végétaux (famille des pommes, des prunes, arachide, Ombellifères, tomate, melon, kiwi…) **(Asero et *al,* 2000).**

II.2.2.3. Réaction anaphylactique :

Anaphylaxie c'est l'augmentation de la sensibilité de l'organisme à une substance étrangère (antigène) après diverses introductions de celle-ci dans l'organisme. Elle se produit généralement 2 à 3 semaines après le premier contact avec le corps étranger (antigène). Celui-ci pénètre dans l'organisme par plusieurs voies **(potier, 2010) :**

- **La voie aérienne (les pollens).**
- **La voie digestive (certains composants allergiques alimentaires).**
- **La voie sanguine (les venins).**

Un contact ultérieur avec ce même antigène déclenchera aussitôt des réactions plus ou moins violentes (allergie, urticaire, choc...).

On appelle allergène majeur un antigène purifié contre lequel au moins 50% des patients testés présentent des **IgE** spécifiques et qui donne des tests cutanés immédiatement positifs, à une concentration très faible, chez au moins 90% des sujets ayant la maladie allergique en relation avec cet allergène **(Moneret-Vautrinet et *al.*, 2006**).

L'allergénicité concerne des portions limitées de la protéine, appelées déterminants antigéniques ou épitopes. Ceux qui réagissent avec les lymphocytes T sont appelés épitopes T, ceux qui se lient aux IgE et qui réagissent avec les lymphocytes B sont appelés épitopes B. Un épitope est une petite séquence constituée de 8 à 9 acides aminés pour les épitopes T (qui sera présenté à un récepteur par un site HLA de classe II à la surface des cellules présentant l'antigène) et de 8 à 16 acides aminés pour les B. Il existe par ailleurs des épitopes « séquentiels » qui dépendent de l'enchaînement des acides aminés (structure primaire) et des épitopes « conformationnels » qui tiennent compte de la structure tridimensionnelle de cet enchaînement (structure tertiaire et quaternaire) **(Moneret-Vautrinet *al.*, 2006).**

Elles peuvent être classées en fonction de leur mécanisme immunitaire selon **(OMS et FAO ,2020) :**

- À médiation IgE (immunoglobuline E) (hypersensibilité immédiate).
- Sans médiation IgE (médiation cellulaire ou hypersensibilité retardée).
- Mixte (avec et sans médiation IgE).

La réaction allergique se déroule en deux phases distinctes, séparées dans le temps. Lors d'un premier contact se produit la sensibilisation c'est le premier contact de l'allergène avec le système immunitaire conduit à la production d'IgE spécifiques. Celles-ci se répartissent ensuite dans l'ensemble de l'organisme, via la circulation sanguine, et se fixent sur des « cellules cibles » de la peau et des muqueuses (mastocytes) ainsi que sur des « cellules cibles » circulantes (polynucléaires basophiles). Cette dernière prépare l'organisme à réagir de façon immédiate lors d'un second contact avec l'allergène **(Ancellin et *al,* 2002).**

Plus tard, lors de contacts ultérieurs avec le même allergène ou avec des composés apparentés a lieu la phase de déclenchement de la réaction allergique avec manifestation des symptômes cliniques. Ceux-ci sont dus à la libération de médiateurs pharmacologiquement actifs (histamine, prostaglandines, leucotriènes...) par les cellules effectrices de l'allergie que sont les basophiles sanguins et les mastocytes tissulaires **(Wal, 2004).**

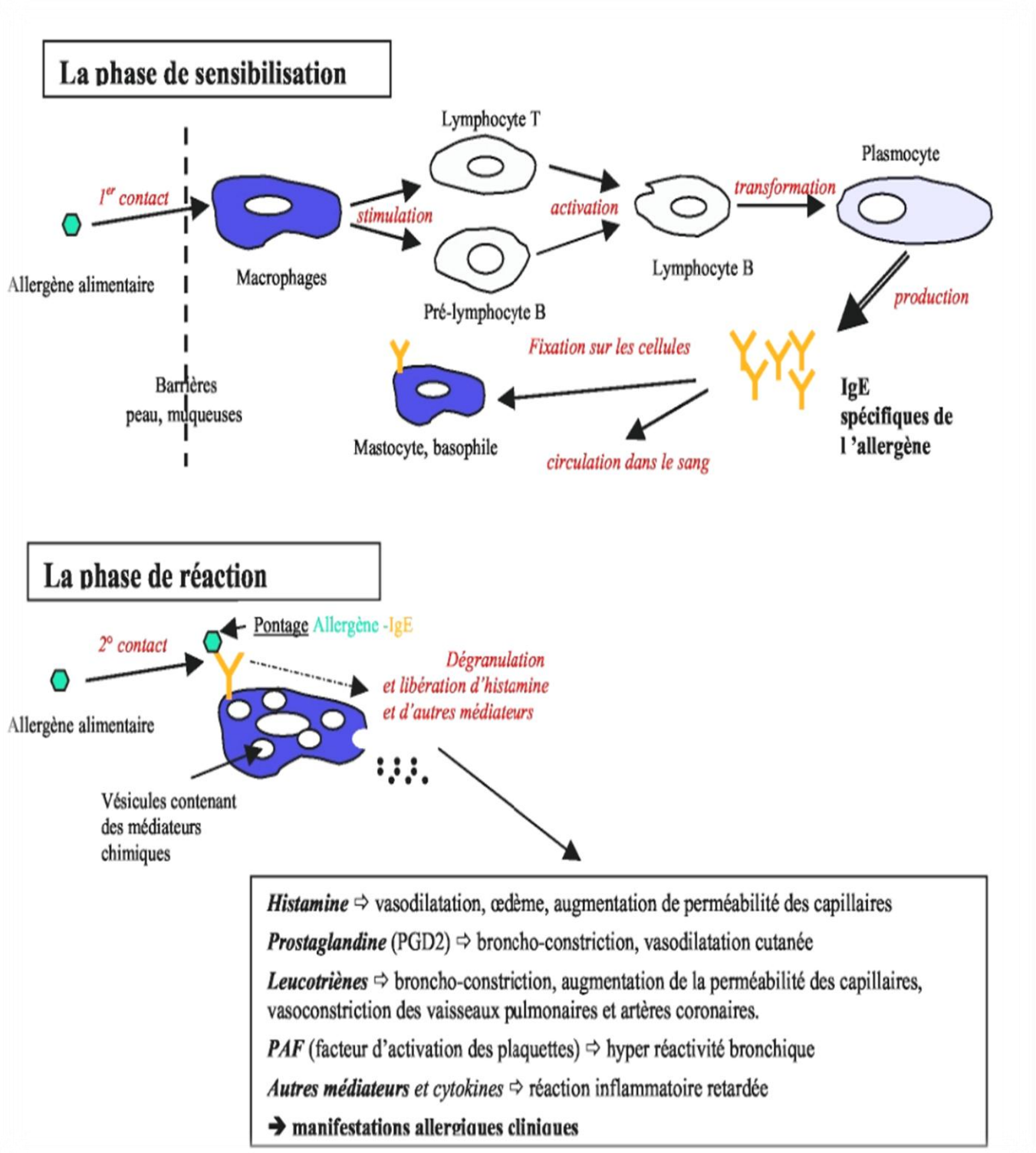


Figure 07 : Mécanismes de l'allergie IgE-dépendante **(Teissier et Madet , 2005).**

II.3.Causes :

II.3.1.Sensibilité individuelle et parfois collective : Elle résulte à la fois de la nature et fréquence des contacts avec les allergènes, de l'« éducation » du système immunitaire (qui se fait d'abord *in vitro* et dans l'enfance).

En **1963, Gell** et **Coombs** les ont classées en quatre types, correspondant à 4 types de réponse du système immunitaire :

1. **Réponse immédiate :** induite par des anticorps de type E (IgE), causant notamment l'urticaire ou l'œdème de Quincke .
2. **Réponse cytotoxique :** avec les anticorps de type IgG .
3. **Réponse médiée par le complexe immun :** également liés aux IgG formant des **complexes immuns** (lien avec maladies auto-immunes).
4. **Réponse retardée :** associée à une inflammation cellulaire qui apparaît plusieurs heures ou jours après le contact de la peau avec l'allergène. C'est le type d'allergie qui cause l'eczéma.

Un facteur de protection important est la fréquence et la variété de contacts que peut avoir le nourrisson avec les microbes et son microbiote (le microbiote est l'ensemble des micro-organismes , bactéries, levures, champignons, virus du microbiome. Il est essentiellement composé de la flore intestinale).

Chez l'enfant, une plus grande diversité de microbes intestinaux diminue les risques d'allergiques et d'eczéma dans le futur de l'individu précocement exposé à ces antigènes **(Abrahamsson, 2011).**

II.3.2. Dans l'organisme :

Fonctionnellement, lorsque l'organisme produit une réaction allergique, il libère une substance, l'histamine, responsable majeure des symptômes. L'action de l'histamine est bloquée par des médicaments dits « antihistaminiques » **(Technosciences.net).**

Composante immunitaire : une compréhension profonde des causes suppose une bonne connaissance du système immunitaire. Les immunoglobulines sont des glycoprotéines riches en ponts disulfures dont tout porte à penser qu'elles dérivent des protéines responsables de l'adhérence cellulaire**.**

Qu'elles soient portées par les globules blancs ou qu'elles soient dissoutes dans les fluides de l'organisme, ces immunoglobulines reconnaissent avec une extrême précision la structure tridimensionnelle des atomes des substances avec lesquelles elles se lient. Par exemple, certaines de ces immunoglobulines, les IgE, sont sécrétées par des globules blancs dans les mucus de l'appareil respiratoire, du système digestif, de l'arbre urinaire… Quand des substances, habituellement présentes dans ces mucus, atteignent d'autres territoires de l'organisme, le système immunitaire devrait les reconnaître comme du non-soit et ses globules blancs devraient synthétiser des immunoglobulines **M** et **G** capables de s'y fixer et de provoquer leur destruction**.**

En l'absence de ces immunoglobulines **M** et **G**, ces allergènes sont reconnus par les IgE qui se fixent aux mastocytes et déclenchent une réaction allergique en libérant de l'histamine et d'autres molécules qui engendrent un œdème local qui limite la propagation de ces molécules étrangères. L'accumulation de ces mastocytes et l'augmentation de la synthèse des IgE accentuent donc l'allergie. Une prise en charge globale de l'allergie ne se limite pas à ses composantes immunitaires.

Ainsi, l'allergie ORL peut provoquer une toux ou des éternuements qui favorisent les remontées de l'acidité de l'estomac jusque dans les bronches, et dans la sphère ORL. L'abrasion des muqueuses provoquée par ces reflux favorise la diffusion des allergènes dans les muqueuses et dans les tissus qui les soutiennent. Les globules blancs qui y demeurent accentuent alors la réaction allergique dont le traitement peut, donc, passer par celui des reflux de l'estomac. Un phénomène similaire, **cf. supra**, favorise l'allergie aux protéines du

lait, et une digestion incomplète de certains aliments laisse subsister, dans l'intestin grêle, des molécules qui y provoquent une allergie car elles ne devraient pas y être **(Laaidi et *al*., 2002).**

II.3.3. Allergie croisée et potentialisation :

Elles correspondent à des manifestations cliniques allergiques dues à des allergènes différents sans qu'il y ait eu, au préalable, un premier contact sensibilisant avec chacun de ces allergènes. Ces patients possèdent donc des IgE spécifiques capables de reconnaître les allergènes alimentaires en cause et leurs tests cutanés sont positifs aux différents extraits allergéniques concernés. Cette sensibilité croisée est due à l'existence d'une homologie immunochimique entre les allergènes que ces agents allergisants soient d'espèces taxonomiquement proches ou éloignées **(Rancé et Bidat; 2000).**

Dans les allergies croisées, l'organisme des sujets secrète des IgE spécifiques d'un allergène aptes à réagir avec d'autres allergènes. Ces réactions croisées sont dues à l'existence d'une homologie immunochimique entre les allergènes d'espèces taxonomiquement proches ou éloignées **(Demoly et Bousquet, 2001).**

On retiendra les trois types d'allergies croisées (les plus connues) **(Charline, 2021)** :

1. **Les allergies dites aliment-aliment** : le lupin avec l'arachide, le kiwi associé à la moutarde, ou encore le lait de vache plus la viande de bœuf .
2. **Les allergies entre aliment et pollen** : les fruits et légumes comme les pommes, poires, pêches, abricots, tomates, pommes de terre, persil, carottes avec les bouleaux ou la pêche avec les cyprès .

3. **Les allergies dites aliment-latex** : les fruits comme le kiwi, l'avocat, la banane, la châtaigne, le melon associé au latex .

Ces allergies croisées entre des allergènes de sources différentes étaient peu connues, et rares, il y a 20 ans. Quelques cas d'allergies croisées ont d'abord été décrits, puis ils sont devenus de plus en plus fréquents. Les allergies croisées sont maintenant plus qu'une simple curiosité, elles sont fréquentes **(Teissier et Madet., 2005).**

II.4. Diagnostic et tests sanguins et épi-cutanés :

Les principaux diagnostics différentiels en allergie alimentaire correspondent à des tableaux cliniques variés (urticaire, anaphylaxie, asthme, troubles digestifs) évocateurs d'allergie alimentaire sans sensibilisation IgE envers l'aliment suspecté. Ayant écarté une authentique allergie alimentaire, le clinicien retiendra un des diagnostics différentiels qui résulte soit d'un diagnostic d'élimination soit d'une analyse des éléments déclenchants et circonstanciels (confirmer par différents tests) **(Beaudouin, 2009).**

II.4.1. Diagnostic de l'allergie :

Les situations cliniques à évoquer dans le cadre d'un diagnostic différentiel d'une allergie alimentaire sont variées. Elles doivent être parfaitement connues afin qu'elles puissent faire partie intégrante de la démarche diagnostique en cas d'allergie supposée alimentaire :

1) **-Urticaire aiguë et/ou récidivante :** L'urticaire est aisément reconnue avec une séméiologie faite de plaques papuleuses, mobiles, fugaces et prurigineuses. L'urticaire peut être aiguë ou récidivante voire chronique évoluant depuis plus de six semaines. Cette situation clinique occupe une place importante dans le diagnostic différentiel d'une allergie alimentaire et s'intègre dans le cadre des fausses allergies alimentaires **(Beaudouin, 2009).**

2) **-Anaphylaxie :** L'anaphylaxie peut se définir comme étant une réaction allergique sévère d'installation rapide pouvant causer la mort. Le tableau clinique associe diversement des symptômes cutanés (urticaire, angio-œdème), cardiovasculaires (tachycardie, baisse plus ou moins importante de la tension artérielle), respiratoires (dyspnée, toux, asthme) et digestifs (douleurs abdominales, vomissements, diarrhée).

   En l'absence de mécanisme immunologique démontré, le diagnostic d'anaphylaxie non allergique est retenu, terme devant être désormais préféré à celui de réaction anaphylactoïde. Devant un tableau d'anaphylaxie supposée alimentaire, trois tableaux cliniques différentiels peuvent être évoqués : les mastocytoses, la scombroidose, l'anisakias **(Beaudouin et *al*, 2009**).

3) **-Asthme :** Les manifestations respiratoires à type d'asthme peuvent être observées en cas d'intolérance aux métabisulfites, après ingestion des aliments allergiques, les hjhnhmétabisulfites libèrent de l'anhydride sulfureux en milieu acide (estomac). Celui-ci inhalé entraîne un réflexe vagal lié à la stimulation des récepteurs épithéliaux provoquant chez certains asthmatiques un bronchospasme immédiat. Un mécanisme IgE dépendant est exceptionnel Une intolérance aux métabisulfites peut être suspectée devant l'apparition d'un syndrome d'hyperréactivité nasale, d'un larmoiement oculaire, d'une toux ou d'une crise d'asthme **(Maria, 2009).**

4) **-Troubles digestifs :** Les troubles digestifs sont rarement isolés en cas d'allergie alimentaire. Face à une allergie alimentaire où le lait et le blé sont suspectés, il convient alors d'écarter respectivement une intolérance au lactose et une maladie cœliaque **(Ahrenset *al*., 2008).**

Les principaux allergènes testés sont :

- Les acariens.
- Les pollens de graminées et d'herbacées (dactyle, phléole...).
- Les pollens d'arbres (bouleau, noisetier, olivier cyprès...).
- Les phanères (poils) d'animaux (chat, chien, cheval).
- Les moisissures.
- Les blattes.
- Les allergènes alimentaires.

D'autres allergènes dont le rôle est suggéré par le contexte de vie et l'interrogatoire de la personne supposée allergiques **(Association asthme & allergies, 2020).**

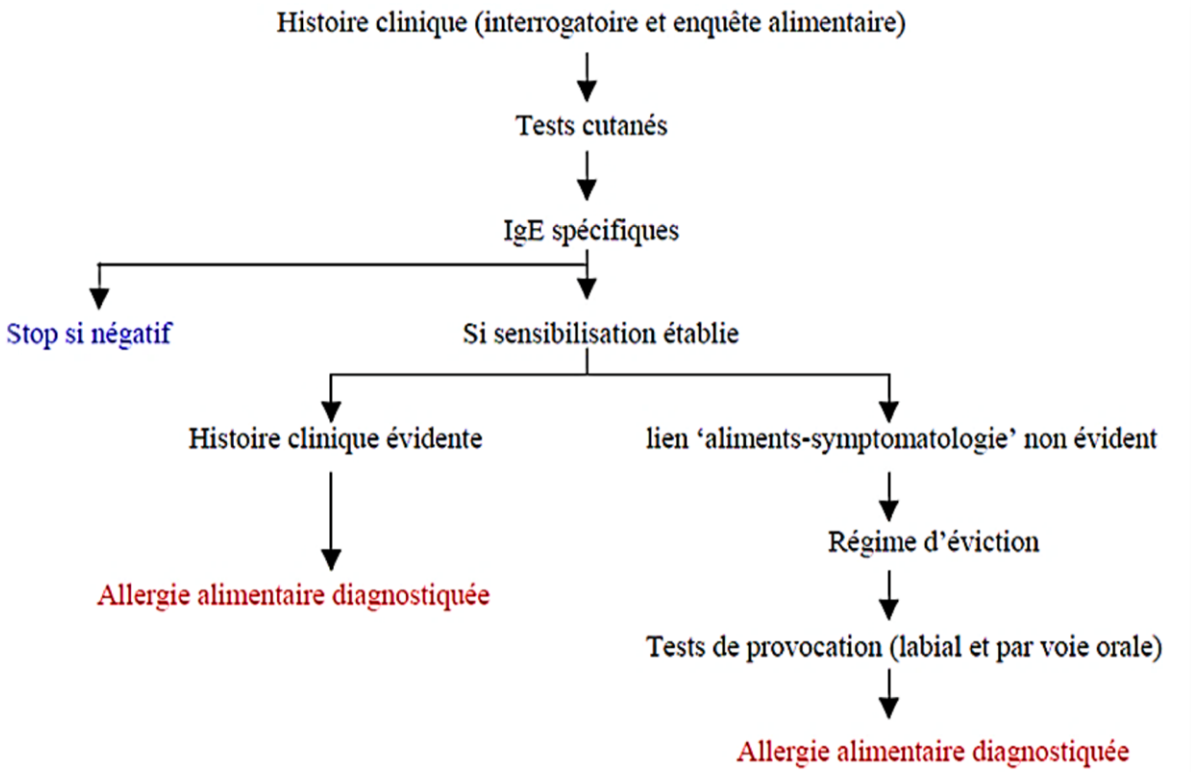


Figure 08 : Algorithme pour le diagnostic de l'allergie alimentaire **(Rancé et Bidat, 2006).**

II.4.2. Les tests sanguins : (dosage des IgE spécifiques)

Ce test nécessite une **prise de sang**, est réalisé lorsque les résultats des tests cutanés ne sont pas probants pour essayer d'identifier les allergènes déclenchant votre réaction allergique. On effectue un dosage des IgE spécifiques à certains allergènes. Il existe plusieurs tests sanguins de l'allergie :

1) -Test des IgE totaux :

Les IgE sont les anticorps impliqués dans les réactions allergiques. Leur présence en grande quantité peut témoigner d'une pathologie allergique. Cependant, ils sont peu spécifiques et peuvent aussi se trouver en quantité élevée dans d'autres maladies. Ils n'ont donc de valeur qu'en fonction de l'histoire clinique. Ils permettent de préciser l'existence d'une atopie mais ne peuvent, seuls, orienter sur le diagnostic précis.

2) -Test des IgE spécifiques :

Les tests sanguins ***in vitro***, de type **RAST** consistent à faire une prise de sang et déterminer si le sérum contient des anticorps spécifiques de l'allergie et contre quels allergènes ils sont orientés. Il n'est pas nécessaire d'être à jeun. L'allergologue peut demander le dosage de 5 substances allergènes aériennes et 5 aliments. Afin d'améliorer la prise en charge du patient, il demandera le dosage de certaines protéines de l'allergène qui sont marqueurs de gravité ou de réaction croisée.

3) -Le dosage de tryptases :

Ce test sanguin est effectué après une réaction allergique sévère ou choc anaphylactique. Le test se fait sur trois échantillons. Le prélèvement a lieu dans les 30 minutes qui suivent la réaction, 2 heures après, puis 24 heures après (taux basal). Ce test est recommandé particulièrement après un choc allergique du a un médicament pendant une intervention au bloc opératoire **(Ooreka, 2021).**

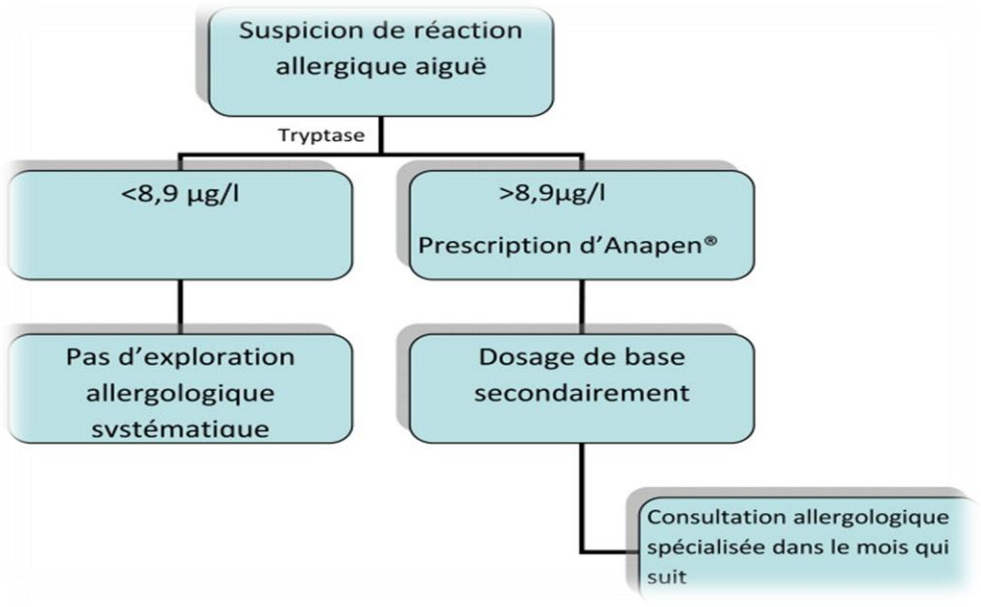


Figure 09 : Dosage de la tryptase sérique aux urgences pédiatriques (Brunel et *al.*, 2011).

4) -Test IgG anti aliments :

Ces tests sont proposés par des laboratoires peu scrupuleux qui répondent ainsi à l'errance thérapeutique de personne intolérantes alimentaires. Ils sont onéreux, non remboursés par la sécurité sociale et les personnes qui reçoivent le bilan se lancent dans des régimes d'éviction alimentaire dangereux pour leur santé. Les IgG sont des marqueurs d'intolérance passagère et ne permettent pas le diagnostic d'allergie alimentaire avérée. Les sociétés savantes recommandent de ne pas y avoir recours, même s'ils sont suggérés par des professionnels de médecine douce ou de médecine parallèle **(Ooreka, 2021).**

Les tests cutanés donnent des faux positifs dans environ 15 % des cas. En cas de doute, des tests sanguins peuvent donc être pratiqués. Ces tests permettent une meilleure prise en charge du patient allergique.

Le plus souvent, ils sont réalisés :

- Lorsque les tests cutanés ne sont pas en accord avec les manifestations décrites.
- Lorsque les tests cutanés ne sont pas réalisables.
- Dans certains cas où l'allergène ne peut être recherché que par cette méthode (venin d'hyménoptère, certains médicaments comme l'aspirine...).

II.4.3. Les tests cutanés :

Les tests cutanés représentent actuellement l'étape la plus importante dans le diagnostic de l'allergie aux médicaments. En effet, ces tests ont pour but d'appuyer la responsabilité du médicament suspect d'être responsable de la réaction allergique (**Hammami et *al*, 2013).** Ils consistent à tester la réaction de la peau au contact d'une toute petite quantité d'allergène pour savoir si la personne est sensibilisée à certains allergènes. Il s'agit d'une méthode in ***vivo*** qui consiste à détecter qui allergènes que l'individu est sensible. Lorsque l'histoire clinique suggère l'implication d'un mécanisme immunologique impliquant un anticorps appelé IgE, c'est la recherche d'IgE spécifiques à un allergène spécifique **(Stéphane, 2014).**

Les conditions qui empêchent les tests sont les suivants :
* Utilisation des antihistaminiques (pour être suspendu 5 jours avant essai).
*L'utilisation des antidépresseurs.
*L'utilisation de bêta-bloquants.
* Présence de lésions cutanées étendues (par exemple, la dermatite atopique).
*Dermographisme (un type d'allergie de la peau).
*Troubles de la coagulation.
* Antécédents de réactions anaphylactiques à l'allergène testé.

Parmi les tests les plus utilisées on a :

1. Le Prick test :

Il est recommandé pour explorer les réactions allergiques de type respiratoire, alimentaire, de contact (en particulier latex), allergie aux venins, chocs anaphylactiques. Il est peu douloureux, il consiste à déposer une goutte d'allergène purifié sur la peau de l'avant-bras du patient et à piquer la peau avec une aiguille très fine de façon à faire pénétrer l'allergène. Pour que le test soit interprétable, un témoin positif et un témoin négatif sont réalisés en parallèle. Le témoin positif est un allergène auquel tout le monde réagit, qui permettra d'indiquer que le patient n'a pas pris d'anti-allergiques au moment du test, et, un témoin négatif pour indiquer que le patient n'est pas allergique aux produits dans lesquels sont dilués les allergènes.



Figure 10: Prick test (Elite medicale, 2020).

2.Le patch test :

Il est recommandé lorsque l'on suspecte une allergie de contact (eczéma) à un composant de produits usuels (parfum, shampoing, lessive, etc.) mais que l'on a de la peine à déterminer lequel des composants usuels en est la cause, le patch-test est la seule façon de clarifier le problème (**allergie-geneve.com).**

- Les patch-tests standards permettront d'éliminer ou d'incriminer la plupart des composants habituels favorisant des allergies de contact.
- Les patch-tests personnels permettront de tester directement vos produits de beauté ou de soins

Le patch est appliqué pendant au moins 48 heures. Le test est considéré comme positif s'il y a la présence d'érythème et/ ou d'œdème et/ou de vésicules. Il existe une cotation de + à +++ selon l'intensité de la réaction. Il est nécessaire d'éviter tout contact avec l'eau pour éviter que le patch ne se détache, l'exposition aux UV est également interdite pendant la durée du test **(Maintz et Novak, 2007).**



Figure 11 : le patch test **(Antonino, 2022).**

II.5. Traitement :

A ce jour il n'existe malheureusement pas de traitement curatif de l'allergie mais des études sont en cours pour le développement de traitements d'immunothérapie pour une désensibilisation à l'allergène. Ces derniers consistent à administrer au patient des doses croissantes d'allergène afin d'habituer progressivement leur organisme, le seul traitement actuel est l'évitement de toute exposition à l'allergène. Il est recommandé aux patients allergiques et aux parents d'enfants allergiques de s'adresser à des professionnels de santé (diététicienne) pour obtenir de l'aide dans la gestion de leur régime alimentaire qui se doit d'être restrictif vis-à-vis de l'allergène en question **(Charline, 2021).**

II.5.1. L'éviction alimentaire :

C'est une traitement très efficace contre les allergies alimentaires, le **régime d'éviction** est le moyen incontournable permettant d'éviter toute **réaction allergique** causée par un **allergène,** Avant de suivre un régime d'éviction, la première étape consiste à déterminer l'allergène à l'origine de l'intolérance ou l'allergie. Une fois le type d'allergie alimentaire diagnostiqué, il sera alors nécessaire de suivre un régime d'éviction. L'objectif de ce régime reposera sur l'exclusion de tout aliment susceptible de provoquer des réactions allergiques ***(***Lina, 2018).

Il existe plusieurs régimes d'éviction, qui varient selon les aliments éliminés ou autorisés. Par exemple, un régime alimentaire peut éliminer le bœuf et l'agneau et autoriser le poulet. Un autre peut éliminer l'agneau et la volaille et autoriser le bœuf **(Peter et Delves, 2020).**

II.5.2. Traitement médicamenteux :

Nous mentionnerons ici les principaux traitements **(Cardenas, 2020) :**

- **Les antihistaminiques H1** :

  Ils bloquent l'action de l'histamine libérée par les cellules inflammatoires lors de la réaction allergique. Ils n'ont pas ou très peu d'effet sédatif, sont souvent prescrits par voie systémique pour soulager les symptômes de l'urticaire, de la rhinite, ou encore de la conjonctivite allergique. Des formes en application locale (crème, collyre, voie intranasale) peuvent aussi être utilisés, notamment lorsque les symptômes sont moins gênants.

- **Les symptômes gastro-intestinaux :**

  comme diarrhée, vomissements, nausées peuvent également être soulagés respectivement par la prise ponctuelle des ralentisseurs du transit intestinal/antisécrétoires, ou par des antihistaminiques H1 antinauséeux .

- **Les corticoïdes d'application cutanée :**

  en cas d'eczéma atopique. Quel que soit l'âge, il faut absolument maintenir la peau bien hydratée par des crèmes émollientes et hydratantes.

- **Des broncho-dilatateurs** :

  pour les patients ayant développé un asthme. Ils sont administrés par inhalation et permettent de traiter une crise. Le médecin prescrira aussi un traitement de fond, selon le cas.

- **L'adrénaline** :

  traitement d'urgence en cas de choc anaphylactique. Sous forme d'auto-injecteur, il a une action sur le cœur, les vaisseaux sanguins qui conduit au bon fonctionnement de la circulation sanguine. Par ailleurs, il est fortement recommandé aux patients de toujours porter sur eux un auto-injecteur d'adrénaline**.** C'est un traitement d'urgence des réactions allergiques de type anaphylactique. Il faudrait également familiariser l'entourage à son utilisation. Une hospitalisation est recommandée **(Charline,2021)**.

II.5.3. Traitement préventif :

Pour prévenir les allergies, les experts ont longtemps recommandé **(CORNIOU, 2019) :**

1. D'éviter de donner aux bébés les aliments les plus allergènes. Les parents devaient ainsi s'abstenir de donner du lait de vache avant l'âge d'un an et des arachides ou des fruits de mer avant l'âge de deux ou trois ans.

2.Allaitement maternel exclusif jusqu'à 4 à 6 mois.

3.Introduction des aliments solides en respectant le calendrier élaboré par les pédiatres.

4.Les médecins recommandent d'introduire les aliments un à la fois et de surveiller toute réaction anormale. De plus, si l'on attend que l'enfant soit assez vieux pour décrire verbalement ses malaises, on a plus de possibilités de détecter d'éventuelles allergies.

5.**Consommer plus d'oméga-3 durant la grossesse** : Des chercheurs estiment que la forte présence d'oméga-6 dans l'alimentation (et conséquemment, la faible présence des oméga-3) pourrait contribuer à faire accroître la fréquence des allergies de toutes sortes dans les sociétés.

6.Informer l'entourage de la personne allergique, plus l'entourage est bien informé de l'allergie de l'enfant et des mesures à prendre en cas de réactions, mieux on protège l'enfant. L'entourage comprend la fratrie, la famille élargie, le personnel de l'école, les amis, les parents des amis, etc.

7.Porter un bracelet MedicAlert : Ce bracelet indique la nature de l'allergie alimentaire. Il informe l'entourage et est fort utile en situation d'urgence.

8.**Surveiller et décoder les listes d'ingrédients** : L'aliment allergène peut se retrouver sous forme d'ingrédient dans une foule de produits alimentaires.

9.Bien identifier les plats : Afin d'éviter toute confusion, les plats destinés à la personne allergique devraient être bien identifiés.

10.Éliminer les sources de contamination : Dans de nombreux cas, les réactions allergiques sont causées par l'ingestion indirecte d'un aliment allergène, par l'intermédiaire d'un aliment ou d'un ustensile de cuisine contaminé.

11.Restaurants, voyages, buffets : Ces situations augmentent le risque d'être exposé à son insu à des aliments allergènes. Une plus grande attention est de mise. En choisissant les aliments les moins transformés possible, on diminue le risque d'être exposé à l'allergène.

12.Écoles et autres lieux publics : Ceux-ci devraient se doter de plans d'urgence pour savoir réagir rapidement dans le cas où une personne aurait une réaction allergique grave. Afin de réduire le risque de contamination dans les cuisines et les cafétérias, des formations sont offertes au personnel **(Larose, 2021).**

B. Méthodologie :

Cette étude vise à mesurer l'association entre les le régime alimentaire (aliments protéiques des céréales) et les allergies alimentaires et le risque de pathologies dans le monde. En utilisant les données d'hospitalisation pour ces évènements au niveau mondial, nous comparons les risques de survenue des pathologies entre les personnes et les populations dans différents zones. L'étude vise également à estimer cette association en fonction de l'âge et du sexe, ainsi que selon les pays.

I. Design de l'étude :

Pour chaque pathologie, nous avons mené une étude de type cas témoins appariés au sein de l'ensemble de la population.

II. Source de données :

L'étude a été réalisée à partir des données de l'OMS et d'autres organisations. La recherche a d'abord ciblé uniquement des données à partir des recherches dans des articles publiés dans cette dernière décennie. Nous avons plus déterminées l'ensemble des facteurs (sexe, age, pays, ethnie……) qui peuvent agir sur la prévalence des allergies alimentaires surtout que ces derniers varient selon la culture des pays et les habitudes alimentaires.

III. Définitions des cas et des témoins :

Les cas ont été identifiés comme tous les sujets hospitalisés avec un diagnostic de pathologie entre le 2007 -2018. Le début de la période d'étude a été choisi pour coïncider avec l'élargissement de la vaccination aux sujets de moins de 50 ans.

La date index correspond à la date d'hospitalisation du cas. Chaque cas a été sélectionnés de façon aléatoire parmi l'ensemble des populations n'ayant pas eu de diagnostic d'allergie durant la période d'étude et vivantes à la date index. L'appariement a été fait sur l'âge, le sexe et le pays du cas.

IV. Traitement des données et analyse statistique:

• Calcul des moyennes, des déviations standard, des fréquences et des pourcentages.

• Analyse réalisée avec le logiciel SPSS version 11.5

• Les valeurs statistiquement significatives selon l'examen utilisé (Khi 2 χ^2, Anova) ont été une valeur de p inférieure à 0,05.

C. Résultats et Discussion :

I. Au niveau mondial :

Selon l'OMS, les allergies alimentaires affecteraient à travers le monde 4 % à 6 % des enfants et 1 % à 3 % des adultes, et bien qu'une tendance à la hausse soit généralisée à l'échelle du globe, des disparités entre les pays .

- Au Canada, dix allergènes prioritaires (lait de vache, œufs, soya, blé, arachides, noix, poissons, fruits de mer, moutarde et sulfites) provoquent à eux seuls 90 % des réactions allergiques.
- Les allergènes prioritaires ne sont pas les mêmes pour tous les pays.
- En Thaïlande, on associe le riz à l'apparition de réactions allergiques.
- Il y a également le blé à Hong Kong.
- Le porc en Corée .
- La banane en Égypte .
- À Singapour par exemple, on mange des fruits de mer en grande quantité. Dans ce pays, on estime que pas moins de 5,23 % des jeunes de 14 à 16 ans présenteraient une allergie aux crustacés. À titre comparatif, cette même allergie affecterait 0,06 % des Canadiens de 0 à 18 ans.
- En Australie, il a été noté que les nourrissons de 12 mois dont les parents étaient d'origine asiatique orientale présentaient un risque d'allergie alimentaire trois fois plus élevé que les nourrissons d'origine non asiatique.
- Les crustacés sont la principale cause d'anaphylaxie chez les adultes et les enfants plus âgés à Hong Kong, Taiwan, Singapour et Thaïlande. Les taux de prévalence chez les adolescents seraient respectivement de plus de 5% aux Philippines et à Singapour contre 0,7% aux États-Unis.
- Le sarrasin est l'une des principales causes d'anaphylaxie en Corée du Sud et au Japon, probablement en raison de la consommation fréquente de nouilles de sarrasin dans ces pays.

II. Aux Etats unis (USA) :

II.1.Répartition des cas d'anaphylaxie alimentaire entre 2007 /2016 :

Comme le montre le graphique ci-dessous, la réaction alimentaire anaphylactiques est augmentée de 377 % **(+ 277 %)** au niveau national (USA) entre 2007 et 2016.cette augmentation peut être expliquée par :

- Une consommation accrue des médicaments qui s'accroit avec l'âge, certaines maladies tels que l'asthme (pays industrialisé), diabète, obésité ……
- La prise d'alcool.
- La diffusion de la culture culinaire chinoise.
- L'activité physique qui précède la consommation de deux ou plus de sortes d'aliments allergène.
- La prise de l'aspirine et des bêta-bloqueurs qui sont considérés comme des potentialisateurs de l'anaphylaxie.
- La chaleur souvent augmente la perméabilité intestinale aux allergènes alimentaires.

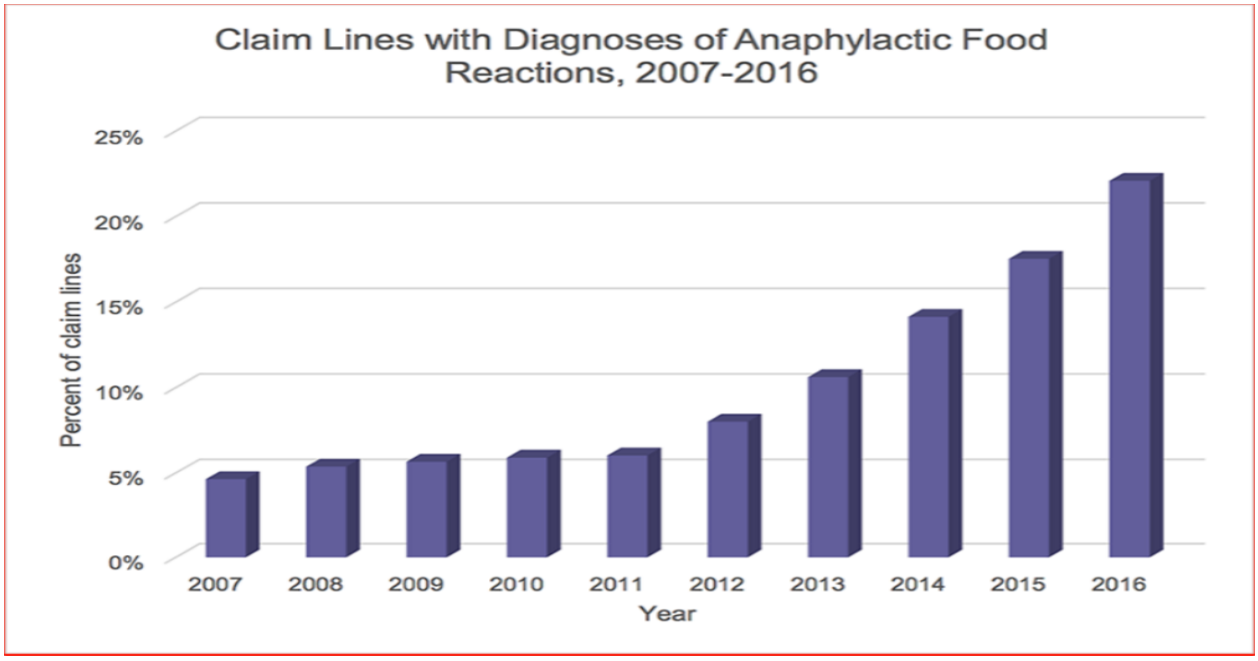


Figure 12: Répartition des cas d'anaphylaxie alimentaire aux états unis entre 2007 /2016.

II.2.Pourcentage de prévalence des allergies alimentaires et des réactions associées aux USA en 2017 :

Le schéma ci-dessous montre que les femmes (**4,2 %)** sont plus sujettes aux allergies alimentaires que les hommes **(2,9 %).** Les patients de l'étude qui souffraient d'allergies et d'intolérances alimentaires présentaient également toute une série de symptômes différents. L'urticaire/urticaire était la mauvaise réaction la plus courante aux aliments **(28,5 %),** suivie par l'anaphylaxie **(15,9 %)** et l'irritation gastro-intestinale **(11,5 %).**

Les hormones sexuelles dans l'allergie et l'auto-immunité, conduisant à plus d'allergies après la puberté chez les filles que chez les garçons **(Le Guern, 2020),** ainsi que la physiologie féminine comme la grossesse, l'allaitement c'est pourquoi les femmes sont les plus exposées.

La prédominance de l'urticaire par rapport aux autres symptômes peut s'expliquer par des antécédents familiaux d'urticaire, stress chronique, grosses, maladies auto immune, allergie au textile.

Une étude qui est fait par Acker et *al* en 2017 ont trouvés que parmi **97 482 patients**, **50,8%** avaient eu une réaction potentiellement IgE-médiée avec une manifestation de type urticaire **(28,3%),** anaphylactique **(15,9%),** à type de démangeaison **(8,3%)** ou d'angiœdème **(5,4%).** Concernant plus particulièrement l'allergie et l'intolérance à l'arachide, **56,5%** des patients avaient présenté des réactions potentiellement IgE-médiées. Près de **20%** des patients allergiques à l'arachide présentait un niveau d'IgE de grade 3 ou plus.

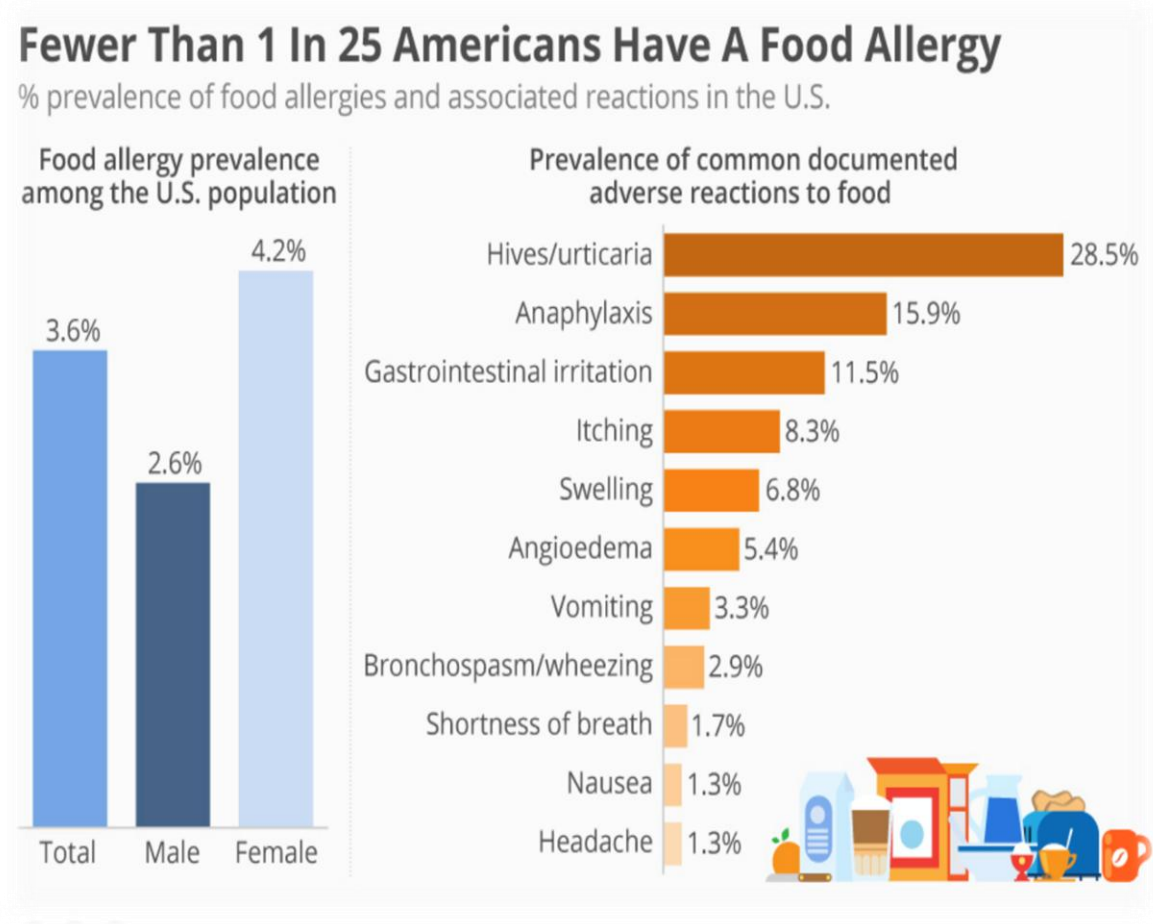


Figure 13: Pourcentage de prévalence des allergies alimentaires et des réactions associées aux USA en 2017.

II.3.Pourcentage des gens dont les allergies affectent leur qualité de vie :

La majorité des personnes interrogées ayant des allergies ont déclaré que leurs symptômes affectaient leur qualité de vie dans une certaine mesure.

- **8 %** déclarent que les allergies affectent considérablement leur qualité de vie
- **22 %** déclarent que les allergies affectent modérément leur qualité de vie.
- **33 %** déclarent que les allergies affectent légèrement leur qualité de vie.
- **19 %** déclarent que les allergies affectent rarement leur qualité de vie
- **18 %** déclarent que les allergies n'affectent pas leur qualité de vie.

Ces résultats peuvent être expliqués comme suit :

- Les symptômes d'allergies empêchent les malades de passer une bonne nuit de sommeil.
- Les allergies ont affecté leur humeur et leur bonheur général.
- Certains doivent souvent rester à l'intérieur pour éviter les allergènes extérieurs.
- Les allergies peuvent déclencher d'autres problèmes de santé.
- Les malades ne sont plus productifs au travail.
- Le cout des médicaments.

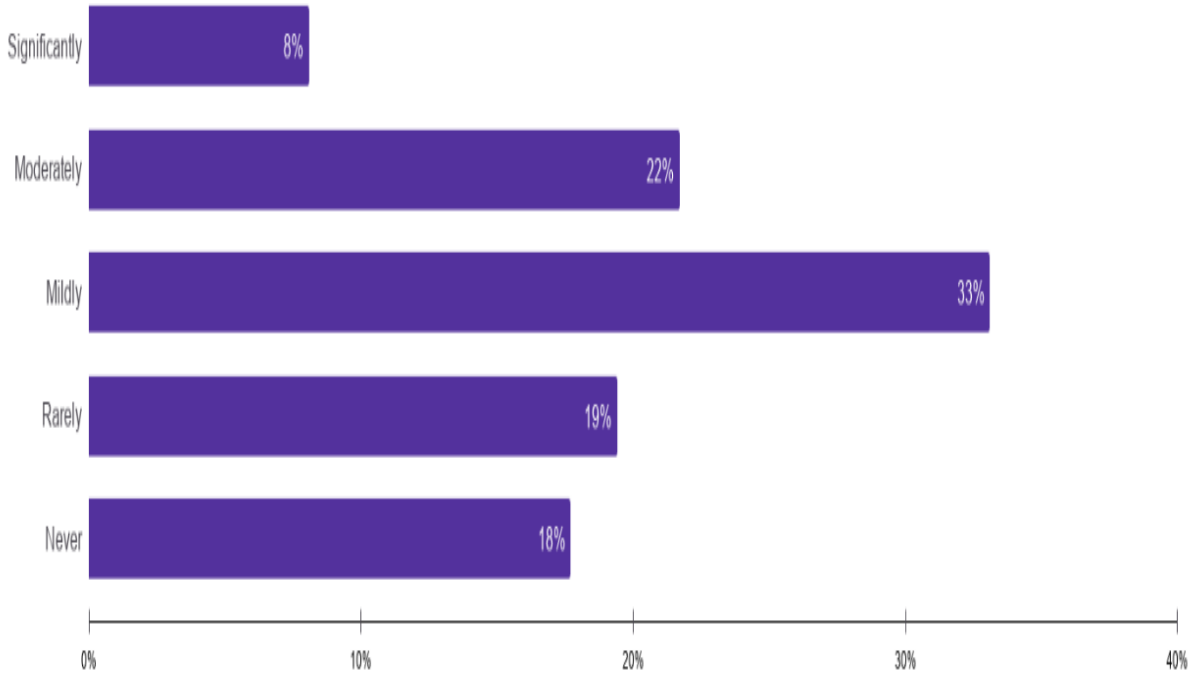


Figure 14: Pourcentage des gens dont les allergies affectent leur qualité de vie.

II.4 : pourcentage d'adultes aux USA qui ont utilisés certains traitements pour traiter une réaction allergique causée par un aliment en 2018, par sexe :

Les résultats ci-dessous (**Figure 15),** montrent que les anti-histamines sont les plus recommencés pour les deux sexes : femme **(49)** et **(42)** pour l'homme contrairement aux autres médicaments.

Les anti-histamines sont des médicaments qui soulagent les symptômes cutanée et non pas contrecarrer l'anaphylaxie, contrairement aux epinephrines qui sont utilisées pour atténuer les symptômes et se sont les premiers a prescrire lors d'une allergie anaphylactique. Donc on peut dire que 91 sont dans une phase avancée de l'allergie ou ils ont une allergie chronique, 38 qui utilisent les epinephrine sont au début de la maladie, tandis que la thérapie holistique n'est pas pris en considération peut être car elle n'est pas connue.

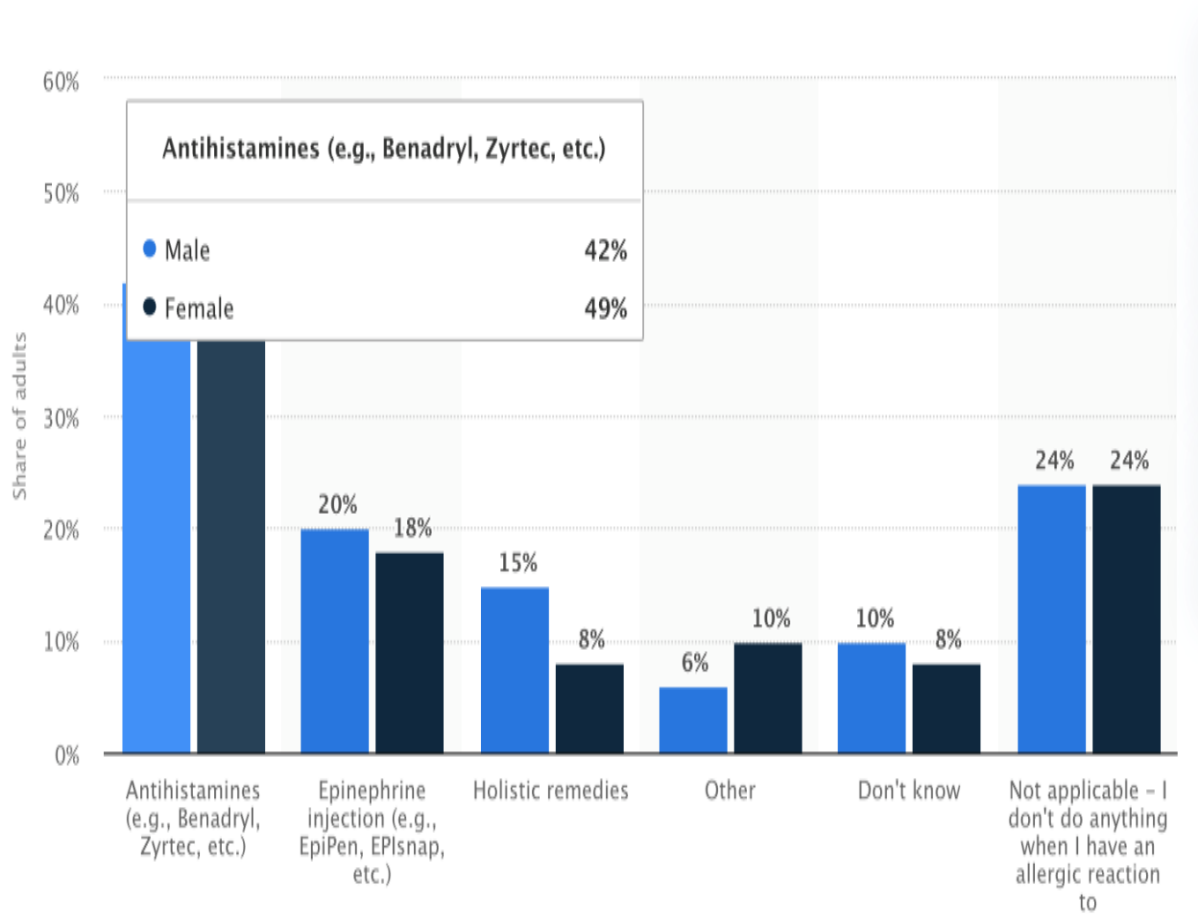


Figure 15 : pourcentage d'adultes aux USA qui ont utilisés certains traitements pour traiter une réaction allergique causée par un aliment en 2018, par sexe.

II.5. Pourcentage d'allergènes alimentaire aux USA en 2018 :

Selon la **figure 16**, il a été remarqué que dans 22 cas d'allergie sont causée par l'arachide ,15 par les noix et les graines,6 à cause des œufs et du lait, 3 par poissons et 2 par les fruits et les légumes , ainsi que 53 par d'autres.

Le système immunitaire de certaines personnes considère que les protéines de l'arachide comme des antigènes dangereux ce qui produit une réaction allergique.

L'œuf est composé d'un jaune avec peu d'albumine qui est une protéine allergisante et d'un blanc avec beaucoup d'ovalbumine, les poissons aussi possède dès allergène volatiles provoque une réaction par inhalation. On a le kiwi qui fait partie des allergènes à déclaration obligatoire et qui développent par la suite une réactivité aux avocats et banane. Le reste de 53 cas sont généralement des allergies au blé, fruits à coque.

Les chercheurs de cette étude ont analysé les dossiers médicaux de plus de 2,7 millions de patients de la région de Boston (USA), enregistrés entre 2000 et 2013. Dans ces dossiers étaient consignés les allergies et intolérances alimentaires. Au total, 97 482 personnes, soit 3,6 % de la population étudiée, ont été identifiées comme souffrant d'allergies alimentaires ou intolérantes à au moins une substance (en moyenne [- 0,1 ; 1,4].

Les allergènes les plus répandus étaient ceux des crustacés (0.9%), des fruits et légumes (0,7%), des produits laitiers (0,5%), et de l'arachide (0,5%).

La prévalence des allergies et des intolérances alimentaires était plus élevée chez les femmes (4,2% vs 2,9% chez les hommes ; $p < 0,001$) pour tous les groupes d'allergènes exceptés l'arachide. La prévalence des allergies et des intolérances alimentaires était plus élevée chez les personnes d'origine asiatique (4,3% vs 3,6% pour les autres origines ethniques ; $p < 0,001$).

En comparant ces résultats publie par CICBAA en France ont trouvées que l'œuf est le premier allergène par ordre de fréquence (34% des cas) suivi par l'arachide (25% cas), le lait (8%) et le poisson (5%). Il existe une prépondérance des trophallergènes d'origine animale, de l'arachide et des fruits secs oléagineux chez les enfants. Contrairement chez les adultes les allergènes d'origine végétale occupent une place importante : les fruits du groupe latex (bananes, avocats, châtaignes, kiwis) sont représentés à hauteur de 14% des cas, suivi des Rosacées (abricots, cerises, fraises, framboises, noisettes, pêches, poires, pommes, prunes) représentant 13 % des cas d'allergies. Les fruits secs oléagineux et Ombellifères (aneth, carottes, céleri, graines de carvi, fenouil, persil) représentent 9,5% des cas.

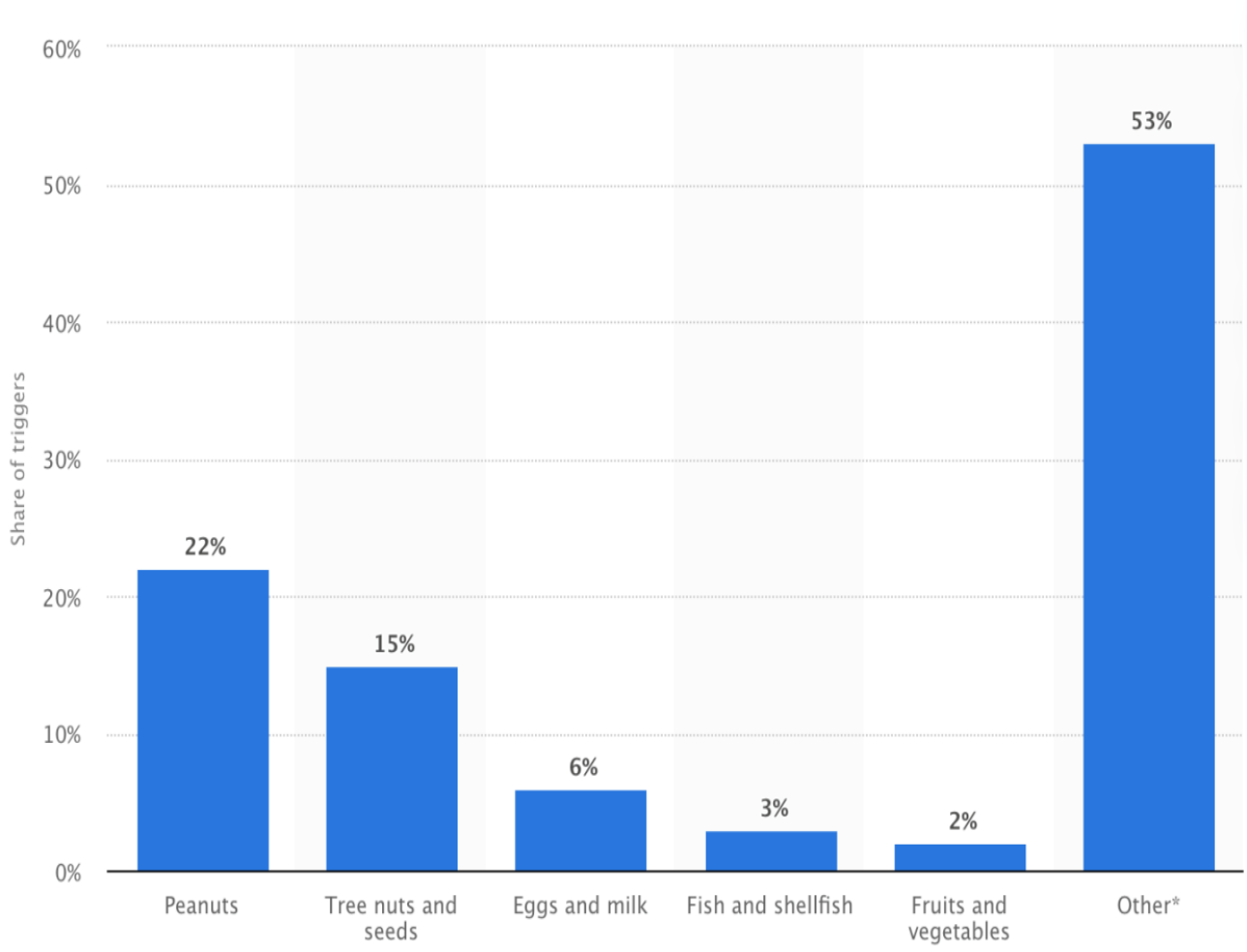


Figure 16 : Pourcentage d'allergènes alimentaire aux USA en 2018**.**

II.6.Répartition de AA dans les endroits urbains ou ruraux entre 2007 et 2016 :

Les lignes de demande avec des diagnostics d'antécédents d'allergie alimentaire ont augmenté dans les populations urbaines et rurales de 2007 à 2016, avec toutefois une diminution dans les deux populations en 2016. Malgré les preuves apportées par d'autres chercheurs selon lesquelles les allergies alimentaires infantiles sont plus répandues dans les zones urbaines que rurales, nos données montrent que l'augmentation des lignes de demande avec des diagnostics d'antécédents d'allergie alimentaire était plus importante dans les zones rurales (110 %) que dans les zones urbaines (70 %).

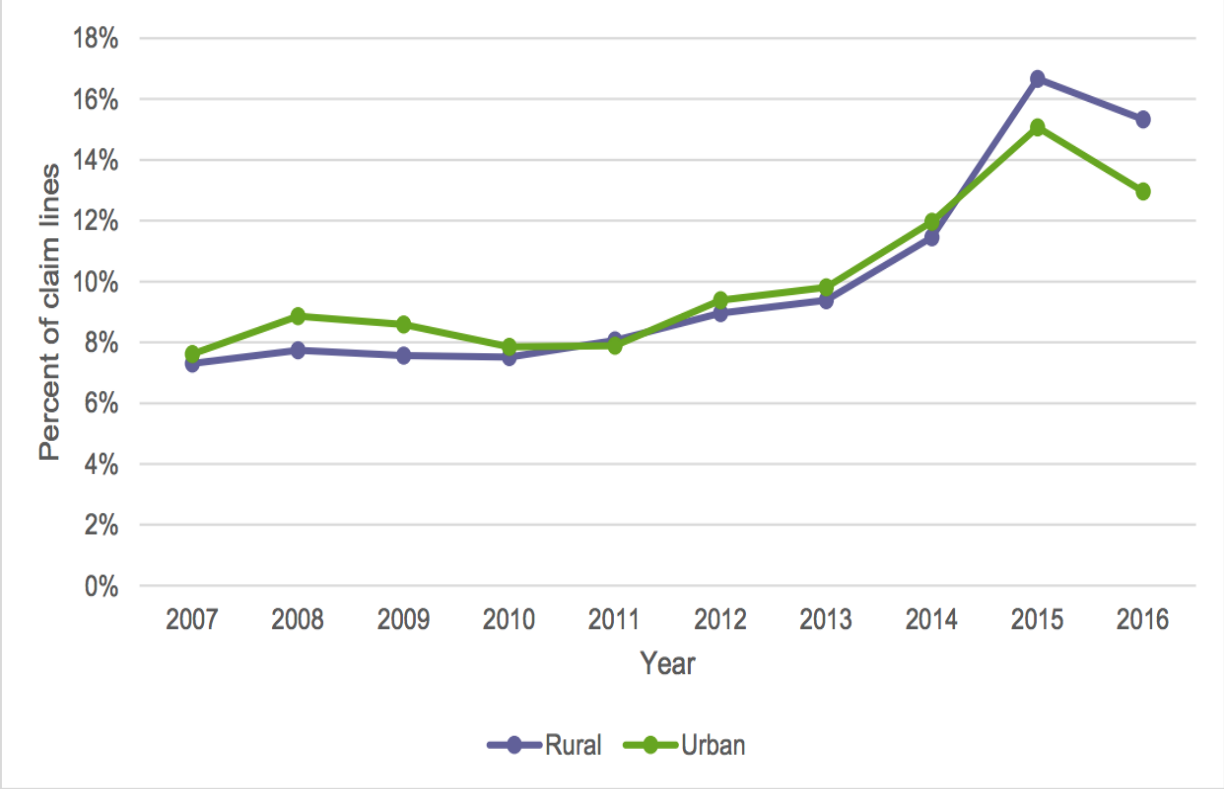


Figure 17 : Répartition de AA dans les endroits urbains ou ruraux entre 2007 et 2016 (FAIR Health, **2017).**

II.7.Pourcentage d'enfants aux USA ayant souffert d'allergie alimentaire en 2018 :

- **Par origine ethnique :**

Les résultats ci-dessous ont montré que **6,4 %** des enfants africains étaient sensibles aux allergènes alimentaires, tandis que **6%** d'une race latine réagissaient à au moins un des allergènes. En comparaison, seuls **5,1 %** des enfants d'origine asiatique présentent des allergies alimentaires, et **12,7 %** des autres races réagissent trop aux allergènes alimentaires.

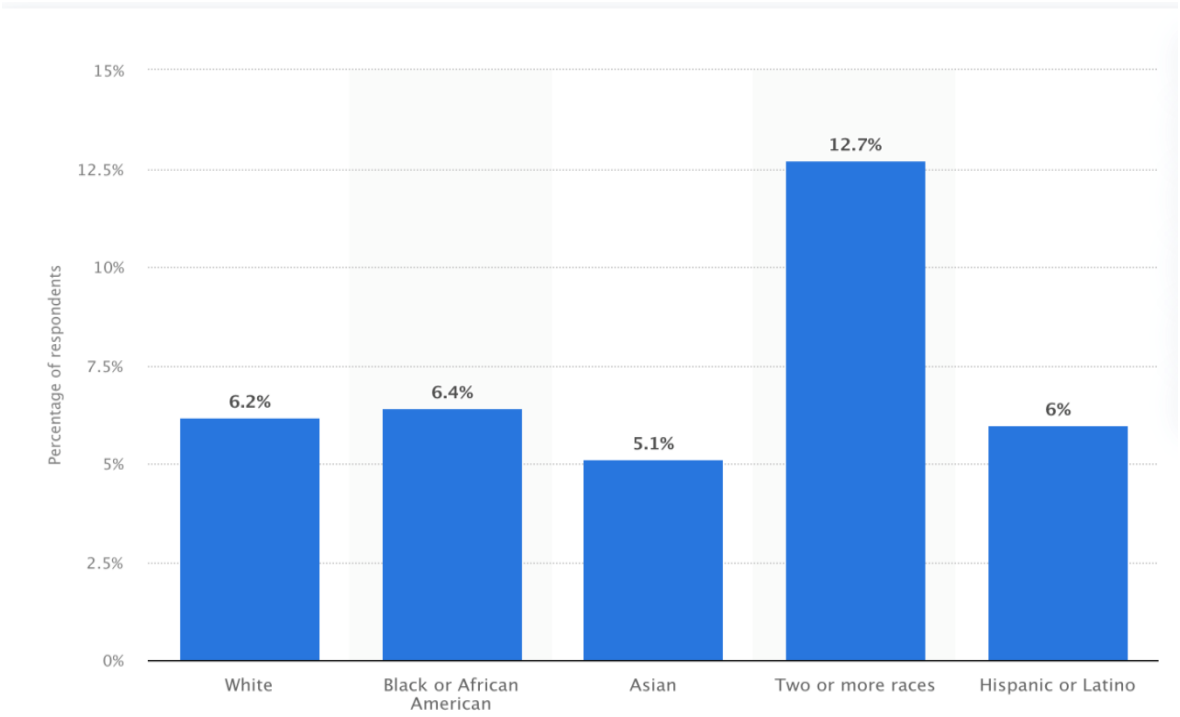


Figure 18: Pourcentage d'enfants aux USA ayant souffert d'allergie alimentaire en 2018 selon l'origine ethnique.

- **Par âge :**

La figure 19 montre que la tranche d'âge d'enfants entre 0 et 4 ans sont les plus exposées aux allergies alimentaires (**14,3%)** et elle se diminue avec l'âge pour arriver à (11,4%) chez la tranche d'âge de (12 à 17 ans).

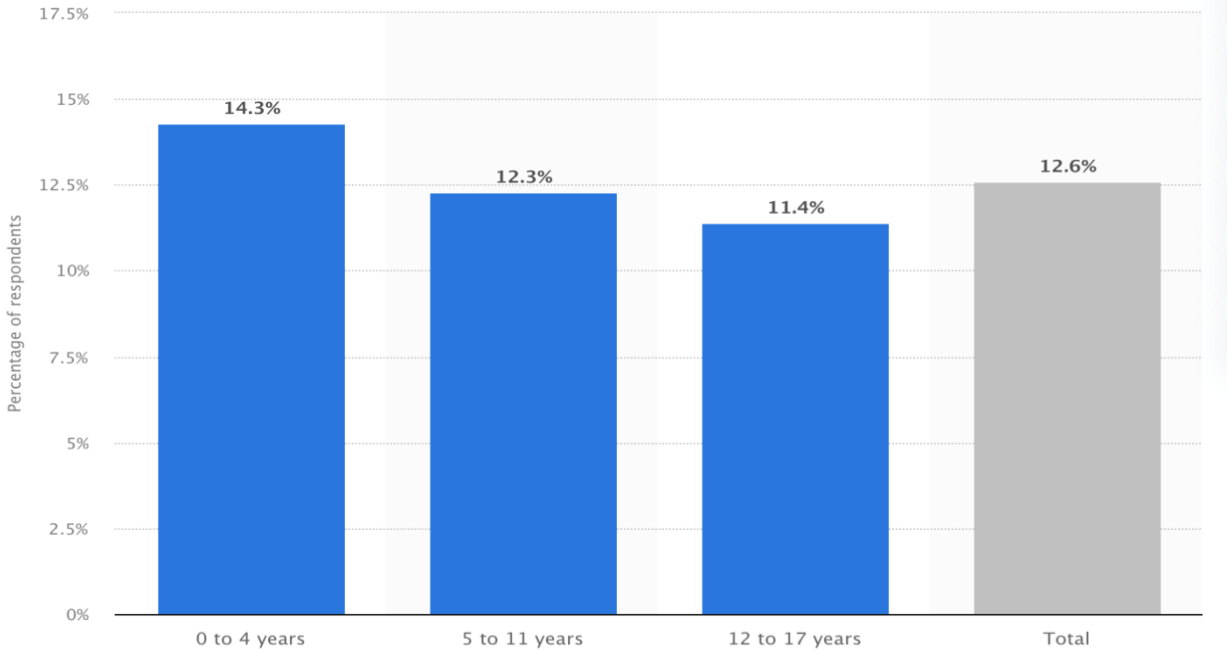


Figure 19 : Pourcentage d'enfants aux USA ayant souffert d'allergie alimentaire en 2018 selon la tranche d'âge.

Un plus grand pourcentage d'enfants atteints d'AF avaient une date de naissance en automne ou en hiver qu'au printemps ou en été (figure 20).

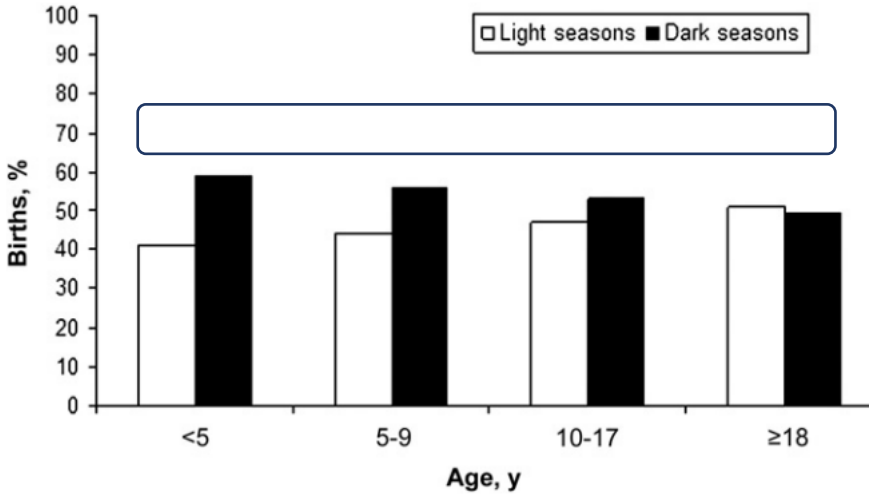


Figure 20 : Distribution des patients souffrant d'allergie alimentaire en fonction de leur naissance en périodes claires (printemps/été) et sombres (automne/hiver) par groupe d'âge.

Chez les enfants moins de 5 ans atteints d'AA, la répartition saisonnière des naissances était la suivante : printemps, 20 % ; été, 21 % ; automne, 28 % ; et hiver,

31% (P=0.01) (figure 21).

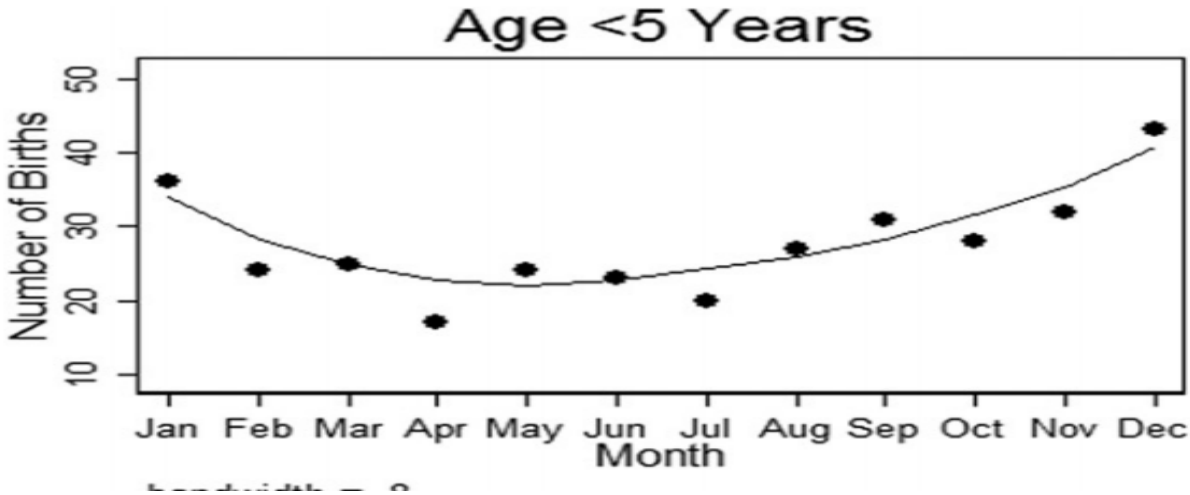


Figure 21: Distribution des patients souffrant d'allergie alimentaire en fonction de leur naissance (mois de naissance).

- **Selon les conditions de l'environnement :**

D'après les résultats recueillis, on constate que l'environnement tel que les variations géographiques et l'exposition à certains aliments, la préparation des aliments, le mode de vie, ainsi que l'hérédité jouent un rôle très important sur la prévalence de l'allergie chez l'enfant et sa distribution par rapport à l'origine ethnique. Une étude effectuée par **(Sheehan et *al*., 2009),** aux USA en décrivant une association similaire entre l'altitude et les admissions pour anaphylaxie liée à l'alimentation chez les enfants américains. Dans l'ensemble de ces résultats suggèrent un rôle potentiel de l'exposition aux UV-B ou de l'insuffisance en vitamine D dans la pathogenèse de l'AA chez les enfants. Bien que **Milo et *al* (2010**) montrent qu'il y a d'autres facteurs, tels que les infections, les habitudes alimentaires de la mère et du nourrisson, l'exposition aux polluants intérieurs, peuvent contribuer à l'AA chez l'enfant et aux tendances saisonnières observées.

Les enfants moins de 4 ans sont les plus exposés aux AA ceci peut être liée a un eczéma du nourrisson qui augmente par la suite les risques de sensibilisation par une altération de la barrière cutanée donc plus d'exposition aux allergènes **(Lack, 2008).**

L'accouchement par césarienne, impliquant moins de contact avec des micro-organismes que l'accouchement vaginal et qui a donc un effet différent sur le microbiote de l'enfant, est aussi associé à un risque accru de développer une allergie après la naissance **(Nowak et Schaub., 2019).**

On a trouvé que les afro-américains sont les plus touchées en comparaison avec les asiatiques et les blancs cela due à une interactions génétiques- environnements. Tandis que la race inconnue avec un pourcentage de 12,7 est provenue des enfants qui ont des origines occidentaux ou purement africains.

L'association entre la naissance en automne ou en hiver et les niveaux d'IgE spécifiques aux allergènes alimentaires chez les enfants de moins d'un an est particulièrement pertinente pour cette étude d'allergènes alimentaires chez les enfants de moins d'un an. Dans une population d'enfants de nourrissons présentant un risque élevé de maladies topiques, la naissance en automne ou en hiver était associée à des niveaux élevés d'IgE totales dans le sang et ces niveaux accrus d'IgE dans le sang du cordon étaient à leur tour associés à une incidence plus de 3 fois supérieure d'urticaire due à l'AA à l'âge de 12 mois **(Kann et *al.*,2000).**

III. Au niveau national :

Le tableau V et la figure 22 ont montré que parmi les 650 malades d'AA en Algérie, les femmes représentent 46,15% , les homme 44,62% et 9,23% pour les enfants **(chouakri et *al.*, 2007 ; cheikh et *al.*, 2013).** Selon ces auteurs**,** les hormones sexuelles et la physiologie féminine jouent un rôle dans l'apparition et la fréquence de la maladie.

Tableau 5: Répartition des malades selon le sexe et l'Age en Algérie entre 2006 et 2007.

	Nombre	Pourcentage
Femmes	300	46,15%
Hommes	290	44,62%
Enfant s	60	9,23%
Total	650	100,00%

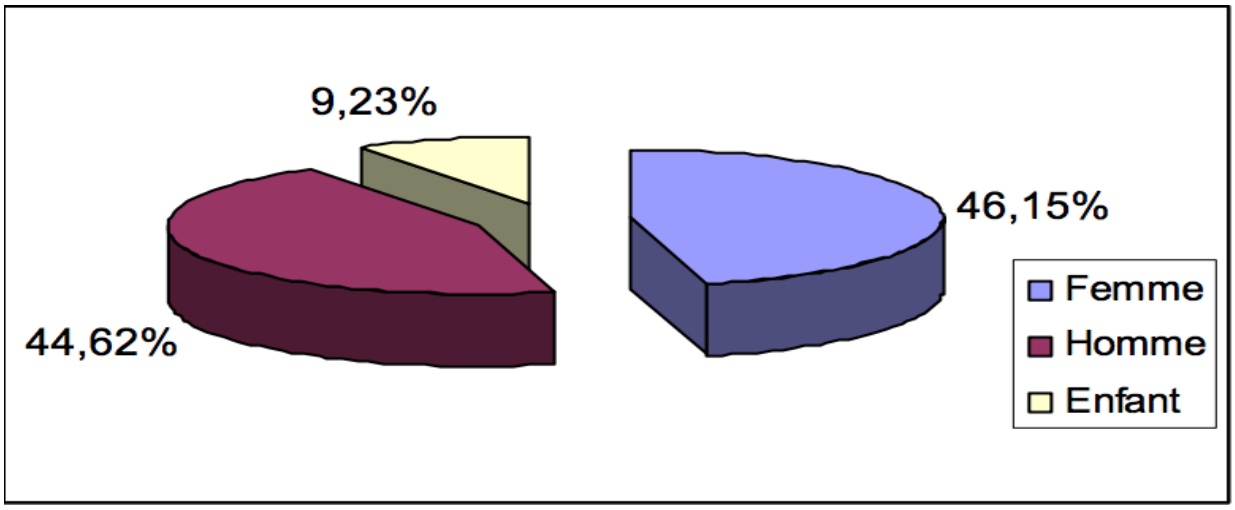


Figure 22: répartition des malades selon le sexe et l'Age en Algérie entre 2006 et 2007.

III.1. Répartition des malades selon le facteur d'hérédité en Algérie entre 2006 et 2007 :

Selon le tableau 6 et la figure 23, la répartition de l'allergie lie en 75 % des facteurs génétiques des individus (avec le test Khi 2 a une probabilité 95%) et 25 % aux facteurs non héréditaires.

L'allergie à un aliment en particulier n'est pas héréditaire, mais la tendance a être allergique. Si l'un de vos parents est allergique (aliments, rhume des foins, asthme, eczéma, etc..), vos risques de développer une allergie augmentent de 30%. Et cette proportion grimpe jusqu'à 80% lorsque les deux parents présentent une allergie **(Extenso, 2019).**

Tableau 6: Répartition des malades selon le facteur d'hérédité.

	Héréditaires	**Non héréditaires**
Malades	3/4	1/4
Pourcentage	75%	25%

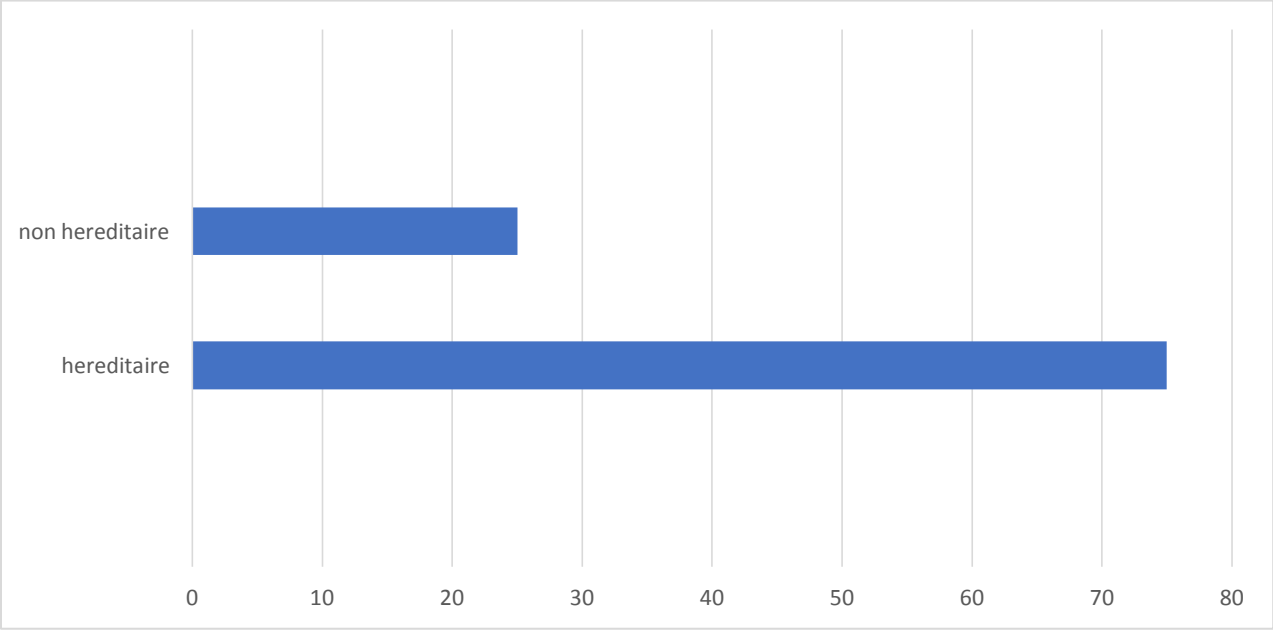


Figure 23 : variation des cas d'allergie selon l'hérédité.

IV. Etude de la population africaine :

Cette étude a été réalisée dans 4 pays (Algérie, Maroc, Tunisie et Sénégal), chez les enfants âgés de 3 a 14 ans dans une population de 671 enfants, en 2013, les résultats on montré que les garçons sont plus allergiques que les filles.

Les critères d'exclusion sont :

-Prise d'antihistaminique les 7 derniers jours.
-Exacerbation des manifestations allergiques (crise d'asthme poussée d'urticaire).
-Dermographisme.

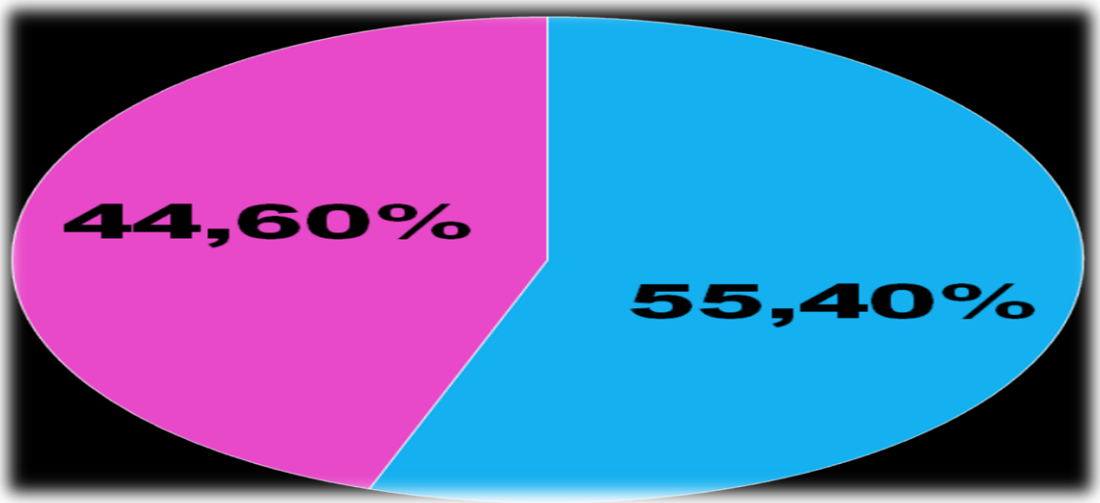


Figure 24: Répartition des cas selon le sexe **(Cheikh et *al*., 2013).**

Cette analyse a confirmé l'hypothèse de Guern en 2020, qui trouvé que les hormones sexuelles dans l'allergie et l'auto-immunité, conduisant à plus d'allergies après la puberté chez les filles que chez les garçons (**figure 25**).

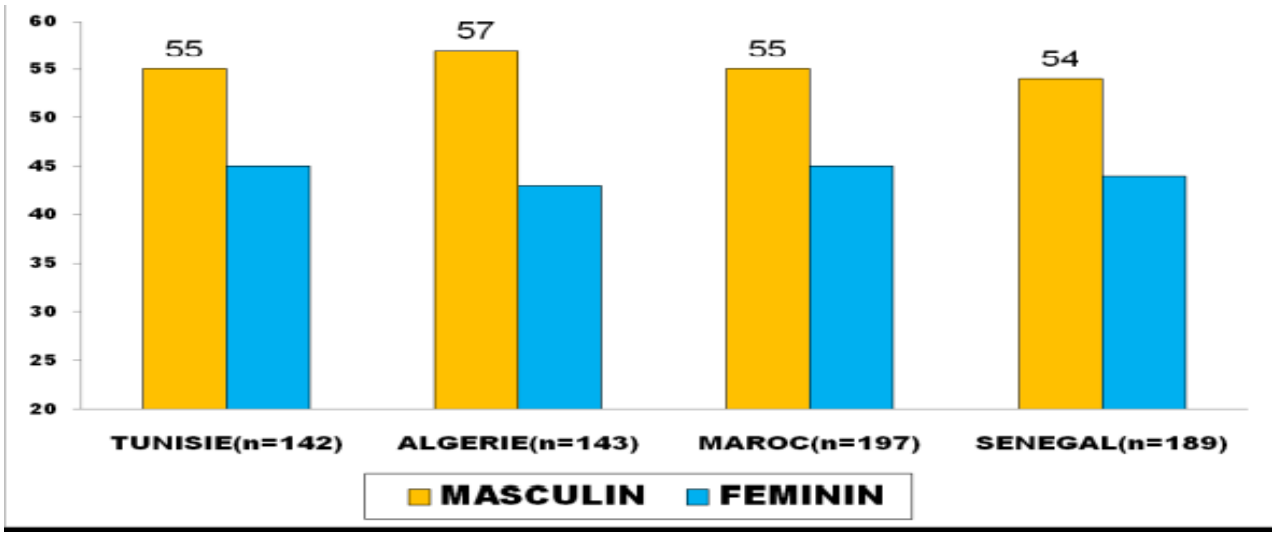


Figure 25: répartition des cas selon le sexe **(Cheikh et *al*., 2013).**

Tableau 7: Répartition des cas selon les pays africains **(Cheikh et *al*., 2013).**

Pays	n	%
Tunisie	142	21.1
Algérie	143	21.3
Maroc	197	29.3
Sénégal	189	28.1
Total	671	100

Les symptômes de l'allergie alimentaires de ces etudes :

Symptômes cutanés : Urticaire (qq mn -4h) **;** dermatite atopique ; angio œdème **;** syndrome d'allergie orale**.**

Symptômes digestifs : Nausée , vomissement , gastralgie , **d**ouleur abdominale, diarrhées, constipation

Symptômes respiratoires : Rhinite**,** asthme **; a**naphylaxie et choc anaphylactique.

Les cas traités pour les quatre pays étudiés ont signalé que pour les antécédents allergiques familiaux où l'effectif de la population n = 509 soit 75,9 % présente une prédominance significative au Sénégal et en Algérie ($p<0.05$).

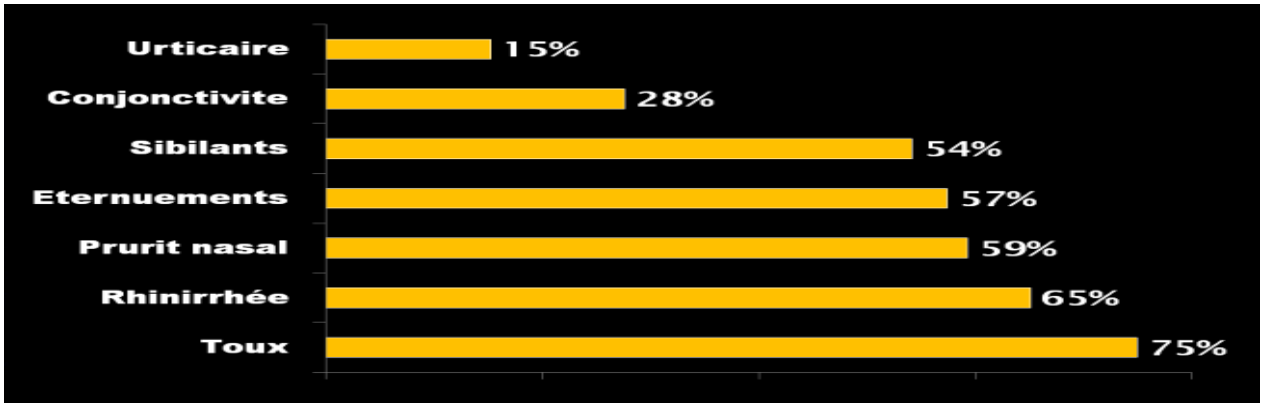


Figure 26: symptomatologie clinique des cas étudiés.

La symptomatologie est différente selon les pays.

Les enfants les plus symptomatiques sont les algériens et les sénégalais.

La conjonctivite et le prurit nasal sont plus fréquents en Algérie ($p<0.05$).

L'urticaire était plus fréquente au Sénégal ($p<0.05$).

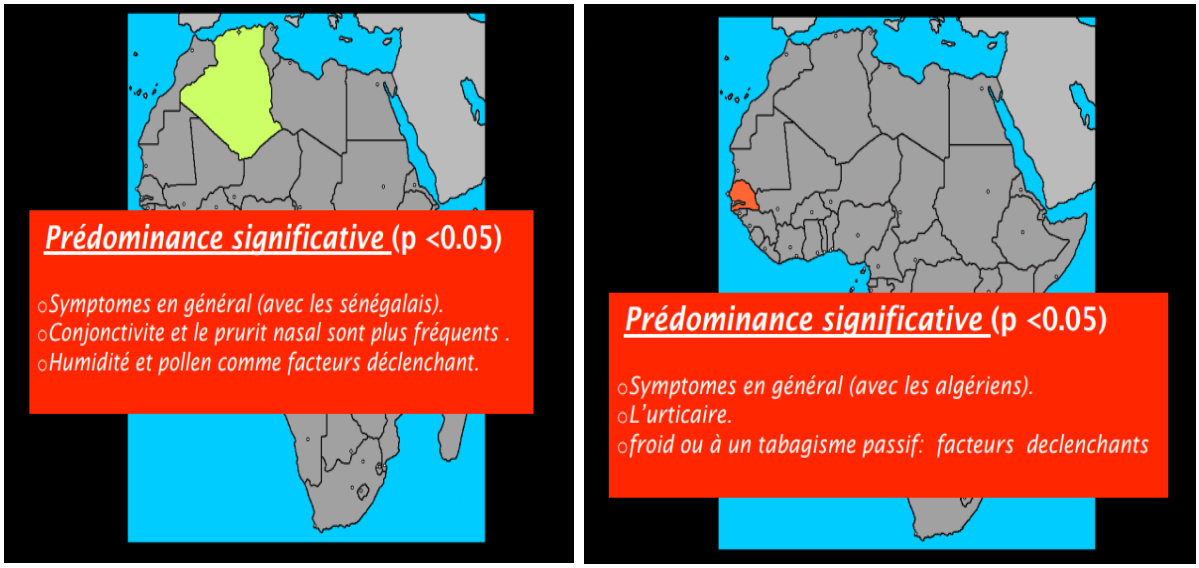


Figure 27: particularités des cas en Algérie et en Sénégal.

Conclusion :

- Les céréales contiennent un grand nombre d'allergènes différents avec un potentiel allergisant variable. Le blé est parmi toutes les variétés de céréales celle qui déclenche le plus fréquemment une allergie.
- L'allergie aux protéines des céréales est une réaction immunologique dirigée contre des composants du blé. L'organisme déclenche autant de réactions immédiates à médiation IgE que de réactions à médiation cellulaire dirigées contre certaines protéines du blé.
- Le gluten (qui contient de la gliadine) peut déclencher une **maladie cœliaque** et une **sensibilité au gluten non cœliaque**. Il est l'allergène majeur responsable de l'allergie au blé, également appelée allergie au gluten du blé .
- Chez les adultes, l'oméga-gliadine, en particulier l'oméga-5-gliadine thermostable, est la plupart du temps responsable de l'anaphylaxie au blé .
- Chez les enfants, il semble bien que ce soit également l'allergène majeur responsable de l'anaphylaxie induite par le blé .
- Et pour éviter cette allergie il faut :

  - Éviter les allergènes prioritaires durant la grossesse et l'allaitement

  -La sensibilisation sur les allergies alimentaires pour mieux prévenir les réactions allergiques

  -informer l'administration sur l'allergène responsable de AA chez leurs enfants

  -Alimentation saine pour les enfants moins de 5 ans

  -Chaque restaurant doit mentionner les ingrédients et les additifs alimentaire de chaque plat.

- **Abrahamsson.T 2011.**« Low diversity of the gut microbiota in infants developing atopic eczema » Journal of Allergy and Clinical Immunology en ligne le 6 décembre 2011
- **Acker WW et al 2017**.Prevalence of food allergies and intolerances documented in electronic health records. J Allergy Clin Immunol. 2017 May 23. pii: S0091-6749(17)30672-3.
- **Ahrens B, Beyer K, Walm U, Niggemann B 2008**. Differential diagnosis of food-induced symptoms. Pediatr Allergy Immunol 2008;19:92–6.
- **Alain potier 2010.** https://www.docteurclic.com/encyclopedie/anaphylaxie.aspx Allergie respiratoire : nouveautés sur les allergènes de l'environnement domestique .
- **Ambroise MARTIN 2002.** allergies alimentaires Etat des lieux et propositions d'orientations
- **Amélie Pelletier 2020.** Le choc anaphylactique, une réaction allergique grave
- **Anne-Christine2020 .**Les allergies cutanées sont des allergies de contact. La peau réagit suite au contact avec un élément allergène
- **Asero R, Mistrello G, Roncarolo D, de Vries S, Gautier M, Ciurana C, et al 2000.** Lipid transfert protein: a pan allergen in plant-derived foods that is highly resistant to pepsin digestion. International Archives of Allergy and Immunology
- **Auffret A , 2021** .Informations fondées sur les dernières recommandations et données médicales et scientifiques , Article mis à jour le 05 janvier 2021.
- **BRAUN J.1984**. L'allergie alimentaire au Céleri : corrélation clinique et immunologique avec les hypersensibilités aux pollens d'armoise et de bouleau : à propos de 20 cas. Thèse médecine, Strasbourg.
- **BURKS A.W., LAUBACH S. et JONES S.M. 2008**. Oral tolerance, food allergy, and immunotherapy : Implications for future treatment . *J Allergy Clin Immunol*, 121 : 1344-1350.

- **Buehler E 2006.** Bread Science: the chemistry and craft of making bread. Hillsbourough, NC, USA. Two Blue Books. 254 p.

- **C. Chatain** , , I. Pin 2 , P. Pralong 1 , J.P. Jacquier 1 , M.T. Leccia1 1 Clinique universitaire de dermatologie, allergologie et photobiologie, Grenoble, France Anaphylaxie alimentaire à la graine de courge
- **Carine DUBUISSON Sébastien 2002.** LA VIEILLE Ambroise MARTIN.
- **Charline .D.2021 .**– ALLERGIES ALIMENTAIRES : Etat des lieux et propositions d'orientations. mangerbouger.fr. Consulté le 24 juin 2021.
- **Chatain2016** , Allergie à la graine de lin : revue générale à propos d'une observation
- **Claire Botella 2021**. Les protéines végétales : intérêts et limites. Sciences pharmaceutiques. ffdumas03210847
- **Collège des enseignants de pneumologie 2018** . Hypersensibilités et Allergies chez l'adulte. ECN Édition Elsevier Masson. Issy-les-Moulineaux (France).
- **Conseil Européen de l'Information sur l'Alimentation 2004.** Références sur l'allergie et l'intolérance alimentaire. Document disponible en ligne sur : http://www.eufic.org/fr/quickfacts/food_allergy.htm#03.
- **Demoly P, Bousquet J. 2001.**Allergies alimentaires : de l'allergène à l'allergique. 41e Journée annuelle de nutrition et de diététique (Hôtel Dieu - Université Paris VI)
- **Didier G. Dutau ,2008** .code d'usages sur la gestion des allergènes alimentaires pour les exploitants du secteur alimentaire cxc 80-2020

- **Dominic Larose 2021.** Allergies alimentaires : comment les prévenir ? (passeportsante.net)
- **Dre Taz 2012**. Les allergies alimentaires: agissons
- **Dutau G, Rancé 2003**.F. Allergies alimentaires. In: Vervloet D, Magnan A, editors. traité d'allergologie. Paris: Flammarion Médecine–Sciences; 2003. p. 901–14
- **Dutau G.2002**. L'enfant allergique et les aliments. Paris: Phase 5 p. 10–6.
- **E. Beaudouin 2009** .Elsevier Masson SAS. All rights reserved.
- **FAO, OMS 2004**. Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires : Commission Du Codex Alimentarius. Codex Alimentarius : Etiquetage des denrées alimentaires : Textes complets. Document disponible en ligne sur:
- **G. Dutau 2009.** rue Maurice-Alet, 31400 Toulouse, France b Service d'allergologie pneumologie, pôle médicochirurgical de pédiatrie, hôpital des Enfants, 330, avenue de Grande-Bretagne, TSA 70034, 31059 Toulouse cedex, France p181 .
- **Gregory A. Petsko, Dagmar Ringe, Chrystelle Sanlaville 2008**.Structure et fonction des protéines - Page 3

Groupe MadeInFutura2021. Les céréales comme le blé, l'orge et le seigle contiennent du gluten. © Timo1974 / Licence Creative Commons

- **Hammami.S 2013**.Société Française de Pharmacologie et de Thérapeutique
- **Haute Autorité de santé 2005** . Indication du dosage des IgE spécifiques dans le diagnostic et le suivi des maladies allergiques Site internet : HAS. Saint-Denis La Plaine (France) .

- **Hélène Leroux 2019**. Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale. Mémoire présenté à la Faculté de médecine en vue de l'obtention du grade de Maitrise ès sciences M.Sc. en nutrition avec mémoire (2-320-1-0)
- **Hubert P. 1978.** Recueil de fiches techniques d'agriculture spéciale à l'usage des lycées agricoles à Madagascar Antananarivo
- **Institut de la statistique du Québec 2014 .** Enquête québécoise sur la santé de la population.
- **J-M. Wal 2003.** Revue de Nutrition et Métabolisme , Allergies alimentaires : mécanismes physiopathologiques, identification des allergènes alimentaires. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, octobre 2003. 24 pages
- **Jacques Guéguena , Stéphane Walrand b, 2016.** Oriane Bourgeois Les protéines végétales : contexte et potentiels en alimentation humaine Rec¸u le 14 septembre 2015 ; accepté le 15 janvier 2016

- **Jean-Christophe Létard, Vianna Costil, François Mion, Anne-Laure Tarrerias, Jean-Marc Canard, Franck Devulder, Patrick Faure, Marie-Pierre Pingannaud, 2012.**Conseil d'Administration du CREGG Dans Hegel , pages 39 à 45

- **Jesus Cardenas 2020** .Traitement de l'allergie alimentaire - Prise en charge de l'allergie alimentaire - Doctissimo
- **Johanson SG, Bieber T, Dahl R, Friedmann PS, Lanier BQ, Lockey RF 2004**. Revised nomenclature for allergy for global use: Report of Nomenclature Review Communittee of World Allergy Organisation. Allergy Clin Immunol.
- **JOURDAN J. P , 2006** .Manuel de culture artisanale de la spiruline.

- **Kaan A, Dimich-Ward H, Manfreda J, et al 2000**. Cord blood IgE: its determinants and prediction of development of asthma and other allergic disorders at 12 months. Ann Allergy Asthma Immunol.
- **Kanny G, Moneret-Vautrin DA, Flabbee J, Beaudouin E, Morisset M, Thevenin F. 2001.** Population study of food allergy in France. J Allergy Clin Immunol 108:133–40.
- **Laaidi et al 2002**.« Synergie entre pollens et polluants chimiques de l'air : les risques croisés » Environnement, Risques & Santé Volume 1, Numéro 1, 42-9, mars - avril 2002, Synthèses
- **Lack G. 2008.** Epidemiologic risks for food allergy. J Allergy Clin Immunol. 2008;121(6):1331-6
- **Laurence Plumey** .médecin nutritionniste Les oléagineux, des aliments riches en oméga 3, 6 et 9 (bienetre-et-sante.fr)
- **Le MADR 2012.** « le renouveau agricole et rurale en marche » rapport du MADR, Alger
- **LECOINTRE R , 2017** .Optimisation de la production de spiruline dans une ferme à Madagascar afin de lutter contre la malnutrition infantile, Mémoire d'Ingénieur, Agroalimentaire, Oniris, Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Nantes Atlantiques, p 5
- **LEMAIRE V; 2004** .Dictionnaire scientifique: LAROUSSE MEDICAL. (1200 p)
- **Lina R 2018.** Les informations et services disponibles sur sante-sur-le-net.com ne se substituent en aucun cas à la consultation des professionnels de santé compétents.
- **Lise-Marie Vandezande 2014**. Bonne pratique des tests cutanés Prick test et IDR
- **LOUISOT P.mai,1997**.Caractéristiques des différentes sources de protéines alimentaires
- **Luc Saulnier2012**. Les grains de céréales : diversité et compositions nutritionnelles.
- **Maria Y, Vaillant P, Delorme N, Moneret-Vautrin DA 2009**. Les accidents graves liés aux métabisulfites. Rev Med Interne 1989;10: 36–40.
- **MARINE CORNIOU 2019.** Comment prévenir les allergies? - Québec Science (quebecscience.qc.ca)
- **Milo F. Vassallo, MD, PhD*†; Aleena Banerji, MD*; Susan A. Rudders, MD†‡; Sunday Clark, MPH, ScD§; Raymond J. Mullins, MBBS, PhD¶; and Carlos A. Camargo Jr, MD**, Season of birth and food allergy in children
- **Moneret-Vautrin D 2001**.Epidémiologie de l'allergie alimentaire et prévalence relative des trophallergènes en France. 41ème Journée annuelle de nutrition et de diététique (Hotel Dieu - Université Paris VI).
- **Moneret-Vautrin D, Kanny G, Thévenin F.1998.** A population study of food allergy in France : a survey concerning 33 110 individuals. Journal of Allergy and Clinical Immunology ;101:S87. 30.
- **Moneret-Vautrin D.A. et al,2006.** Les allergies alimentaires de l'enfant et de l'adulte, Masson, Paris.
- **NIANGORAN N'GORAN U. F., 2017** .Optimisation de la culture de la spiruline en milieu contrôlé : Eclairage et Estimation de la Biomasse, Thèse de Doctorat de l'Université de Toulouse, Université Toulouse 3, Paul Sabatier, p 39.
- **Nowak E, Schaub B. 2019.** Prevention of Allergies. Implementing Precision Medicine in Best Practices of Chronic Airway Diseases: Academic Pressp.
- **Ooreka santé 2021.** Test sanguin pour déceler les allergies - Ooreka.

- **P. Molkhou 2004.**Épidémiologie de l'allergie alimentaire Epidemiology of food allergy
.
- **Peter J. Delves 2020**.PhD, University College London, London, UK,Dernière révision totale oct. 2020| Dernière modification du contenu oct. 2020
- **Pradalier A, Campinos C. 2001.** Allergies alimentaires : les manifestations cliniques et la prise en charge. 41eJournée annuelle de nutrition et de diététique (Hôtel Dieu - Université Paris VI -).
- **R.Cheikh et al 2013** .Etude réalisée en collaboration trans-Africaine en Algérie, au Maroc, au Sénégal et en Tunisie .
- **Rajan 2003**. Department of Pathology, Room L-1037, 263 Farmington Avenue, Farmington, CT 06030-3105, USA.
- **Rancé F, Bidat E 2000.** Allergie alimentaire chez l'enfant. Médecine et Hygiène.
- **Raphaëlle Ancellin, Jean-Louis Berta, Carine Dubuisson, Sébastien La Vieille et Ambroise Martin 2002.** sur la base du document publié en janvier par l'AFSSA intitulé "Allergies alimentaires: états des lieux et propositions d'orientations".
- **Sampson HA, Munoz-Furlong AM, Campbell RL, Adkinson Jr NF, Bock SA, Branum A, et al 2006.** Second symposium on the definition and management of anaphylaxis: Summary report–Second National Institute of Allergy and Infectious Disease/Food Allergy and Anaphylaxis Network Symposium. J Allergy Clin Immunol.
- **Sheehan WJ, Graham D, Ma L, Baxi S, Phipatanakul W,2009.**Higher incidence of pediatric anaphylaxis in northern areas of the United States. J Allergy Clin Immunol.;124:850 – 852
- **Sicherer et al 2006**. Organisation mondiale de la santé. Allergies alimentaires. Note d'information INFOSAN no3. 9 juillet 2006. Dernière révision totale oct. 2020| Dernière modification du contenu oct. 2020
- **Simon 2021.** Centre Européen de Formation > Blog > Petite Enfance > Les allergies alimentaires chez l'enfant : comment les gérer ?
- **Société de pneumologie de langue française 2007.** Conférence d'experts de la Société de pneumologie de langue française. "Asthme et allergie" Site internet : SPLF. Paris .
- **Soller et al 2012** . Overall Prevalence of Self-reported Food Allergy in Canada, L. Soller et al, Journal of Allergy and Clinical
- **Stéphan 2014**. le test d'allergie cutanée identifie la sensibilité aux allergènes alimentaires.
- **TEISSIER Thomas MADET Nicolas 2004/2005.**les allergies alimentaires cas de l'allergie aux céréales.
- **VéroniqueLe Guern**,**2020.**Hormones sexuelles et auto-immunitéSexual hormones and autoimmunity.
- **VONSHAK A., 2002** . Spirulina platensis (Arthrospira) : Physiology, Cell-biology and Biotechnology, p 1-17.
- **WOLFROMM R, CHARPIN J, HERMAN D et VERVLOE D; 1975** -La pathologie médicale-16-allergie .P 18; 70.

Biblio-net :

- **Allergiejagis 2014.** « Allergies respiratoires », sur allergiejagis.org (consulté le 26 novembre 2014) - Search (bing.com)

- Allergologie et Prick test + EFR (Oran) FRI APR 09 2021 AT 09:00 AM TO 05:00 PM Elite Medicale - Les meilleurs, tout simplement. | Oran
- **Aquaportail 2021.** Prolamine : définition et explications (aquaportail.com).
- **hellocare 2019** .- Mentions légales - CGU - Confidentialité

- http://www.allergie-geneve.com/test-cutane-patch/
- http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/W8612F/W8612F00.htm.
- http://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_03_allergy_June06_fr.pdf (consulté le 14 mars 2016).
- https://emergency-live.com/fr/la-sant%C3%A9-et-la-s%C3%A9curit%C3%A9/qu%27est-ce-que-c%27est-et-comment-lire-le-test-de-patch-d%27allergie/ Cristiano-Antonino Dernière mise à jour Jan 29, 2022
- https://www.alig.lu/vivre-sans-gluten/definition-du-gluten/ Association sans but lucratif reconnue d'utilité publique par arrêté grand-ducal du 6 juin 2003.
- https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/allergies/articles/8546-allergies-symptomes.htm
- https://www.naturaforce.com/soigner-problemes-de-prostate/graines-de-courge/
- https://www.notrefamille.com/sante/maladies/allergies/allergies-cutanees-5119
- https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Allergie.html
- La molécule de gluten - Le REGIME SANS-GLUTEN (weebly.com)
- le big bang figaro 2022.
- **Passeport santé 2013** C. Metz-Favre, G. Pauli, Cross reactions between pollens and vegetable food allergens, revue des maladies respiratoires, avril 2013
- **PasseportSanté 2013**. PasseportSanté Diaporama Pourquoi les céréales sont-elles indispensables à notre alimentation
- **PasseportSanté 2014 .**Sources B. McKevith, Nutritional aspects of oilseeds, Nutrition Bulletin, Volume 30, Issue 1, pages 13–26, March 2005, Article first published online: 16 FEB 2005
  Publié par Statista Research Department, 7 oct. 2019
- Volume mondial de production de cacahuètes de 2007 à 2018