# Allergie aux céréales sans gluten

Dr Marie ADAM

Allergologue exclusif libéral

Praticien attaché en pneumo allergologie pédiatrique HFME, Lyon

# LES CEREALES

**<u>Céréales</u> = plantes de la famille des graminées/poacées** qui donnent des fruits de la famille des farinacées dont les graines sont riches en amidon et servent à alimenter hommes et animaux

Par extension, on appelle céréales :

=les fruits de ces plantes

=les graines de ces fruits

=les produits élaborés à partir de ces graines

**<u>Pseudocéréales</u>** : plantes d'autres familles botaniques aux propriétés nutritionnelles proches :

-sarrazin (polygonacées)

-quinoa et amaranthe/amarante (amaranthacées/chénopodiacées)

# LES CEREALES

## Céréales avec gluten

- **Blé** (blé tendre ou froment, blé dur, épeautre, amidonnier, blé de Pologne ou kamut, engrain)
- **Seigle**
- **Orge**
- **Triticale** (hybride artificiel entre le blé tendre ou dur pour sa productivité et le seigle pour sa rusticité), moins riche en gluten, n'est pas panifiable sans ajout de farine de blé. Essentiellement utilisé pour l'instant pour la consommation animale.

## Céréales sans gluten

- **Maïs**
- **Mil** (millet –millet commun dont le millet perle le plus cultivé-, sorgho –gros millet ou millet indien-, teff d'Ethiopie, fonio ou millet africain)
- **Riz** (genre Oryza : espèce Oryza glaberrima –riz ouest américain ou de casamance- cultivé en Afrique et Oryza sativa ou riz asiatique cultivé en Asie = la totalité du riz consommé)

(Le riz sauvage n'en fait pas partie)

- **Quinoa ou riz du Pérou**
- **Amaranthe**
- **Sarrazin ou « blé noir »**

**Avoine**

# Maïs, maize, corn (zea mays) (1)

- Les plants cultivés actuellement n'existent pas à l'état sauvage
- **Téosinte**, ancêtre du maïs, plante locale, adaptée au climat tropical et humide, cultivée par les premières civilisations amérindiennes il y a 9000 ans. Grains récoltés, broyés pour obtenir une farine. Sélection progressive par les agriculteurs eux même
- Découvert et introduit sur le continent Européen par Christophe Colomb, sa diffusion est lente. **En France, le maïs est cultivé à partir du XVII$^{e}$ siècle.**
- Evolution des plants par sélection génétique => aujourd'hui le maïs et ses très nombreuses variétés sont cultivés dans des conditions de culture très variées allant du climat tropical au climat tempéré, depuis le niveau de la mer jusqu'à 3000 mètres d'altitude.
- Devenu la **première céréale cultivée dans le monde**, devant le riz et le blé.

En 2012-2013 : 160 Mll d'hectares de maïs cultivés et 940 Mll de tonnes de grains de maïs produites

**12 % pour l'alimentation humaine, 60 % pour l'alimentation animale, 28 % pour les industries**.

- En 2013, les Etats-Unis sont les premiers exportateurs mondiaux de maïs, devant le Brésil, l'Ukraine et l'Argentine

Le Japon est le premier pays importateur de maïs, devant **l'Union Européenne où la production ne couvre pas les besoins en maïs**.

Au sein de l'Union Européenne, la France :

**-Produit 3,2 millions d'hectares pour l'année 2013, deuxième production végétale française derrière le blé tendre**

-Exporte environ 40% de sa production de maïs grain vers les pays voisins déficitaires en maïs : l'Espagne, le Portugal, l'Allemagne ou encore le Benelux.

*gnis-pédagogie.org*

# Maïs, maize, corn (zea mays) (2)

**Utilisation du maïs pour l'homme :**

- **Le maïs non transformé :**
  Le **maïs doux** est issu de variétés particulières : grains avec une forme rebondie et une peau fine, et une teneur en glucides plus importante. Considéré comme un légume, le maïs doux est généralement commercialisé en boîte de conserve ou en épi. Il peut aussi être consommé directement sous la forme de pop-corn, issu de **variétés de maïs à éclater**.

- **Les industries du maïs transformé :**

-**Usages alimentaires :**

L'**amidonnerie** est le processus industriel visant à extraire l'amidon des grains de maïs (environ **18% des débouchés pour le maïs grain en Europe**). Plus de 400 produits alimentaires nécessitent de l'amidon de maïs, **utilisé comme liant, épaississant, gélifiant, édulcorant, anticristallisant, humectant, colorant ou acidifiant**. Ces produits alimentaires peuvent être très différents : potages, desserts, confiseries …

L'**huile de maïs**, raffinée, est utilisée comme huile de table (riche en acide linoléique)

Le maïs est aussi utilisé comme matière première dans l'industrie de la **distillerie** : gin, bière, whisky

-**Usages non alimentaires** :

L'amidon de maïs est utilisé dans le secteur des **cosmétiques** : produits de beauté, dentifrice, savons… (action émolliente et pouvoir d'adhérence et de glissement sur la peau qui lui confère un très fort pouvoir d'étalement)

L'amidon et l'huile de maïs sont également présents dans le **domaine pharmaceutique** (l'huile comme solvant des principes actifs lipophiles dans la fabrication des gélules, capsules molles et solutions buvables) (l'amidon comme excipient dans la fabrication des médicaments par voie orale (comprimés, gélule, pastilles, poudres, granulés…) pour ses propriétés de liant, diluant et délitant).

Le secteur du bâtiment : **matériaux de construction et colles** contiennent de l'amidon de maïs transformé.

Fabrication de **papiers et de cartons** : l'amidon augmente la cohésion et la résistance

**Ethanol et Biocarburants**

**Jouets**

L'amidon de maïs est utilisé comme lubrifiant dans les **gants de chirurgie ou de laboratoire**

Rowe et al. Pharmaceutical Press 2003, Nicolie et coll. RFA 2009

gnis-pédagogie.org

# Maïs, maize, corn (zea mays) (3)

**Maïs et allergie : littérature pauvre, allergie IgE médiée de gravité variable**

- Pauls et al. *JACI* 1988 : une adolescente canadienne de 15 ans, atopique connue : RCA et asthme allergiques chat pollens dont graminées => **anaphylaxie sévère avec collapsus, à l'effort, après consommation de maïs**, allergie devenue au bout d'un an une allergie alimentaire simple sans effort.
- Cristaudo et al. *Contact Dermatitis* 2004 : un patient italien : **dermatite de contact** : urticaire puis eczéma sur zone de contact (PT+, scratch test +, patch test -, IgE +, protéine de 14kDa)
- Borghesan et al. *Eur Ann Allergy Clin Immunol* 2005 : un cas de **rhinite** à l'ingestion de farine de maïs (2005)
- Pétrus et coll . *RFA* 2009 : jeune garçon de 8 ans en France => **anaphylaxis sévère à la farine de maïs**. PolySe respiratoire, symptomatique aux graminées, et polySe alimentaire non symptomatique (pignon de pin, noix de coco, fève, pois chiche). PT farine, grain cru et cuit +, test labial +, TPO +, IgE = 14
- Nicolie et coll. *RFA* 2009 : 4 cas, F29 ans **choc anaphylactique**, H61 ans **multiples urticaire post prandiaux** après des repas au Brésil, H23 ans **œdème du visage et de la luette et urticaire généralisé**, F 24 ans **anaphylaxie** maïs puis pomme puis bière puis sésame

**Allergie surtout décrite en Italie et au Mexique pays gros consommateurs (polenta et tortilla)**

- Pasini G et al. *Allergy* 2002 en Italie : **6 cas** d'allergie IgE médiée au maïs, PT +, IgE +, TPO +
- Valentia Zavala et al. *Rev Alerg Mex* 2006 au Mexique : **56 cas** (8,7%) d'allergie au maïs sur 661 personnes consultant dans un département d'allergologie.
- Scibilia et al. *Clin Exp Allergy* 2008 : colligent **27 cas suspects** enfants et adultes sur trois centres européens (Danemark, Italie, Suisse) en 2 ans (03/2002-04/2004) => 0 cas danois, 3 cas suisses et 24 cas italiens => 13 patients (2 suisses et 11 Italiens) avec PT+ et IgE+ et TPO +

**En France** : prévalence inconnue: étude rétrospective issue de la banque de données du CICBAA, sur l'ensemble des cas sur trois ans, 2,2% Se au maïs donc rare et qui survient dans un contexte de polysensibilisation pollinique et d'allergie alimentaire à d'autres végétaux (Moneret-Vautrin *Allerg Immunol* 1998)

**Le rôle de l'environnement :**

- Valencia Zavala et al. *Rev Alerg Mex* 2006 : parmi ces 56 patients mexicains allergiques au maïs, **89% (50) étaient exposés professionnellement au maïs et présentent des symptômes respiratoires au contact du maïs**, les 6 autres ne sont pas au contact et ne présentent que des symptômes après ingestion.
- Egalement le cas pour le jeune patient français de 8 ans, fils d'agriculteur qui avait avec un élevage de bovins nourris au maïs tout proche de chez lui (Pétrus et coll. RFA 2009)

# Maïs, maize, corn (zea mays) (3)

**Sensibilisation fréquente sans pertinence clinique :**

- Pasini G et al *Allergy* 2002 : **16** patients (PT + et IgE +) dont **6** avec symptomatologie clinique d'urticaire et AOC suite à l'ingestion de maïs, seuls ces 6 sont positifs au TPO
- Scibilia et al. *Clin Exp Allergy* 2008 : TPO en double insu + chez 48 % (**13/27**) des patients colligés suspects (23% d'enfant). 4/13 anaphylaxie (deux organes atteints), 5 OAS dont les deux suisses (pas de LTP en europe du nord ?).
- Scibilia et al. *Clin Exp Allergy* 2008 : IgE sériques spécifiques / PT chez des patients : **spécificité (7,7/38,4 %) ; sensibilité (100/4,6 %) ; valeur prédictive positive (52/57,9 %) ; valeur prédictive négative (100/84,6 %)**

$\Rightarrow$ **TPO étalon or**

**Penser à la possible allergie à des contaminants :**

-Moreno-Ansillo et al. *JACI* 2004 : un cas d'alvéolite extrinsèque chez un travailleur manipulant du maïs contaminé par ***Aspergillus oryzae***.

-Risque théorique de la contamination de la farine de maïs par du **soja** lors de la récolte (Taylor et al. *JACI* 2002)

**L'allergie semble plus fréquemment associée à la sensibilisation aux graminées mais ce n'est pas systématique** (Pastorello et al. *JACI* 2000)(Scibilia et al. Clin Exp Allergy 2008, Nicolie et coll. *RFA* 2009)

# Maïs, maize, corn (zea mays) (4)

**Les allergènes du maïs :**

-**Zea m14 = LTP 9kDa**, allergène majeur, présent dans la fraction soluble dans l'eau, R chauffage et R digestion. Fort degré d'homologie avec les autres LTP alimentaire. (Pastorello et al. *JACI* 2000, Pasini G et al *Allergy* 2002, Pastorello *JACI* 2003,Venter et al. *JACI* 2008)

Nicolie et coll. RFA 2009 : F 24 ans, française : anaphylaxie sévère maïs, puis pomme, puis bière, puis sésame (Pru p3 +, Bet v1 et Bet v2 -) => syndrome LTP englobant le maïs

-**Chitinase du maïs, 30kDa**, protéine de défense de la famille des PR3, R à la chaleur et à la digestion : Sera de 6 patients allergiques (TPO+) + pour le recombinant (rChiA) mais pertinence clinique non démontrée car tous sont + pour Zea m14 aussi. Forte homologie avec la chitinase du raisin qui est responsable d'allergie au raisin et au vin. Un des 6 patients est allergique au maïs et au vin et réagit très fortement à rChiA. Et 3 autres sont allergiques à la tomate qui a une chitinase avec 58% d'homologie avec celle du maïs (Volpicella et al. *Allergy* 2017)

-**Thioredoxine (Zea m25)** : retrouvé par l'intermédiaire d'une banque d'ADNc de maïs : allergène à haut potentiel de réactions croisées avec les céréales, en particulier le blé (Tri a25), et qui pourrait être impliquée dans l'asthme du boulanger (Weichel et al. *JACI* 2006)

-**Zea m12 = profiline**

# Maïs, maize, corn (zea mays) (5)

**<u>Allergie aux dérivés alimentaires de maïs :</u>**

- Il n'existe pour l'instant pas de cas documenté d'allergie à l'amidon de maïs par voir orale.

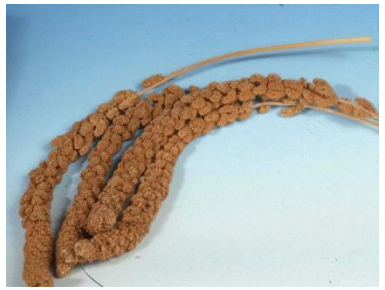
La maïzena est de la farine de maïs obtenue par mouture humide de grains de maïs. Sa composition est la suivante : glucides (88 cal), protides (0 cal), lipides (0 cal). L'absence de protéines fait de cet aliment un substitut théorique.

La maïzena ne peut être autorisée que chez les patients ayant bénéficié de tests cutanés et d'un test de réintroduction en milieu hospitalier prouvant que les traces de maïs sont bien tolérées.

Ex : le jeune garçon de 8 ans : PT + farine de mais et grain cru et cuit de maïs, négatif pour maizena / test labial + farine de maïs, négatif pour maizena/ TPO + farine de maïs, négatif pour maizena (Pétrus et coll. *RFA* 2009)

- Mais il existe une description de réactions d'urticaire de contact via la poudre des gants de chirurgie (Liu et al. *Australas J Dermatol* 2007).
- Eviction de huile raffinée n'est pas utile

# MILLET (millet, *Panicum miliaceum)*

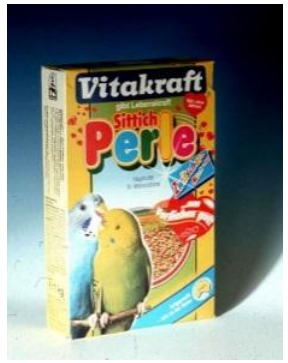


**Allergie rare mais potentiellement sévère :**

- **Première description d'anaphylaxie après ingestion de millet par Parker et al en 1981.**
- Quelques cas sporadiques **d'anaphylaxie par ingestion** décrits en **1989** (Schlacke et al. 1989), **1996** (Voit et al. 1996) et **1998** (Olivieri et al. 1998).

**Sensibilisation respiratoire préalable par possession d'oiseaux :**

- Stuck et al. en **2001** : **première description de réaction respiratoire par inhalation puis d'anaphylaxie par ingestion**: femme 47 ans, anaphylaxie au millet plusieurs années après avoir possédé une perruche, décrivait des attaques d'asthme en nettoyant la cage mais pas au contact de l'oiseau
- Böhle et al. **2003** : **7 patients tous détenteurs d'oiseaux : AA au millet lors de la 1re consommation**.




**Parmi les 16 patients atopiques détenteurs d'oiseaux, allergique ou non aux plumes, et sans antécédent d'allergie au millet, 11 ont une sensibilisation cutanée et/ou biologique au millet**. Il n'y a pas de différence dans le pattern protéique du millet reconnu par les allergiques ou les non allergiques : **une protéine de 36 kDa** (reconnue par **94%** des patients Se) et **deux protéines entre 70 et 90 kDa** (reconnue par **62% et 75%** des patients Se). **Ceux qui sont allergiques aux graminées et non détenteurs d'oiseaux n'ont pas d'IgE spé du millet => Sensibilisation par voie inhalée.**

- Takahama et al. **2007** : F 37 ans, japonaise, antécédent de **rhinite allergique**. **Anaphylaxie après première ingestion millet**, 10 ans après avoir eu une perruche pendant 10 ans (aliments contenant millet commun et millet japonais) , PT millet commun 30/50mm, IgE millet commun = 11,8, IgE millet japonais = 5,11. Se plumes et fécès des perruches. Autres pneumallergènes négatifs.
- Rombold et al. **2008** : H 21 ans, RCA et asthme depuis l'enfance, allergiques acariens graminées et chat, depuis 9 mois **crise d'asthme en nettoyant la cage des perruches**, PT alimentation perruches +, PT millet +, IgE millet = 12,8. **Provocation nasale +. Réaction inconnue à l'ingestion**. Immunoblot avec une protéine de 60kDa reconnue dans le millet des oiseaux et deux protéines 60kDa et 36 kDa dans le millet commun, sans inhibition par les graminées.
- **Flabbee et coll. RFA 2015**: homme de 47 ans ayant présenté 15 min après consommation de steaks Croq'soja avec soja, pavot, avoine, millet, une urticaire généralisée avec gêne respiratoire. PT acariens et graminées et millet +, IgEs millet = 2,63 kU/L. Source de sensibilisation : possession antérieure d'oiseaux.

**=> Ceci démontre une fois de plus que les questions concernant l'environnement du patient doivent être posées en cas de réaction alimentaire. Elles permettent d'expliquer pourquoi les réactions surviennent lors de la première consommation de l'aliment**

# RIZ (Rice, *Oryza sativa*)(1)

- **Plus anciennes traces du riz retrouvées il y a 5000 ans en Chine centrale (Hounan),** puis extension dans toute l'Asie.

En 320 avant J.-C., **Alexandre le Grand** rapporte la culture du riz en Grèce. De leur côté **les Arabes** la répandent en Égypte, puis aux alentours du Xème siècle, ils l'étendent sur les côtes orientales de l'Afrique et à Madagascar. Enfin, **les Maures** introduisent le riz en Afrique du Nord, puis en Espagne vers le XIème siècle d'où il s'étend en Italie. **Les Turcs** quant à eux font pénétrer le riz dans la plus grande partie de l'Europe du Sud-Est. De leur côté, les **Portugais** l'apportent en Guinée vers le milieu du XVème siècle. Dans les régions intérieures de l'Afrique, un riz de variété différente (O. Glaberrima) était déjà cultivé. Les Portugais introduisent le riz au Brésil et **les Espagnols** en Amérique Centrale et dans certaines parties de l'Amérique du Sud.

- **2e production mondiale** après le maïs dans le monde, évaluée à **471 Mll tonnes en 2016**.
- Les principaux pays producteurs sont la **Chine**, et l'**Inde** (environ 50% de la production mondiale) suivies de **l'Indonésie, du Bangladesh, du Vietnam ou encore, de la Thaïlande**. Ces 6 pays couvrent à eux-seuls près de **75% de la production mondiale**.
- En **Europe**, le 1er pays producteurs est l'**Italie** (≈ 200 000 tonnes) suivie de l'**Espagne** dont la production est environ 2 fois inférieure.
- En **France**, les surfaces cultivées en 2016 ont été estimées à 13 600 ha pour **une production de riz brut équivalant à 68 000 tonnes. 80%** environ de la surface est cultivée sous le label **IGP Riz de Camargue** (Indication Géographique Protégée) => importation du **Cambodge** (43%), de **Thaïlande** (36%) et d'**Inde** (7%). Aucune importation de Chine car elle importe elle-même n'étant pas autosuffisante
- Une vingtaine d'espèces du genre Oryza ont été identifiées, mais la presque totalité du riz cultivé est de l'espèce **Oryza sativa.** En Afrique, on cultive de petites quantités de Oryza glaberrima, qui est une espèce pérenne. La plante dite «riz sauvage» (Zizania aquatica), cultivée dans la région des Grands lacs aux Etats-Unis, est apparentée plus étroitement à l'avoine qu'au riz.

https://www.**leriz**.fr Syndicat de la rizerie française

# RIZ (Rice, *Oryza sativa*)(2)

## <u>Le riz dans l'alimentation humaine</u> :

**Grains de riz à cuire, plus ou moins complet**: d'un point de vue nutritionnel, le riz est intéressant pour son apport en énergie via ses glucides complexes, et en vitamines B1, B2 et B3, ainsi que sa teneur en protéines, en fer et en calcium. Le riz complet offre davantage d'atouts en conservant plus de vitamines B, de fibres et de minéraux (phosphore, potassium, magnésium, calcium, zinc, fer).

**Produits transformés (9,5% de la production)** : essentiellement consommés au Japon : pâtes alimentaires, gâteaux de riz, produit à base de riz expansé, produits de boulangerie, riz en conserve, produits fermentés à base de riz, alcool de riz, son de riz et huile de riz, lait de riz.

Le riz dans la nutrition humaine

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, Rome, 1994

# RIZ (Rice, *Oryza sativa*)(3)

**Au regard de sa consommation, allergie IgE médiée extrêmement rare et variable dans sa présentation :**

- **1994 Asthme, rhinoconjonctivite, et urticaire après manipulation de riz, blé, et maïs** chez une femme espagnole, présentant une RCA au pollen d'olivier. **Tolérance de l'ingestion de toutes ces céréales cuisinées.** IgE+, PT +, Histamine-release Test +, TPB +. Cross réactivité de riz blé maïs et seigle. (Lezaun et al. *Allergy* 1994)

- **1998 Asthme allergique après ingestion de riz chez un patient japonais de 43 ans**. ATCD d'asthme aux acariens mais négativation de la sensibilisation lors de l'accident avec le riz. IgE +. TPO +. Pas de réaction avec un riz hypoallergénique. (Arai et al. *Intern Med.* 1998)

- **2001 Urticaire de contact des mains lors du lavage du riz chez un patient japonais de 30 ans avec une dermatite atopique**. Ingestion sans problème. PT+, histamine-released test +, TPC +. Allergène soluble dans l'eau, et détruit par la chaleur, non identifié. Pas de réaction avec deux riz hypoallergéniques. (Yamakawa et al. *Contact Dermatitis* 2001)

- **2001 Anaphylaxie induite par exercice** (Romano et al. *Int Arch Allergy Immunol* 2001)

- **2002 Plusieurs épisodes de rhinite urticaire et asthme après ingestion** chez une femme suisse de 27 ans non atopique PT +, IgE +, pas de TPO. Se à plusieurs autres céréales sans manifestation clinique (avoine blé maïs seigle orge). (Wüthrich et al. *Allergy* 2002)

# RIZ (Rice, *Oryza sativa*)(4)

**-2003** Fillette de 9 ans non atopique vivant en Turquie. Allergie IgE médiée isolée au riz : **signes digestifs à l'ingestion de riz (nausées douleurs diarrhées), urticaire et AOC lorsque sa mère manipule du riz**. PT +, IgE riz +, TPO +. (Orhan et al. *Allergy* 2003)

-**2006 :** Fillette japonaise de 7 ans avec un **asthme incontrôlable** depuis l'âge de 8 mois, vivant dans une maison où le riz est broyé, IgE riz = 38, ingestion de riz sans problème. Son déménagement a permis de contrôler l'asthme. (Nambu et al. *Pediatrics* 2006)

**-2010 : RAV :** 2 cas sur 900 déclarations

-**2012** : Trcka et al. *Int Arch Allergy Immunol 2012*

**Homme allemand d'origine asiatique de 33 ans pizzaiolo : 4 épisodes en 6 mois d'anaphylaxie après ingestion de riz** (PT à différents riz +, IgE = 1,87, TAB + extraits de riz. RCA graminées.

Identification de 4 protéines de 49, 52, 56 et 98 kDa, seule la liaison à la **glycoprotéine de 56kDA** est partiellement indépendante d'une réaction croisée avec épitope glucidique MUXF de la broméline

8 autres sérums allemands de patients connus pour avoir une sensibilisation au riz et/ou une allergie : 3 patients reconnaissent les 4 protéines et les 5 autres aucune malgré la présence de symptôme

# RIZ (Rice, *Oryza sativa*)(5)

**<u>Les allergènes du riz :</u>**

**-Identification de cet allergène majeur de 56kDa comme une « granule-bound starch synthase »** par traduction du gène Waxy => riz hypoallergénique ?

Krishnan et al. *J Agric Food Chem.* 2013

-Une **LTP** de 9kDa : 3 cas d'allergie au riz suggèrant l'implication d'une LTP

Asero et al. *Int Arch Allergy Immunol.* 2007

-Une **glyoxalase** 33kDa serait IgE réactive

-Les **inhibiteurs d'amylase/trypsine (ATI)** = des protéines de 14 à 16 kDa ayant des homologies avec les ATI de l'orge et du blé, seraient IgE réactives.

-Une **alphaglobuline de 26kDa** retrouvée par immunoblot

www.allerdata.com

# RIZ (Rice, *Oryza sativa*)(6)

**Entérocolite SEIPA:**

- Série personnelle du Dr Bidat (72 observations en 09/2017) : LV (51%), poissons (22%), oeuf (15%), poulet (11%), bœuf (8%), **riz (7%),** blé (5%), haricots verts (4%)

Allergie.net  Syndrome d'entérocolite induit par les protéines alimentaires (SEIPA) en 2017

- Revue systématique des 40 dernières années concernant les entérocolites dues aux aliments (1975 à 2016): 135 revues, 52 incluses, lait soja et riz indiqués comme les 3 aliments les plus en cause.

Manti et al. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2017

**Eczéma allergique :**

- Au japon, le rôle de l'allergie au riz dans la DA sévère est discuté : chez 1006 patients avec des lesions typiques de DA. L'analyse statistique a étudié la correlation entre la sévérité clinique de la DA et les taux des IgE pour acariens, oeuf, et riz et suggère une forte contribution de l'allergie au riz dans la sévérité de la DA. 25 patients avec une DA sévère, sensibilisé au riz, ont été mis en eviction : réponse remarquable pour 9, modérée pour 10 et nulle pour 6

Ikezawa et al. Acta Derm Venereol Suppl. 1992

- Enfant de 3 ans, japonais, dont la famille s'occupait de la fermentation du riz pour la production de saké dans un usine derrière la maison, avec un eczéma résistant au traitement, à 11 mois IgE riz = 2,21, à 16 mois IgE riz = 87,1 sans accident à l'ingestion. L'éviction stricte alimentaire a permis à l'eczéma de s'améliorer.

Nambu et al. *Pediatrics* 2006

# PSEUDOCEREALES

## I/ Famille des **amaranthacées** comprenant aujourd'hui celle des **chénopodiacées**

**1/** Plusieurs espèces produisant des pollens dont **l'allergénicité est significative (profiline polcacine) (surtout étudiés : chénopode et soude)**

-diverses amaranthes (Amaranthus spp.)
-des Atriplex (arroches, pourprier, ..)
-des Bassia (ansérine, kochia, ..)
-des espèces de betterave (Beta spp.)
-des chénopodes (Chenopodium spp.)
-des soudes (Salsola spp., Suaeda spp.)
**Pas d'allergie croisée pollens aliments décrits**

**2/** Aliments : épinard bettes cardons betterave salicorne **quinoa amaranthe**

# 1/ Quinoa (quinoa, *Chenopodium quinoa*) (1)

- Cultivé depuis 5000 ans sur les hauts plateaux des andes, il n'avait pas retenu l'attention des conquérants espagnols (contrairement aux maïs, haricot et pomme de terre) car farine non panifiable et présence de saponine entourant la graine, difficile à enlever.
- Deux types : quinoa amer (nécessite le lavage et la scarification des grains pour libérer la saponine amère voire toxique) actuellement importé du commerce équitable, et du quinoa doux plus récent du fait de sélections génétiques.
- Grand pays producteurs : Pérou Bolivie Equateur, depuis 2009 cultivé en France (Anjou, Poitou, Corrèze), plus cher mais de proximité. Très facile à cultiver sur des sols pauvres dans des conditions rudes, il ne nécessite aucun traitement.
- Le quinoa est une des plantes les plus nutritives au monde. Sa graine est riche : en moyenne, il contient 16 à 18 % de protéines et tous les acides aminés essentiels. Digeste, teneur en glucides comparable avec les autres céréales, riche en oméga 3, riche en fibres, avec une teneur élevée en fer, calcium, magnésium, phosphore et oligoéléments divers.
- Trouvé sous forme de flocons, lait, crème, farine, flakes, soufflés, pâtes.

# 1/ Quinoa (2)

- 2007 : premier cas signalé au RAV d'anaphylaxie au quinoa en France (Moneret-vautrin : Epidémiologie de l'allergie alimentaire 2008) : H 52 ans, RA graminées, réaction antérieure en 2006, 2e anaphylaxie en 2007 : PT 15mm T+5mm, IgE =7, PT épinard-, Mise en évidence d'une bande 35kDa présente dans le quinoa cru et cuit : chenopodin A acidic subunits = légumine 11S (Astier et al. 2009)
- Le Pr Moneret-Vautrin avait alors recensé les prick-tests au quinoa effectués, sur une population de 1092 enfants porteurs d'une allergie alimentaire (données du CICBAA): 17 prick-tests au quinoa avaient été effectués ; un seul était positif, mais sans réaction clinique à l'ingestion de quinoa. Les 16 autres étaient négatifs (Beaumont, RAV 10/2018)
- Deuxième cas : Hong et al. 2013 (article non disponible)
- En octobre 2018, plusieurs déclarations dans le RAV :

-F 10 ans, grade 2 après avoir mangé du **quinoa** dans un plat industriel, traitée par zyrtec solupred et ventoline (maman IDE habituée aux réactions de sa fille AA). Précédemment mangé sans pb. PT + et IgE quinoa = 13,8. Contexte d'asthme (Se chat uniquement) et allergie alimentaire multiples : œuf guérie, réactions grade 2 noisette, noix de coco, noix de cajou, châtaigne, **sarrazin**, forte Se à tous les autres fruits à coques.

-F 8 ans grade 1 après ingestion de **quinoa** Tipiak, PT+ 8mm et IgE 4,60, Sensibilisations et allergies multiples respiratoires et alimentaires (œufs, légumineuses et FAC guéries / poissons crustacés)

-G 12,5 ans, grade 2 en milieu scolaire après ingestion d'une salade de **quinoa** et un **effort** (cours de sport). PT 6mm, IgE 1,11. DA, RC et asthme, AA lait guérie, œuf cuit, noix, noix de cajou, poisson, kiwi. Se albumine 2S des FAC donc en éviction sauf de l'amande, Se arachide sarrasin et blé mais mangés.

-H 64 ans, grade 2-3 après ingestion d'une salade de **quinoa avec effort** (coupes de bambous, horticulteur), PT 9mm; IgE 1,47. Pas d'antécédent atopique.

# 1/ Quinoa(3)

Patiente :

-Oesophagite à éosinophile, guérie par l'éviction des farines "de tout type" + quinoa + sarrazin

-IgE positive quinoa sarrazin blé riz soja

-Immunoblot avec le sérum de la patiente sur les protéines de blé riz quinoa et sarrazin.

Identification de deux protéines qui cross réagissent (déjà identifiées par Park et al dans le sarrazin en 2000)

⇒ Une de 28-30kDa qui corespondraient à Fag e1 globuline de type légumine 11S (35kDa et Moneret Vautrin)

⇒ Fag e3 globuline de type viciline 7S.

Impossible de savoir si ces sensibilisations sont à l'origine de l'oesophagite à éosinophile mais cela montre qu'il pourrait exister une crossréactivité entre blé soja riz sarrazin et quinoa ce qui pourrait rendre moins simple les allernatives au gluten.

El-Qutob Lopez et al. 2014

A. queue de renard

A. paniculée

# 2/ Amaranthe/amarante (*amaranth*) (1)

- Herbacée annuelle de la famille de Chénopodiacées
- En Europe, cultivée dans un but ornemental ou considérée comme une mauvaise herbe dans les champs et sur le bord des routes.
- « Blé des incas », originaire d'amérique centrale

Feuilles tiges graines : tout est comestible, quelle que soit l'espèce.

Utilisation culinaire :

-les feuilles se cuisent comme des épinards

-les graines se mangent cuites, bouillies, en purée ou grillée comme du pop corn, crues germées en salade, ou broyées et utilisées comme farine

- Filière bio : cultivée hauts plateaux péruviens 4000m dans des conditions naturelles sans traitement, culture facile sur sol pauvre avec un bon rendement, cultures plus intensives dans le pacifique sud

A. tricolore

# 2/ Amaranthe/amarante (*amaranth*) (2)

- Plusieurs auteurs ont publié sur l'**allergie au pollen d'amaranthe** :

  peu gênant en France.

- Dans la littérature deux cas d'**anaphylaxie après ingestion** :

-En 2013 : Femme de 60 ans, en Inde, grade 2, 5 min après ingestion de **farine d'amarante faite avec des graines grillées** (« rajgira »), 2 épisodes précédents traités par le MT, PT+ graines, TPO+, pas de Se au pollen d'amaranthe, 16 bandes identifiées sur SDS PAGE par le sérum sur un extrait de graines vs 3 sur un extrait de graines grillées (14, 28 et 66kDa), les 16 sont sensibles à la digestion (Kasera et al. 2013).

-En 2017 (RAV) : Homme de 42 ans sans ATCD, grade 3, 10 minutes après un **repas végétarien**, sans cofacteur, graines amaranthe bouillies 8mm pour T+4mm, IgE pollen amarante < 0,10, trypase normale, tous les autres aliments éliminés (Deluze et al. RFA 2017).

# 2/ Amaranthe/amarante (*amaranth*) (3)

- Pas d’allergènes identifiés (Allerdata 10/2018)

# 2/ Amaranthe/amarante (*amaranth*) (4)

- Allergène émergent qui pourrait prendre de l'importance car :

-consommée dans les régimes végétariens et comme céréale alternative dans les régimes sans gluten

-peut être masqué (pas de DO et parfois inclus dans les céréales parfois non)

- A noter « rouge amarante » = E 123

=colorant azoïque de synthèse, dont la composition n'a absolument aucun point commun avec la plante. Son seul point commun est sa couleur, proche de celle des fleurs d'amarante, d'où son nom.

# Pseudocéréales

**II/ Polygonacées** : 800 espèces classées en 37 à 45 genres.  Principalement des plantes herbacées, mais aussi des arbres, des arbustes ou des lianes, annuelles ou pérennes, en général des régions tempérées.

En France on peut citer les genres : ▪ *Fagopyrum* (le sarrasin), *Rheum* (la rhubarbe), *Rumex* (les oseilles et autres rumex), *Polygonum* (les renouées) ...

=> Alimentation : Oseille patience **sarrazin** rhubarbe

# Le sarrasin (*buckwheat, Fagopyrum*) (1)

**Originaire d'Asie**, introduit en Europe au milieu du **XVème siècle** en Allemagne puis en France en Normandie et en Bretagne.

La production mondiale en 2004-5 : **2,8 Mll Tonnes vs 550 Mll Tonnes pour le blé**. Quatre pays assurent près de 90% de la production mondiale : **Chine (52%), Russie (22%), Ukraine (10%), France (4,8%).**

Graine de sarrasin dépourvue de son enveloppe noire non comestible => **farine non panifiable au goût de noisette** (crêpes (Bretagne), blinis (crêpes slaves), de pains, de biscuits, de galettes, de pancakes, de pâtes et de nouilles (Sobas au Japon, Crozets en Savoie, Pizzocheris en Suisse et en Italie)). **Grains concassés et grillés** prennent le nom de kasha et entrent dans la composition de plats traditionnels (sauces, soupes et ragoûts). **Grains non grillés** accompagnent des poissons ou des desserts. Il existe des **bières et whisky** à base de sarrasin. Le sarrasin est une excellente plante mellifère et le **miel** obtenu peut entrer dans la composition de pain d'épice et de nougats.

Appelé selon les régions en France : **blé noir, froment noir, sarradin, tourtre, bouquet, bouquette, bucaille**

Utilisé également comme engrais vert ou dans l'alimentation animale.

En Asie les cosses sont incluses dans **les oreillers et les coussins** et seraient gages de santé et d'intelligence pour les enfants en possédant. Un tiers des oreillers en Corée contiennent ainsi des cosses de sarrasin, contaminées par des graines. Il est possible de trouver de tels produits en vente sur internet avec comme arguments commerciaux un retour aux valeurs traditionnelles de la nature.

Allergie alimentaire au sarrasin : analyse des 22 observations publiées par le Réseau d'Allergo-Vigilance (2002-2006)

E. BEAUDOUIN, P.SERGEANT, J. FLABBEE, M.MORISSET, G.KANNY, D.A. MONERET-VAUTRIN

# Le sarrasin (2)

## - Allergies alimentaires par ingestion :

⇒ **Japon: 4e cause d'anaphylaxie (**Yanagida et al. 2018) / en **1998, allergie sarrasin = 0,22% des enfants d'école primaire (90 000 enfants** (*Takahashi et al. 1998)*

⇒ **Corée : Sensibilisation chez les enfants = 5%** (Lee SY et al. 2001), **allergie alimentaire au sarrasin = 0,11%**. (Oh et al. 2004)

⇒ **Chine :** une autre espèce de sarrasin est utilisée, et semble moins allergisante, un cas décrit à Taiwan (*Wieslander et al. 2000)*

⇒ **Belgique** : Sensibilisation évaluée à 2,3% (Mairesse et al. 2003)

⇒ **France** :

- ⇒ en 2006 : 2,4% chez adulte et enfant > 15 ans, 0,6% entre 3 et 15 ans, 0,2% entre 1 et 3 ans et 0% avant un an (*Moneret-Vautrin et al. 2006)*
- ⇒ **2,5% dans la banque du CICBAA, 22 cas déclarés entre 2002-2006**, âge moyen 30 ans (Baudouin et al. 2007) et **en 2010 dans le RAV, on observe 33 cas sur 900 déclarés (7ème position)**

Signes cliniques classiques **d'allergie alimentaire IgE médiée, potentiellement sévères , avec des anaphylaxies létales**

**Adultes mais aussi des enfants même très jeune** (18 mois) (*Bourrier et al. 2003)*

**Parfois associé à l'exercice** (japonaise de 8 ans) (Noma et al. 2001)

## - Allergies respiratoires :

⇒ **Asthme dû au remplissage de oreillers et coussins** (Lee et al. 2001)(Mairesse et al. 2003)

⇒ **Allergie professionnelle chez des employés de crêperies** (Bessot et al. 1995)(Choudat et al. 1997)

⇒ **Asthme allergique par simple inhalation de vapeurs de cuisson dans une crêperie** (Mittaine et al. 2008)

# Le sarrasin (3)

Réactivité croisée :

⇒ Entre aliments, beaucoup suggérée (riz soja sésame pavot), aucune prouvée (AllerData)

=> Latex-sarrasin : association remarquée par plusieurs auteurs (Abeck et al. 1994, de Maat Bleeker et al. 1998, Maria et al. 1997, Schiffner et al. 2001, Guinnepain et al EAACI 2003 poster 30, Beaudouin et al. 2007)

Doyen et al. 2014 :

H 35 ans rhinite professionnelle au latex (colle contenant du latex sur des enveloppes), rhinite acariens, anaphylaxie banane kiwi avocat, allergie crevette

PT + crevette grise, banane, kiwi, papaye, poivron, piment, châtaigne et sarrasin.

PT- litchi, l'ananas, melon, mangue, arachide et noisette

TPO sarrasin (jamais mangé consciemment) : TPO +, dose cumulée de 3,6g de farine, avec syndrome oral et rhinoconjonctivite

Identification d'une protéine commune de 50kDa (conditions réductrices ou non) entre le latex et le sarrasin, pourrait correspondre à Hev b13 -allergène majeur dans les allergies professionnelles, 83,2% professionnels sensibilisés- ou à un allergène du latex non décrit pour le moment, inhibition du sarrasin par le latex constante mais inconstante en sens inverse.

# Le sarrasin (4)

**Heffler et al. Allergy 2011** : Italie, 72 patients suspects d'allergie sarrasin, 41,7% Se +, 24 TPO+, moy des IgE 6,23kUA/L (1,16 à > 100kUA/L) : mise en évidence de l'existence de trois phénotypes en fonction des symptômes cliniques, des sensibilisations associés et des résultats des immunoblots effectués entre la farine de sarrasin et le sérum des patients:

-protéine 16kDa chez les patients ayant des symptômes digestifs prédominants et une sensibilisation aux graminées et à la farine de soja

-protéine 25kDa chez les patients ayant surtout des symptômes cutanés et une faible fréquence de cosensibilisations

-protéine 40kDa chez les patients atteint d'anaphylaxie et ayant une faible fréquence de cosensibilisations

**D'après Allerdata,** la nomenclature officielle (allergen.org), et la littérature, les allergènes de la graine de sarrasin sont :

-**Fag e1** : petite sous unité de 24 kDa d'une légumine (globuline 13S), Se fréquente mais sans capacité discriminative entre allergiques et sensibilisés, la légumine entière de 50-70kDa (2 sous unités) serait plus discriminante d'après Geiselhart et al. 2018 (reconnue par 5/7 sérums d'allergiques vs 2/7 serums allergiques et + sérums de contrôles)

-**Fag e2** : 16kDa = BW p16 = albumine 2S. allergène majeur, peu d'homologie retrouvée, serait un marqueur de l'allergie (Tanaka et al.2002, Tohgi et al. 2011, Geiselhart et al 2018)

-**Fag e3** : extrémité N terminale de 19 kDa d'une viciline like (globuline 7S), homologie faible avec les vicilines d'autres aliments (noix, noix de cajou, sésame). Serait un allergène majeur (Choi et al. 2007)

-**Fag e4** anti microbial peptide, 65% identité avec Hevein du latex, substrat de l'allergie croisée ? (Fujimura et al. 2003)

-**Fag e5** viciline like de 55 kDa serait un marqueur de l'allergie (Geiselhart et al. 2018)

-**une globuline 13S** différente de Fag e1

-**une viciline** 7-9kDa

# Sarrasin (5)

**Aide au diagnostic :**

-**Sohn et al. 2003** : propose un cutoff de 1.26 kUA/l pour les IgE sarrasin (28 allergiques vs 16 sensibilisés / sensibilité, specificité, VPP et VPN de 93,10%, 93,33%, 79,75% and 97,96% respectivement) permettant de se passer d'un TPO.

-**Yanagida et al. 2018** : propose un cutoff de 24,1mm pour le prick test sarrasin (126 patients de 2-16 ans, (les 5%, 10%, 50%, and 90% VPP of SPT sont respectivement de 2.0 mm, 5.2 mm, 14.7 mm, and 24.1 mm) permettant de se passer d'un TPO

-**Yanagida et al. 2018** : propose un cutoff de 18kU/L pour IgE Fag e3 permettant de se passer d'un TPO.