

Le dossier – Allergologie

Quelles sont les bonnes indications du dosage d'allergènes moléculaires en allergie respiratoire ?

RÉSUMÉ: Le diagnostic basé sur les composants allergéniques constitue un chapitre nouveau de l'allergologie, de plus en plus maîtrisé par les allergologues, mais très peu connu par les pédiatres qui doivent se familiariser avec la nouvelle sémantique qu'il génère. Il permet de préciser le schéma de sensibilisation des allergiques, en particulier celui des multiallergiques/multisensibilisés, d'aider à différencier la réactivité croisée et la co-sensibilisation, et d'exclure une allergie ou, au contraire, de révéler des sensibilisations/allergies inattendues. Les dosages des IgE dirigées contre les allergènes moléculaires sont surtout intéressants pour mieux comprendre certaines situations cliniques. Dans la pratique courante, ils ont moins d'intérêt pour le diagnostic lui-même, et presque pas d'intérêt pour la prise en charge du patient. Toutefois, dans la mesure où ces techniques sont relativement récentes, on ne peut préjuger que des développements nouveaux pourront apparaître au cours des prochaines années.



G. DUTAU
Pédiatre, Allergologue, Pneumologue.

Au cours des 20 dernières années, l'un des progrès les plus importants en allergologie a été la mise au point du "diagnostic basé sur les composants allergéniques": en anglais CRD pour "*Component Resolved Diagnosis*" et, en français, DRCA pour "diagnostic résolu par composants allergéniques". À la fin des années 1990, le constat de base fut la découverte que certains panallergènes¹ appartenant à des familles botaniques et zoologiques éloignées les unes des autres, pouvaient être communs à plusieurs d'entre elles [1-10]. En substance, ce diagnostic permet de préciser le schéma de sensibilisation des patients allergiques, surtout celui des multiallergiques/multisensibilisés, d'aider à différencier la réactivité croisée et la co-sensibilisation,

Glossaire

AA: Allergie Alimentaire
BT: <i>Blomia tropicalis</i>
CRD: <i>Component Resolved Diagnosis</i>
DF: Dermatophagoïdes farinae
DRCA: Diagnostic résolu par les composants allergéniques
DP: Dermatophagoïdes pteronyssinus
IgEs: IgE sériques spécifiques
ITA: Immunothérapie allergénique
ITO: Immunothérapie orale
IUIS: <i>International Union of Immunological Societies</i>
LTP: <i>Lipid transfer proteins</i>
NACs: Nouveaux animaux de compagnie
PM: Poussière de maison
PR: <i>Protein related</i>
PT: <i>Prick test</i>
SAO: Syndrome d'allergie orale
TPO: Test de provocation par voie orale

¹ Protéines ubiquitaires de structures conservées, communes à des organismes de groupes taxonomiques différents. Voir A. Juchet, A. Chabbert-Broué. Les allergènes recombinants. Utilisation pratique. https://www.chu-toulouse.fr/IMG/pdf/les_allergenes_recombinants_en_pratique_a_chabbert_opt.pdf (Consulté le 16 janvier 2024).

Le dossier – Allergologie

et d'exclure une allergie [6] ou, inversement, de révéler des sensibilisations/allergies inattendues [7, 8].

Historique

Au cours des 20 dernières années, des progrès considérables ont été effectués dans la connaissance des principaux allergènes de notre environnement intérieur et extérieur. La structure et la configuration spatiale des principales molécules responsables de l'allergénicité des extraits que nous utilisons quotidiennement pour le diagnostic et le traitement des maladies allergiques, ont été précisément identifiées.

À titre d'exemple, les acariens, DF et DP, ainsi que BT dans les pays chauds, principaux allergènes de la PM, comportent plus d'une vingtaine de groupes, classés de 1 à 23, dotés de propriétés biologiques particulières. Ces allergènes, issus surtout des déjections, de la cuticule, des glandes salivaires des acariens, persistent longtemps dans la PM après la mort des acariens.

En dehors des acariens, la PM contient beaucoup d'autres allergènes, en fonction des saisons et des caractéristiques de l'habitat. Ce sont en particulier des moisissures, des blattes, des pollens venus de l'extérieur, les allergènes de diverses plantes ornementales, et ceux des nombreux animaux de compagnie (chats, chiens, rongeurs, NACs).

Classification des allergènes

1. Allergènes majeurs et mineurs

Par convention, les allergènes *majeurs* sont capables de sensibiliser au moins 90 % des patients allergiques à un allergène donné, et les allergènes *mineurs* sensibilisent moins de 50 % de ces patients. Bien que les allergènes mineurs ne soient reconnus que par un relatif petit nombre de sujets sensibilisés, ils

n'en sont cependant importants car ils peuvent être les responsables uniques de certains cas d'allergies. Parmi ceux-ci, on peut citer Bet v 2 allergène mineur du bouleau appartenant à la famille des profilines et Der p 10 allergène mineur de DP de la famille des tropomyosines.

2. Nomenclature des allergènes

En 2008, Allerdata recensait 570 allergènes inscrits à la nomenclature IUIS mais, actuellement, ce nombre est beaucoup plus élevé, même si tous les allergènes n'ont pas la même importance clinique². Cette approche moderne, par allergène ou famille d'allergènes, des sensibilisations des patients, a transformé notre conception de l'allergie et de sa prise en charge (**encadré 1**).

Ces découvertes fondamentales ont été possibles grâce à la mise au point de méthodes de purification et de produc-

tion des allergènes avec, en particulier, la possibilité d'obtenir des allergènes recombinants (ou mieux "allergènes de recombinaison") grâce :

- aux techniques de génie génétique, permettant leur production en grande quantité ;
- à des réactifs standardisés parfaitement reproductibles et caractérisés sur le plan immuno-chimique. Le **tableau I** montre les principales familles végétales d'allergènes [1, 3].

Incertitudes sur les indications du dosage des allergènes moléculaires

Dans le cadre de ce numéro thématique, les titres de plusieurs publications valident la pertinence de celui de l'article sollicité : "Quelles sont les bonnes indications du dosage d'allergènes moléculaires en allergie respiratoire?".

La nomenclature des allergènes

À partir de 1960, un comité d'experts, réunis au sein de l'IUIS, a eu pour mission de mieux dénommer et de valider les allergènes protéiques majeurs et mineurs.

Il y a une soixantaine d'années les allergènes étaient dénommés par les chercheurs, appartenant à différentes équipes, et il en résultait des confusions fréquentes, faute d'accord entre les biologistes. À titre d'exemple, l'allergène de la morue, une parvalbumine, était dénommée "allergène M" et l'allergène de l'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) était appelé "antigène E". (1). La base du programme IUIS a été d'utiliser la dénomination (famille en trois lettres commençant par une lettre majuscule, puis le genre désigné par une lettre minuscule, suivi par un chiffre (1, 2, 3, etc. en fonction du nombre d'allergènes isolés). Ainsi, pour les allergènes du pollen de la phléole (*Phleum pratense*), le douzième allergène identifié est Phl p 12. Pour le bouleau (*Betula verrucosa*) le premier allergène admis à la nomenclature est Bet v 1). Ces allergènes devaient être caractérisés précisément par leur appartenance à une famille d'allergènes, par leur poids moléculaire et leur structure spatiale.

POUR EN SAVOIR PLUS

- ALLERDATA. <https://www.allerdata.com/spip.php?article27> (consulté le 9 janvier 2023).

Encadré 1.

² Il reste un nombre important de protéines IgE-réactives sans dénomination du tout ou dont l'appellation "de type IUIS" n'est pas avalisée par l'IUIS. Cela ne retire rien à la qualité d'allergène pour ces protéines et, dans Allerdata, comme dans la base Allergome (<http://www.allergome.org/>), ces protéines sont listées au même titre que les allergènes labellisés IUIS. On peut d'ailleurs s'interroger sur la transparence des validations par le comité IUIS car, pour un nombre non négligeable d'allergènes officialisés, les résultats obtenus par leurs découvreurs n'ont pas été rendus publics (ces derniers sont "unpublished").

En effet, pour ne citer que le titre des publications de deux auteurs, l'allergologue, séduit et impressionné par l'importance du DRCA (CRD en anglais), peut se demander si le dosage des allergènes moléculaires peut être proposé à la majorité des patients, voire davantage :
 – “Les allergènes moléculaires : évolution ou révolution dans le diagnostic de l'allergie” [3];
 – “Allergologie moléculaire : de routine ou encore de la science” [4].

La réponse “non” est facilement déduite de la question, et c'est aussi le cas au cours des allergies alimentaires, comme le suggère un autre titre d'un thème voisin : “Apports et limites du diagnostic moléculaire dans la prise en charge des allergies alimentaires” [5].

Connaissance des familles biochimiques de panallergènes

Pour comprendre et utiliser les allergènes recombinants, il faut en connaître les familles biochimiques, ce qui permet d'expliquer les phénomènes de réactivité croisée entre des aliments et/ou des pollens de familles botaniques différentes. Dans ces familles, ces protéines présentent de fortes homologies de structure et/ou de conformation spatiale. Les familles botaniques végétales et leurs sources ainsi que leur nomenclature figurent sur le **tableau I**.

En substance, ce sont :

– les PR-10, protéines de stress, qui se concentrent notamment dans la peau des fruits, présentes en particulier dans le bouleau (Bet v 1), le noisetier (Cor a 1), la pomme (Mal d 1), l'arachide (Ara h 8);
 – les LTP (ou *lipid transfer proteins*), protéines de transfert lipidique³, sont des

protéines de résistance à la chaleur et à la digestion. Elles sont responsables d'AA souvent sévères et se retrouvent dans des fruits tels que la pêche (Pru p 3), la noisette (Cor a 8), la pomme (Mal d 3) [11];
 – les profilines, protéines communes à différentes espèces, servent à la structure des cellules. Ce sont des panallergènes, retrouvés notamment dans les pollens de poacées (Phl p 12), de bouleau (Bet v 2), de latex (Hev b 8) et d'arachide (Ara h 5). Si leur rôle clinique a été discuté, il est

reconnu qu'elles peuvent être responsables de symptômes cliniques en général bénins;

– les tropomyosines, protéines qui régulent la contraction musculaire, communes aux acariens (Der p 10), aux crustacés (Pen a 1 pour la crevette), aux mollusques et aux blattes.

À titre d'exemples, la diversité structurale de quelques allergènes polliniques est représentée sur les **figures 1 à 4**.

Familles botaniques végétales	Sources et nomenclature
Albumine 2S	Arachide (Ara h 1, Ara h 6); Noix du Brésil (Ber e 1), Sésame (Ses i 1), Noisette (Cor a 14)
Bêta-expansine	Pollen de poacées (Phl p 1)
Isoflavones réductases	Bouleau (Bet v 1), Poire (Pyr c 5)
LTP (protéines de transfert lipidique)	Pêche (ru p 3), Noisette (Cor a), Arachide (Ara h 9), Armoise (Art v 3), Blé (Tri a 14), Pariétaire (Par j 2) Pomme (Mal d 2), Cerise (Pru av 3), Latex (Hev b 12)
Polcalcines	Bouleau (Bet v 4), Poacées (Phl p 7), Armoise (Art v 5), Olivier (Ole e 3)
PR 10 ou Bet v 1 like	Bouleau (Bet v 1), Noisette (Cor a 1), Arachide (Ara h 8), Soja (Gly m 4), Céleri (Api g 1), Pêche (Pru p 1), Kiwi (Act d 8), Pomme (Mal d 1), Cerise (Pru av 1)
Profilines	Bouleau (Bet v 2), Phléole (Phl p 12), Latex (Hev b 8), Arachide (Ara h 5), Pêche (Pru p 4)
Protéines 7S (vicilines)	Arachide (Ara h 1), Noisette (Cor a 11), Soja (Gly m 5), Lentille (Len c 1)
Protéines 11S (légumine)	Arachide (Ara h 3), Noisette (Cor a 9), Soja (Gly m 6), Noix de Cajou (Ana o 2)
Thaumaines-like (LTP)	Pêche (Pru p 2), Pomme (Mal d 2), Kiwi (Act d 2), Banane (Mus a 4), Cyprès (Cup A 3)
POUR EN SAVOIR PLUS	
<ul style="list-style-type: none"> • LAVAUD F, DUTAU G. Actualité des allergènes moléculaires. <i>OPA Pratique</i>, Hors série, avril 2017, pp. 1-30. • LAVAUD F. Les allergènes moléculaires : que faut-il en penser? <i>OPA Pratique</i> n°255, avril 2012. • BIENVENU J, ROUZAIRE P, BIENVENU F. Les allergènes moléculaires : évolution ou révolution dans le diagnostic de l'allergie. <i>Rev Fr Allergol</i>, 2011; 51:186-91. 	

Tableau I : Les principales familles d'allergènes.

³ Les protéines de transfert des lipides (*Lipid Transfer Proteins* [LTP]) sont des phytoallergènes importants des fruits des Rosacées (prunoïdées). En raison de leur caractère ubiquitaire, les LTP sont distribuées dans d'autres organes (feuilles, racines, graines).

Le dossier – Allergologie

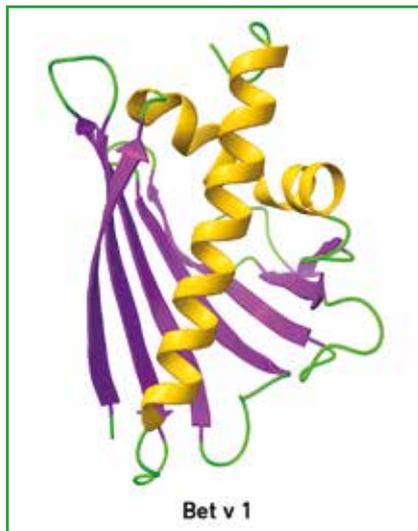


Fig. 1 : Bet v 1 : protéine PR10 (collection Pierre Rougé)

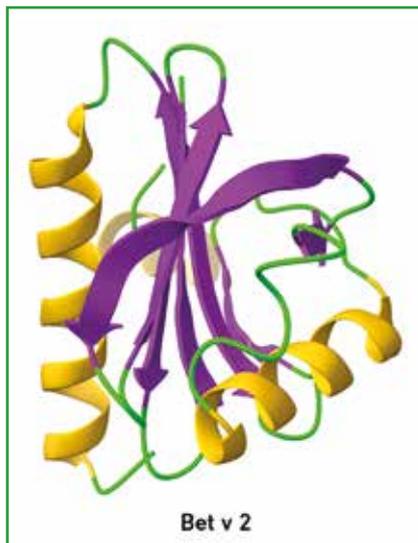


Fig. 2 : Bet v 2 : profiline (collection Pierre Rougé)

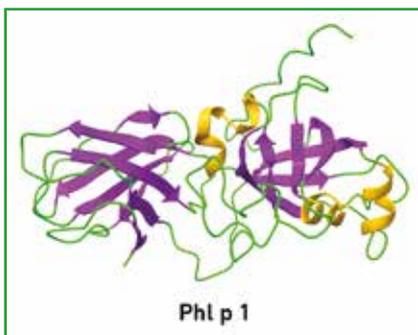


Fig. 3 : Phl p 1 : bêta-expansine (collection Pierre Rougé)

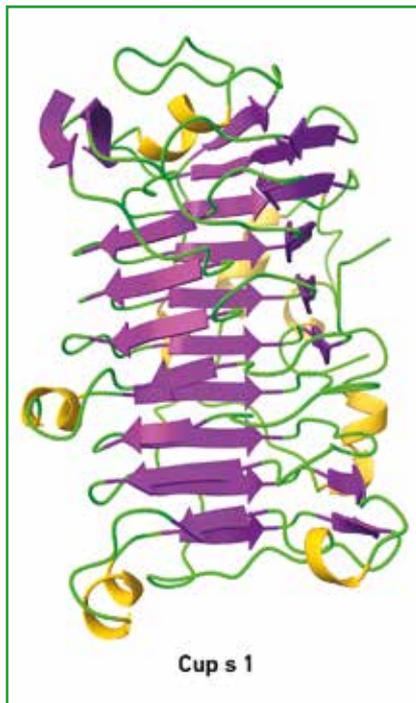


Fig. 4 : Cup s 1 : pectase lyase (collection Pierre Rougé)

Conduite du diagnostic allergologique

1. Méthodes de dosage

Autour de 1990, le clonage et la caractérisation des allergènes moléculaires ainsi que l'évolution des technologies de type "microarray" ont permis de développer les premières biopuces multi-allergéniques [12]. Elles permettent d'établir des profils de sensibilisation pour chaque patient en recherchant simultanément des IgEs vis-à-vis de plus de cent allergènes différents, ce qui a constitué une avancée épidémiologique et diagnostique majeure.

Parmi les biopuces disponibles figurent ISAC et FABER 244. La quantité de sérum nécessaire est de 100 microlitres, permettant de doser plus d'une centaine d'IgEs. Néanmoins, ces techniques présentent des limites (défaut de sensibilité, tests semi-quantitatifs, coût), ce qui les fait réserver à des indications cliniques particulières, comme pour les patients

polysensibilisés avec allergies multiples, ou pour l'exploration des anaphylaxies idiopathiques [12].

2. Recommandations cliniques

Parmi les diverses recommandations [12-18], les nouvelles recommandations françaises en biologie de l'allergie [16-18] doivent être rappelées en priorité.

En cas de suspicion d'une allergie, en particulier respiratoire, mais aussi alimentaire, ces recommandations insistent sur des critères diagnostiques simples qui sont :

- l'interrogatoire, qualifié de "policier" selon une expression classique ;
- la réalisation de tests cutanés d'allergie selon la méthode des PT ;
- la confirmation de la positivité des PT par un dosage unitaire d'IgEs (ou de plusieurs) ;
- une chronologie pertinente entre l'exposition à l'allergène suspecté et l'apparition des symptômes d'allergie immédiate (de quelques minutes à 6-8 heures) après l'exposition allergénique [17, 18]. À cet égard, il faut vigoureusement rappeler que le dosage des IgG4 spécifiques n'a aucun intérêt pour le diagnostic des allergies⁴ [16].

Toutefois, le recours à une biopuce à allergènes moléculaires peut être envisagé lorsqu'il existe une polysensibilisation documentée par les PT et/ou par les dosages d'IgEs (lorsque les PT ne sont pas praticables ou qu'ils sont ininterprétables) [18].

En substance, dans la mesure où le cheminement diagnostique est essentiellement basé sur la clinique, les tests cutanés d'allergie et les dosages raisonnés d'IgEs unitaires suffisent, dans l'immense majorité des cas, pour le diagnostic d'une allergie respiratoire et, alors, le dosage des allergènes moléculaires n'a pas sa place.

⁴ En revanche, il permet de valider et de suivre l'efficacité d'une ITA.



Fig. 5 : Bouleau (*Betula verrucosa*). © yarbeer@shutterstock.com.

En pratique, les dosages des IgE dirigées contre les allergènes moléculaires (DRCA) ont surtout de l'intérêt pour mieux comprendre certaines situations cliniques, moins d'intérêt pour le diagnostic lui-même, et presque pas d'intérêt pour la prise en charge du patient. Toutefois, dans la mesure où ces techniques sont relativement récentes, on ne peut préjuger que des indications nouvelles pourront apparaître au cours des prochaines années.

● Allergie croisée au pollen de bouleau et aux aliments

>>> Une positivité de rBet v 1 (t215 selon la nomenclature Thermofischer), qui fait partie de la famille des PR-10, explique la réactivité croisée avec la pomme, la noisette ou d'autres fruits (pêche, prune, poire, cerise, abricot, amande, carotte, céleri, arachide) et ne contre-indique pas une ITA aux pollens de bouleau (fig. 5). L'AA est alors le plus souvent limitée à un SAO (ou syndrome d'Amlot et Lessof) et les fruits consommés cuits ou préparés (jus de fruits) sont habituellement bien tolérés [19, 20]. Les allergènes impliqués sont en général thermosensibles. Toutefois, si le SAO se traduit avant tout par des symptômes bucco-pharyngés (picotement des lèvres, de la bouche, de la langue et du pharynx, urticaire labiale), il existe une

possibilité d'anaphylaxie (10 % dans la publication princeps), qualifiée de "SAO aggravés" [21].

>>> En revanche, une ITA au pollen de bouleau n'est pas indiquée en cas de positivité isolée de rBetv 2 (t216 selon la nomenclature Thermofischer) qui est une profiline retrouvée notamment dans les pollens (Phlp 12), le latex (Hev b 8) et l'arachide (Ara h 5). Cette positivité explique celle de nombreux tests aux pollens sans véritable pertinence clinique.

● **Décision pour entreprendre une ITA aux pollens de graminées.** En cas d'allergie aux pollens de graminées (fig. 6), il existe des dosages pour les allergènes majeurs : rPhlp1 et rPhlp5 (g213) et pour les allergènes mineurs rPhl p 7 et rPhl p5 (g214, nomenclature Thermofischer). Avec les extraits actuels qui contiennent surtout les allergènes majeurs, il est licite de désensibiliser en cas de positivité pour g213 (g213, rPhl p 1, rPhl p5b, Timothy, référence Thermofischer).

● **Allergie aux acariens et réactions cliniques aux crustacés et aux mollusques.** L'allergie aux acariens et une réaction clinique d'AA aux crustacés (crevettes) ou aux escargots traduisent probablement une allergie croisée par l'intermédiaire de la tropomyosine (rPen a1 ou f351) (fig. 7).

>>> Certaines études montrent que les risques de réaction grave à l'ingestion de crustacés augmentent au cours de l'ITA aux acariens. Lorsqu'une ITA est envisagée au cours d'une allergie aux acariens, il faut rechercher une AA aux crustacés, aux mollusques marins (par exemple les ormeaux) ou aux escargots (*Helix pomatia*, *Helix aspersa*) [22].



Fig. 6 : Poacées (anciennement dénommées Graminées) : ici un Dactyle pelotonné (*Dactylis glomerata*) (Collection Guy Dutau).

Le dossier – Allergologie



Fig 7A : Les acteurs du syndrome acariens-escargots. (collection Guy Dutau). B : *Helix Pomatia*, Escargot de Bourgogne. © sweet marshmallow@shutterstock.com.

>>> En cas de réponse positive, il faut effectuer des PT et faire un dosage de la tropomyosine : en cas de positivité de ce dosage, il est préférable de s'abstenir de désensibiliser [22].

● **Décision pour entreprendre une ITA aux acariens.** Les extraits utilisés dans l'ITA sont préparés à partir d'extraits allergéniques standardisés qui contiennent les allergènes les plus courants et les plus importants, tels que Der p 1 et Der p 2. Certains patients peuvent ne pas répondre de manière satisfaisante à l'immunothérapie spécifique aux acariens en raison d'une sensibilisation majoritaire à des allergènes moins courants tels Der p 23. Cette protéine allergénique est présente à la surface des particules fécales des acariens qui constitue la forme aéroportée principale des allergènes d'acariens. Jusqu'à 74 % des enfants et des adultes allergiques aux acariens y sont sensibilisés mais surtout 4 à 6 % d'entre eux peuvent être mono-sensibilisés à cet allergène [23]. En pratique, le dosage de rDer p 23 sera demandé au minimum en cas de constatation d'un échec d'une ITA aux acariens mais il peut-être aussi utilement réalisé si une exploration biologique de l'allergie moléculaire aux acariens est prescrite avant cette ITA, notamment pour la recherche d'une allergie croisée aux crustacés (dosage de rDer p 10). On s'abstiendra alors de débuter l'ITA en cas

de monosensibilisation à Der p 23, ou même de sensibilisation préférentielle à cet allergène, les niveaux d'anticorps pour Der p 23 étant habituellement cinq fois moindres que ceux pour Der p 1 et Der p 2.

● **Allergie aux phanères de chat (*Felis domesticus*).** La sensibilisation aux phanères de chat touche 10 à 15 % des enfants et des adultes. Elle est observée chez 22 à 67 % des asthmatiques et il existe un lien étroit entre sensibilisation et asthme [24].

Les allergènes de chat sont principalement Fel d 1, Fel d 2, Fel d 3 et Fel d 4. Fel d 1 a été purifié, standardisé, et il est disponible sous forme d'allergène moléculaire et d'allergène de recombinaison : 80 % des individus allergiques au chat sont sensibilisés à Fel d 1. L'allergène est une *uteroglobuline-like* produite par les glandes salivaires, sébacées et anales.

Fel d 2 est un allergène mineur, potentiellement responsable d'allergies croisées avec d'autres mammifères (chien). Fel d 3 est un inhibiteur de la cystéine protéase, reconnu par 60 à 90 % des allergiques au chat. Fel d 4, allergène majeur, est une lipocaline reconnue par des allergiques au chat [24].

● **Allergie à l'œuf de poule.** Le dosage des IgE dirigés contre les allergènes de l'œuf

(Gal d 1 à Gal d 6) est utile. Les allergènes sont davantage présents dans le blanc que dans le jaune d'œuf. Dans le blanc d'œuf, on trouve 10,5 % de protéines : ovalbumine (Gal d 2), conalbumine (Gal d 3), ovomucoïde (Gal d 1), lysozyme (Gal d 4), ovoglobuline. Les deux principaux allergènes sont l'ovalbumine (dénaturée par la chaleur) et l'ovomucoïde (stabilité variable à la chaleur).

>>> **Les techniques de dosage** par microarray permettent d'affiner le diagnostic des formes cliniques : soit allergie à l'œuf cru et cuit, soit allergie à l'œuf cru et tolérance de l'œuf cuit.

>>> **Le pronostic de l'AA** à l'œuf est bon : 3/4 des patients guérissent avant l'âge de 18 ans. Les enfants allergiques à l'œuf cru mais qui tolèrent l'œuf cuit ont un meilleur pronostic.

>>> **Au cours des AA persistantes**, les protocoles d'ITO à l'œuf de poule permettent d'augmenter la dose d'allergène que le sujet peut tolérer ou même d'obtenir la guérison. Les enfants ayant une allergie à l'œuf ont un risque accru de développer des symptômes d'atopie (rhinite, asthme, eczéma), d'autres AA, ou des allergies aux pneumallergènes.

>>> **La combinaison des résultats des PT** et des dosages d'IgE permet de déterminer des valeurs seuil au-dessus desquelles la probabilité d'avoir un TPO positif est élevée (> à 90 % ou plus), ce qui permet d'éviter un TPO [25].

● **Syndrome œuf-oiseau.** Il existe des communautés antigéniques entre, d'une part les protéines d'œuf (livétines) et, d'autre part, les plumes et les déjections des oiseaux (perruches, canaris, canards, tourterelles, perroquets) ce qui explique le "syndrome oiseau-œuf" ou, plus exactement, "oiseau-œuf" : après quelques semaines ou mois d'exposition et/ou de contact avec ces volatiles, certaines personnes développent une AA à l'œuf de poule qui peut se traduire par un SAO, une urticaire ou un asthme



Fig. 8 : Œuf de poule et oiseaux : syndrome oiseau-œuf : apparition d'une allergie à l'œuf après plusieurs mois d'exposition aux oiseaux (livétine). **A :** © Soho A Studio@shutterstock.com. **B :** © Eric Isselee@shutterstock.com.

(**fig. 8**). L'alpha-livétine est l'allergène principalement responsable de ces réactions croisées [26, 27].

● **Syndrome porc-chat.** Le syndrome porc-chat (ou plutôt chat-porc) est bien connu des allergologues. L'allergène en cause est l'albumine. Les albumines des mammifères croisent bien entre elles de sorte qu'il est possible que d'autres viandes soient en cause, comme le poulet [28, 29]. Savi *et al.* [28] ont suivi le cas d'un syndrome porc-chat chez un adolescent âgé de 17 ans qui, au début, était sensibilisé aux épithéliums de chat, ainsi qu'aux acariens et à différents pollens. 2 ans plus tard, il développa une anaphylaxie immédiatement après avoir consommé de la viande et de la saucisse grillées. Le CAP Rastt se révéla positif pour la viande de porc (4,7 kU/L) et plus fortement positif pour les épithéliums de chat (43 kU/L). Le test d'inhibition du Rast confirma l'existence d'une réaction croisée entre ces deux sources d'allergènes. Pour ces auteurs, il faut éviter très longtemps les aliments incriminés pour espérer une perte de sensibilisation [29]. Drouet et Sabbah [30] ont rapporté le cas d'une anaphylaxie fatale après l'ingestion de viande de sanglier chez un individu porteur d'un syndrome porc-chat déjà connu !

● **Allergies à d'autres animaux (chiens, cheval, rongeurs).** À notre connaissance le DRCA ne nous aide guère pour la prise en charge des allergies à d'autres

animaux comme les chiens, le cheval et divers rongeurs. Le diagnostic est basé sur les critères classiques : anamnèse, tests cutanés, dosage des IgEs. Les tentatives d'ITA n'ont pas apporté de preuves d'efficacité convaincantes. La meilleure prévention repose sur l'éviction des contacts avec les allergènes, tout en connaissant les risques psychologiques de la séparation d'un enfant avec son animal familial (chien, chat, rongeurs de type NAC) [31].

■ Conclusion

Le diagnostic basé sur les composants allergéniques permet de préciser le schéma de sensibilisation des allergiques, en particulier celui des multiallergiques/multisensibilisés, d'aider à différencier la réactivité croisée et la co-sensibilisation, et d'exclure une allergie ou, au contraire, de révéler des sensibilisations/allergies inattendues. Les dosages des IgE dirigées contre les allergènes moléculaires sont surtout intéressants pour mieux comprendre certaines situations cliniques. Dans la pratique courante, ils ont moins d'intérêt pour le diagnostic lui-même, et presque pas d'intérêt pour la prise en charge du patient. Toutefois, dans la mesure où ces techniques sont relativement récentes, on ne peut préjuger que des développements nouveaux pourront apparaître au cours des prochaines années.

Remerciements. L'auteur remercie le Dr François Lavaud pour ses conseils et la relecture du texte. Il remercie également le Pr Pierre Rougé pour les images montrant la diversité structurale de certains allergènes polliniques qu'il nous a confiées.

BIBLIOGRAPHIE

1. LAVAUD F, DUTAU G. Actualités des allergènes moléculaires. *OPA Pratique*, 2017, hors-série, pp. 1-30.
2. LAVAUD F. Les allergènes moléculaires : que faut-il en penser ? *OPA Pratique* n°255, avril 2012.
3. BIENVENU J, ROUZAIRE P, BIENVENU F. Les allergènes moléculaires : évolution ou révolution dans le diagnostic de l'allergie. *Rev Fr Allergol*, 2011;51:186-191.
4. BIDAT E. Allergologie moléculaire : de routine ou encore de la science. <https://www.pediatrie-pratique.com/journal/article/0011653-allergologie-moleculaire-de-routine-ou-encore-de-la-science> (consulté le 15 décembre 2023).
5. MERCIER V. Apports et limites du diagnostic moléculaire dans la prise en charge des allergies alimentaires. *Rev Fr Allergol*, 2012;52:s19-s26.
6. SAN MIGUEL-RODRIGUEZ A, ARMENTIA A, MARTIN-ARMENTIA S *et al.* Component-resolved diagnosis in allergic disease: Utility and limitations. *Clinica Chimica Acta*, 2019; 489:219-224.
7. ANTOLÍN AMÉRIGO D, RUIZ-LEÓN, BONI E *et al.* Component resolved diagnosis in hymenoptera allergy. *Allergol. Immunopathol*, 2018;46:253-262.
8. SALTABAYEVA U, GARIV V, M. MORENKO N *et al.* Greater real-life diagnostic efficacy of allergen molecule-based diagnosis for prescription of immunotherapy in an area with multiple pollen exposure. *Int Arch Allergy Immunol*, 2017;173:93-98.
9. JUCHET A, CHABBERT-BROUÉ A. Les allergènes recombinants. Utilisation pratique. https://www.chu-toulouse.fr/IMG/pdf/les_allergenes_recombinants_en_pratique_a_chabbert_opt.pdf.
10. BILÒ MB, OLLERT M, BLANK S. The role of component-resolved diagnosis in Hymenoptera venom allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 2019;19:614-622.
11. ROUGÉ P, BORGES JP, CULERRIER R *et al.* Les protéines de transfert des lipides des allergènes importants des fruits. *Rev Fr Allergol*, 2009;49:58-61.

Le dossier – Allergologie

12. GARNIER L. Les biopuces multi-allergéniques. *Rev Franc Labo*, 2020; 521:46-53.
13. WORM M, REESE I, BALMER-WEBER B *et al*. Guidelines on the management of IgE-mediated food allergies. *Allergo J Int*, 2015; 24:256-293.
14. MATRICARDI PM, KLEINE-TEBBE J, HOFFMANN HJ *et al*. EAACI molecular allergology user's guide. *Pediatr Allergy Immunol*, 2016;23:1-250.
15. DEMOLY P, CHABANE M, FONTAINE M *et al*. Development of algorithms and management of acute allergy in primary practice. *World Allergy J*, 2019;12:100022.
16. CHABANE H, LEFEVRE S, DALAMPIRA G *et al*. Nouvelles recommandations françaises en biologie de l'allergie. Synthèse. *Rev Fr Allergol*, 2020;60:263-265.
17. CHABANE H, KLINGEBIEL C, DELAMPOIRA G *et al*. Recommanations sur la prescription et l'interprétation des examens biologiques utilisables dans le cadre du diagnostic ou du suivi des allergies, disponibles en France. Texte court. *Rev Fr Allergol*, 2021;61:436-458.
18. PONVERT C, JACQUIER JP. Mécanismes de la réaction allergique de type immédiat : les connaissances indispensables. *Rev Fr Allergol*, 2003;43:327-329.
19. AMLOT PL, KEMENY DM, ZACHARY C *et al*. Oral allergy syndrome (OAS): symptoms of IgE-mediated hypersensitivity to foods. *Clin Allergy*, 1987;17:33-42.
20. ORTOLANI C, ISPANO M, PASTORELLO E *et al*. The oral allergy syndrome. *Ann Allergy*, 1988;61:47-52.
21. VAN DER BREMPT X, SABOURAUD-LECLERC D. Le syndrome oral (SO) est-il toujours bénin? *Rev Fr Allergol*, 2019;59:177-179.
22. DUTAU G. Allergie aux escargots. *OPA Pratique*, 14 septembre 2021.
23. WEGHOFER M, GROTE M, RESCH Y *et al*. Identification of Der p 23, a peritrophin-like protein, as a new major Dermatophagoides pteronyssinus allergen associated with the peritrophic matrix of mite fecal pellets. *J Immunol*, 2013;190:3059-3067.
24. LAVAUD F, PÉROTIN JM, DUTAU G. Allergie aux phanères de chat. Allergie aux phanères de chat. Place de l'immunothérapie. *Rev Fr Allergol*, 2013;53: 119-124.
25. DUTAU G. Œuf. In: Dictionnaire des allergènes, Phase 5 éditeur, 2010: 223-227.
26. SZEPALUSI Z, EBNER C, PANDJAITAN R *et al*. Egg yolk alpha-livetin (chicken serum albumin) is a cross-reactive allergen in the bird-egg syndrome. *J Allergy Clin Immunol*, 1994;93:932-942.
27. DE BLAY F, HOYET C, CANDOLFI E *et al*. Identification of alpha livetin as a cross reacting allergen in a bird-egg syndrome. *Allergy Proc*, 1994;15:77-78.
28. DROUET M, BOUTET S, LAURET MG *et al*. Syndrome porc-chat ou l'allergie croisée entre viande de porc et épithélial de chat. *Allergie et Immunologie*, 1994;26:166-172.
29. SAVI E, ROSSI A, INCORVAIA C. Cat-pork syndrome: a case report with a three years follow-up. *Eur Ann Allergy Clin Immunol*, 2006;38:366-368.
30. DROUET M, SABBAAH A, HASSOUN S *et al*. Syndrome porc/chat: accident allergique fatal après ingestion de sanglier. *Rev Fr Allergol*, 2001;41:127-128.
31. LAVAUD F, PEROTIN JM, DUTAU G. Chien, cheval, rongeurs : peut-on encore désensibiliser à ces animaux? *Rev Fr Allergol*, 2012;52:484-488.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.