



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Article original

Pollin'air : un réseau de citoyens au service des personnes allergiques

Pollin'air: A network of citizens at the service of subjects with allergies

M. Grégori^{a,*}, J.P. Schmitt^a, C. Pallarès^a, D. Rozenfarb^a, F. Pautz^b, K. Astafieff^b,
K. Benkhelifa^b, G. Seznec^b, T. Mahevas^b, C. Wilcke^c, M. Bonnefoy^d, E. Gardeur^d,
N. Honoré^d, S. Moniot^e, A. Jonquière^f, M. Boulangé^g, G. Kanny^g, sentinelles Pollin'air¹

^a Atmo Grand Est, 20, allée de Longchamp, 54600 Villers-lès-Nancy, France

^b Jardin Botanique J.-M.-Pelt, 100, rue du Jardin-botanique, 54600 Villers-lès-Nancy, France

^c Union régionale des professionnels de santé pharmaciens Grand-Est, 54000 Nancy, France

^d ORS Grand Est, 2, rue Doyen-Parisot, 54500 Vandœuvre-lès-Nancy, France

^e ARS Grand Est, 3, boulevard Joffe, 54000 Nancy, France

^f AFPRAL (Région Grand-Est), 75012 Paris, France

^g Laboratoire d'hydrologie et climatologie médicales, faculté de médecine, 9, rue de la Forêt-de-Haye, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 22 août 2019

Accepté le 1^{er} septembre 2019

Disponible sur Internet le xxx

Mots clés :

Phénologie

Pollen

Allergie respiratoire

Observatoire

Aérobiologie

Environnement

Sciences participatives

RÉSUMÉ

Réseau citoyen d'observateurs des plantes à pollen allergisant, Pollin'air a pour objectif de permettre aux personnes allergiques d'être prévenues de l'émission des pollens allergisants en temps réel et de manière géolocalisée. Il a été initié en juillet 2016 grâce au partenariat entre Air Lorraine (Atmo Grand Est depuis 2017), l'Observatoire régional de la santé et des affaires sociales en Lorraine (ORS Grand Est depuis 2018), le laboratoire d'hydrologie et climatologie médicales de la faculté de médecine de Nancy, le jardin botanique Jean-Marie Pelt (Villers-lès-Nancy), l'Agence régionale de santé de Lorraine (désormais ARS Grand Est), l'Union régionale des professionnels de santé pharmaciens de Lorraine (désormais URPS pharmaciens Grand Est) et la Métropole du Grand Nancy. Pollin'air est un réseau participatif qui met en relation des sentinelles bénévoles qui observent la pollinisation des espèces végétales à risque allergique et les personnes allergiques, via une plateforme numérique. Grâce aux informations fournies par les premiers, les seconds peuvent adapter leurs comportements de manière précoce et réduire les effets sanitaires liés aux périodes de pollinisation. Les professionnels de santé peuvent ajuster leurs stratégies diagnostiques et thérapeutiques. L'observation phénologique de 25 espèces allergisantes (floraison, pollinisation, fin de pollinisation) est réalisée par les sentinelles des pollens sur le territoire lorrain, les informations sont collectées, en temps réel et de manière géolocalisée, sur le site www.pollinair.fr sur une carte interactive. Les personnes allergiques peuvent recevoir des alertes personnalisées en fonction de leur allergie et de leur localisation géographique. Pollin'air permet d'acquérir des données phénologiques à grande échelle. Il apporte une information qualitative spécifique de l'espèce végétale et géolocalisée. D'importantes variations géographiques de pollinisation sont mises en évidence sur le territoire allant jusqu'à 1 mois pour l'armoise. L'analyse des dates de diffusion de l'information pollinique relevées par les 3 outils de surveillance utilisés à Nancy montre que veille phénologique réalisée au jardin botanique donne l'information la plus précoce 6 fois sur 14, le réseau Pollin'air dans 5 cas et le Réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA) dans 3 cas. Les enquêtes de satisfaction réalisées auprès des

* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : marielle.gregori@atmo-grandest.eu (M. Grégori), jean-pierre.schmitt@atmo-grandest.eu (J.P. Schmitt), cyril.pallares@atmo-grandest.eu (C. Pallarès), david.rozenfarb@atmo-grandest.eu (D. Rozenfarb), frederic.pautz@grand-nancy.org (F. Pautz), katia.astafieff@grand-nancy.org (K. Astafieff), karim.benkhelifa@grand-nancy.org (K. Benkhelifa), thierry.mahevas@univ-lorraine.fr (T. Mahevas), cwilcke@urpspharmaciensgrandest.fr (C. Wilcke), michel.bonnefoy@orsas.fr (M. Bonnefoy), emilie.gardeur@ors-ge.org (E. Gardeur), nadia.honore@ors-ge.org (N. Honoré), Stephanie.MONIOT@ars.sante.fr (S. Moniot), anne.jonquieres@univ-lorraine.fr (A. Jonquière), michelboulange@sfr.fr (M. Boulangé), gisele.kanny@univ-lorraine.fr (G. Kanny).

¹ Sentinelles qui ont participé activement à cette première année de fonctionnement du réseau : Fabienne Aubry, Clémence Bagard, Chantal Becker, Yves Becker, Mathieu Benedetti, Sylvie Besch, Yann Euzen, Etienne Feuchter, Alain Génévé, Emilie Gardeur, François Glay, Marielle Grégori, Sandrine Jacquenet, Gisèle Kanny, Alain Lobet, Maryse Louis, Luc Martianay, Yvon Muller, René Paulus, Estelle Poinsard, Mariette Rabiller, Paul-Olivier Redon, Yves Robet, Catherine Ruest, Céline Sauvanaud, Marie-Paule Soncourt, Christiane Tankosic, Michel Thomassin, Christelle Vagueuz, François Vernier, Marie-Françoise Weber, Gilles Weiskircher.

<https://doi.org/10.1016/j.reval.2019.09.004>

1877-0320/© 2019 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Pour citer cet article : Grégori M, et al. Pollin'air : un réseau de citoyens au service des personnes allergiques. Rev Fr Allergol (2019), <https://doi.org/10.1016/j.reval.2019.09.004>

sentinelles et des personnes allergiques montrent l'acquisition de connaissances tant en botanique que sur les allergies par les participants, l'adhésion de 9 personnes allergiques sur 10 à la proposition d'adapter leur comportement et leur traitement à l'actualité pollinique. Ce réseau participatif a permis de créer une dynamique collective et intergénérationnelle autour de l'enjeu de santé publique que constitue l'allergie aux pollens, en fédérant professionnels de santé, botanistes, experts de l'air, collectivités et citoyens.

© 2019 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

Keywords:
Phenology
Pollen
Inhalant allergy
Observatory
Aerobiology
Environment
Participatory sciences

Pollin'air is a citizen network of observers of plants bearing allergenic pollens. The aim is to enable people with allergies to receive real-time and location-based notifications in the event of release of allergenic pollens. It was initiated in July 2016 thanks to the partnership between Air Lorraine (which became Atmo Grand Est in 2017), the Regional Observatory of Health and Social Affairs in Lorraine (which became ORS Grand Est in 2018), the laboratory of medical hydrology and climatology at the Nancy Faculty of Medicine, the Jean-Marie Pelt Botanical Garden (Villers-lès-Nancy), the Lorraine Regional Health Agency (now ARS Grand Est), the Regional Union of Pharmacists of Lorraine Health Professionals (now URPS Pharmacists Grand Est), and the Metropolitan Area of Greater Nancy. Pollin'air is a participatory citizen network that connects volunteer sentinels, who observe the pollination of allergenic plant species, with allergic subjects via a digital platform. Using the information provided by the former, these subjects can rapidly adjust their behavior, thus reducing the health effects associated with pollination periods. Further, health professionals can adjust their diagnostic and therapeutic strategies. The phenological observation of 25 allergenic species (flowering, pollination, end of pollination) is carried out by pollen sentinels in Lorraine, France. Real-time and geolocated information is collated on an interactive map on the www.pollinair.fr website. Allergic subjects can receive personalized alerts based on their allergy and their geographical location. Through Pollin'air it is possible to acquire extensive phenological data. It provides qualitative and geolocated information specific to different plant species. Important geographical variations in pollination are highlighted within the territory, over a period of up to 1 month for artemisia. Analysis of pollen information recorded by the 3 monitoring tools used in Nancy, France, shows that the phenological watch performed at the botanical garden provided the earliest information 6 times out of 14, compared with 5 times out of 14 for the Pollin'air network and 3 times out of 14 for the National Network of Aerobiological Surveillance (RNSA). The satisfaction surveys conducted with sentinels and allergic subjects attest to the fact that participants have acquired knowledge in terms of both botany and allergies, and that 9 out of 10 allergic subjects endorse the proposal to adapt their behavior and their treatment to new pollen developments. This participatory network has created collective and intergenerational dynamics around the public health issue of pollen allergy, bringing together health professionals, botanists, air experts, local authorities and citizens.

© 2019 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

La prévalence de la rhinite pollinique est estimée de 3 à 4 % chez l'enfant en début d'école primaire, 6 % chez les collégiens, 14 à 15 % chez l'adulte jeune et 10 % au-delà de 65 ans [1]. L'allergie aux pollens semble avoir triplé en 25 ans [1]. Elle peut être associée à une conjonctivite, un asthme et des allergies alimentaires aux fruits et légumes. Pour les personnes allergiques, il est essentiel d'identifier les pollens incriminés pour mettre en œuvre une stratégie préventive. Connaître les dates de pollinisation des espèces permet d'anticiper les allergies et de se traiter au plus tôt et au mieux. Les dates de pollinisation varient d'une année à l'autre, d'un lieu à l'autre. Le début de pollinisation d'une espèce, sa durée, les concentrations de pollens dépendent de différents facteurs, en particulier des conditions météorologiques et géographiques. À ce jour, nous disposons en Lorraine de deux outils pour alerter de la pollinisation des plantes à pollen allergisant : les comptes polliniques et la veille phénologique.

Les comptes polliniques sont réalisés par recueil du pollen sur des capteurs volumétriques de type Hirst. Ces capteurs sont généralement installés sur le toit d'un immeuble de quelques étages, situé en agglomération urbaine de manière à fournir des données représentatives valables pour une zone de 20 km à 30 km autour du point de captage en s'affranchissant au mieux d'effets strictement locaux d'une éventuelle végétation [2]. Ils ont un débit d'air régulier équivalent à une respiration humaine moyenne (10 litres d'air par minute). Un tambour ayant une rotation sur 7 jours permet à la

bande « piège » de recueil du pollen de se déplacer devant la buse d'entrée de l'air chargé de pollen. Le tambour est relevé chaque semaine. La bande découpée en 7 parties correspondant à chacun des jours de la semaine passée est lue par un analyste expérimenté. Les comptes polliniques donnent une information quantitative et qualitative sur le contenu en pollens de l'air. Le réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA) calcule le risque allergique prévisionnel d'exposition aux pollens (RAEP) établi à partir des quantités de pollens mesurées, des prévisions météorologiques, du stade phénologique des végétaux et de l'intensité des symptômes constatés par les médecins sentinelles chez leurs patients allergiques aux pollens. Cette information, basée sur les comptes polliniques, est différée dans le temps en lien avec la durée de recueil des pollens (7 jours) et le temps de lecture des lames.

La veille phénologique consiste à observer la pollinisation des plantes à risque allergique et leurs variations saisonnières qu'elles soient liées au climat ou à la mise en œuvre de nouvelles pratiques dans la gestion des espaces verts. Elle permet d'identifier la date précise du début de la pollinisation d'une espèce dans un lieu donné alors que les comptes polliniques permettent l'identification des pollens à l'échelle de la famille botanique [3]. D'importantes variations des périodes de pollinisation peuvent être observées en fonction de la géolocalisation de la plante allant jusqu'à 10 semaines pour les noisetiers dans le jardin botanique de Nancy [3].

Ce constat nous a conduit à nous interroger sur la pertinence d'extrapoler les données phénologiques issues d'un point d'observation à l'ensemble d'un territoire, et à créer un réseau de

sentinelles bénévoles assurant une surveillance phénologique de la pollinisation des plantes à risque allergique sur différents sites du territoire. Ce réseau s'est construit sur le modèle méthodologique des sciences participatives. Le premier programme utilisant cette méthode fut le Christmas Bird Count (*Recensement des oiseaux de Noël*) mis en place par la Société nationale Audubon aux États-Unis en 1900. De nos jours, ce sont des milliers de bénévoles qui participent et renseignent l'une des bases de données les plus importantes sur la faune dans le monde [4]. C'est en 1989 qu'apparaît la première approche d'observation participative de la biodiversité en France avec le programme de *Suivi Temporel des Oiseaux Communs* (STOC), initié par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN). Depuis, ce sont plus de 200 observatoires de sciences participatives qui ont vu le jour, à l'initiative de chercheurs, collectivités et associations naturalistes [5]. Comme l'écrivaient Denis Couvet et Anne Teyssèdre [6], les données issues d'un travail collaboratif entre scientifiques et citoyens bénévoles doivent être collectées selon un protocole standardisé, respecté par l'ensemble des observateurs et sur l'ensemble du territoire exploré, et maintenu au cours des années [7].

En juillet 2016, le réseau participatif Pollin'air a été initié grâce à un partenariat entre Air Lorraine (Atmo Grand Est depuis 2017), l'Observatoire régional de la santé et des affaires sociales (ORS Grand Est depuis 2018), le Laboratoire d'Hydrologie et climatologie médicales (université de Lorraine), le Jardin botanique Jean-Marie PELT, l'Agence régionale de santé (ARS Grand Est) et l'Union régionale des professionnels de santé Pharmaciens (URPS pharmaciens Grand Est). L'outil numérique dédié permet de signaler en temps réel et de manière géolocalisée l'arrivée des pollens à risque par les bénévoles. Il devient possible de proposer aux personnes allergiques et aux professionnels de santé un accès facile et personnalisé aux données de pollinisation en temps réel sur leur lieu de séjour.

2. Méthodes

Nous présentons la structure du réseau Pollin'air et le bilan de la première année de déploiement et de fonctionnement, de juillet 2016 à septembre 2017.

2.1. L'outil numérique

L'outil numérique est un des éléments clés du réseau Pollin'air. Il fait le lien entre les sentinelles, les personnes allergiques, les professionnels de santé et l'équipe Pollin'air. Il permet de signaler au plus vite et de manière localisée les stades de développement des végétaux à risque allergique. Il a été conçu dans l'objectif d'un accès facile pour tous, avec une rapidité de diffusion et d'accessibilité. La plateforme Pollin'air www.pollinair.fr est accessible depuis un ordinateur, un smartphone ou une tablette numérique. Les observateurs peuvent accéder au bulletin d'inscription et à leur compte personnel (identification d'une plante, réalisation d'une observation, boîte de dialogue...). Les personnes souhaitant connaître le risque allergique ont à disposition la carte des pollens en temps réel, en accès libre et sans inscription préalable, et le bulletin d'inscription à la newsletter pour recevoir des informations personnalisées, concernant une ou plusieurs plantes à pollen allergisant d'un secteur choisi. Un guide des sentinelles recensant les 25 plantes observées est disponible en ligne. Une page Facebook dédiée à Pollin'air a été créée, et alimentée régulièrement par les données de veille phénologique, les activités du réseau (manifestations, conférences), les alertes de pollution...

2.2. Modalités de recrutement des sentinelles

Dès juillet 2016, la promotion du réseau a été assurée par envoi de flyers, d'affiches et de cartes de visite Pollin'air à 742 phar-

macies de Lorraine, 2286 professionnels de santé (allergologues, médecins généralistes, ORL, pédiatres, pneumologues), 405 communes lorraines de plus de 1000 habitants, 20 services des espaces verts de la métropole du Grand Nancy, 66 structures en lien avec l'environnement. Une vidéo et un tutoriel sont disponibles en ligne pour présenter le réseau et le rôle des sentinelles. L'équipe Pollin'air a participé à 14 manifestations grand public, 16 séances de formation pour les professionnels de santé (pharmaciens et allergologues) et les associations de botanistes. La promotion du réseau a été faite dans 19 jardineries lorraines via la dépose de panneaux d'information. Les médias ont relayé et présenté le réseau grâce à 7 articles dans la presse écrite, 7 passages radio et 4 reportages télévisés.

Tout résident en Lorraine intéressé par le projet peut devenir sentinelle bénévole qu'il soit professionnel ou amateur en botanique, particulier ou au titre d'une organisation. Sur la plateforme Pollin'air (www.pollinair.fr), le bénévole crée un compte utilisateur grâce à un bulletin d'inscription en ligne. Ceci permet à la sentinelle d'avoir un espace personnel où sont répertoriées les observations en cours, les données déjà renseignées. L'onglet « Devenir sentinelle » permet d'accéder au questionnaire d'inscription (nom, prénom, âge, particulier/organisation, adresse mail, adresse, niveau botanique, motivations). Ces données restent confidentielles et ont fait l'objet d'une déclaration auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). La sentinelle accède à son compte utilisateur grâce à un identifiant et un mot de passe. Le kit de la sentinelle constitué du format papier du « Guide des sentinelles », de la notice Pollin'air et d'une loupe de botaniste (X20) est envoyé à chaque participant.

2.3. Activité des sentinelles

Une liste de 25 plantes est proposée pour les observations (Tableau 1). Celle-ci a été élaborée conjointement par des allergologues et botanistes afin d'être représentative des espèces les plus présentes en Lorraine, sources d'allergies pour les personnes sensibles. Pour les arbres, seul le genre est imposé. Pour les herbacées, l'observation est réalisée au niveau de l'espèce. L'observation de l'ambrosie est justifiée en raison du développement de cette plante à haut risque sanitaire du fait de son fort potentiel allergisant et de son statut d'espèce invasive. Pour aider la sentinelle lors des identifications des plantes, des fiches descriptives par espèce sont disponibles dans le livre papier le « Guide des sentinelles » ou sur le site www.pollinair.fr.

Il est recommandé de choisir une plante présente dans un endroit facile d'accès, à proximité du lieu d'habitation ou de travail. La sentinelle géolocalise l'emplacement de la plante choisie sur la plateforme numérique Pollin'air (Fig. 1), soit avec une adresse, soit avec les coordonnées géographiques ou encore en pointant directement le lieu sur la carte. Une liste de critères environnementaux est à renseigner (site, milieu, installations, exposition...). L'envoi d'une photographie de la plante est demandé pour sa validation par l'équipe Pollin'air. Lorsque l'identification est validée, la sentinelle déclarera les dates de floraison, de début de pollinisation et de fin de pollinisation. L'historique des observations est disponible sur le compte de la sentinelle.

Pour accompagner les sentinelles, une notification est envoyée par courriel dès la première déclaration de floraison d'une espèce. Si l'observateur a manqué la date de la floraison, il peut tout de même renseigner le début et la fin de la pollinisation. Une à deux observations par semaine sont demandées lors de la floraison, puis deux à trois par semaine lors de la pollinisation. La pollinisation est mise en évidence en tapotant les étamines au-dessus d'un papier blanc ou noir, afin de visualiser la poudre jaune formée par les grains de pollen.

Tableau 1

Liste des plantes observées dans la région Grand Est dans le cadre du réseau Pollin'air.

Liste des genres d'arbres à observer : pollinique			
Familles	Genres	Exemples	Noms latins
Betulaceae	Bouleau	Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i> Roth
	Noisetier	Noisetier commun	<i>Corylus avellana</i> L.
	Aulne	Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn
	Charme	Charme commun	<i>Carpinus betulus</i> L.
Fagaceae	Chêne	Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i> L.
Oleaceae	Frêne	Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
Salicaceae	Saule	Saule marsault	<i>Salix caprea</i> L.
Liste des espèces d'herbacées à observer			
Familles	Nom français	Noms latins	
Asteraceae	Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	
	Ambrosie à feuilles d'Armoise	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	
Plantaginaceae	Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i> L.	
	Plantain majeur	<i>Plantago major</i> L.	
Polygonaceae	Oseille sauvage	<i>Rumex acetosa</i> L.	
Urticaceae	Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i> L.	
	Pariétaire officinale	<i>Parietaria officinalis</i> L.	
Poaceae (Graminées)	Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	
	Brome dressé	<i>Bromus erectus</i> Huds	
	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i> L.	
	Fétuque des prés	<i>Festuca pratensis</i> (Huds.) Fourr.	
	Fléole des prés	<i>Phleum pratense</i> L.	
	Flouve odorante	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	
	Fromental	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv.	
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i> L.	
	Ivraie vivace, Ray-grass	<i>Lolium perenne</i> L.	
	Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i> L.	
	Vulpin des prés	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	

2.4. Gestion du réseau par l'équipe Pollin'air

2.4.1. Suivi des actions des sentinelles

L'administrateur Pollin'air reçoit un mail d'information à chaque nouvelle action de la part d'une sentinelle. La première validation concerne le bulletin d'inscription, la seconde concerne l'identification des plantes grâce à la photographie et au concours des botanistes partenaires du Jardin botanique Jean-Marie Pelt. Les observations de la sentinelle sur la plate-forme numérique seront ensuite automatiquement mises en ligne sur la carte interactive des pollens, visibles par les internautes. Dans le cas où la donnée ne semblerait pas en accord avec la réalité (activité pollinique déclarée hors période théorique par exemple), l'équipe Pollin'air prend contact avec la sentinelle pour confirmer l'observation, la modifier ou la supprimer. Lorsqu'une observation est toujours en cours (floraison ou pollinisation) alors que la période d'activité de la plante est passée, un rappel est envoyé à la sentinelle. L'administrateur gère également les demandes venant de la boîte de dialogue Pollin'air et de l'onglet « Contact » du site Pollin'air. Des courriels sont envoyés aux sentinelles pour informer du début de floraison des 25 plantes, ainsi que des actualités, événements et formations.

2.4.2. Suivi des personnes inscrites à la Newsletter

L'administrateur Pollin'air reçoit un courriel d'information à chaque nouvelle inscription à la Newsletter Pollin'air. Outre les messages ponctuels d'actualité (début/fin de la saison pollinique, événements, enquêtes...), les inscrits à la Newsletter sont destinataires de courriels personnalisés en fonction des plantes et du secteur géographique renseignés lors de l'inscription. Pour une plante donnée, deux messages d'informations sont envoyés :

- une alerte régionale : lorsque trois sentinelles de la région ont observé une plante en pollinisation ;
- une information locale : lorsqu'un événement de pollinisation est observé dans le secteur choisi.

L'information est accompagnée de conseils comportementaux pour les personnes allergiques aux pollens.

2.4.3. Évaluation des actions

À la fin de la première saison de fonctionnement du réseau Pollin'air, deux évaluations ont été réalisées, une auprès des sentinelles et l'autre auprès des personnes inscrites à la Newsletter et/ou consultant le site.

L'enquête a été proposée en ligne aux sentinelles du 11 au 24 septembre 2017. Le questionnaire a été construit en utilisant Google Forms. Toute personne inscrite en qualité de sentinelle était conviée à répondre au questionnaire, de manière anonyme. Le message d'annonce a été envoyé le 11 septembre 2017 et un rappel diffusé le 18 septembre 2017. L'enquête visait à connaître le profil des sentinelles, évaluer la qualité de l'information reçue, le site et les outils de communication, l'acquisition de connaissances par les sentinelles et leur implication future. Les critères évalués étaient la qualité du guide et de l'interface numérique du réseau Pollin'air.

L'enquête à destination des utilisateurs a été envoyée aux personnes inscrites à la Newsletter et mise à disposition sur la page d'accueil du site Pollin'air du 3 au 30 avril 2018. Le questionnaire comportait 48 questions, dont la moitié à possibilité de réponses multiples, et a été construit sur Limesurvey.

Les données recueillies ont été analysées en utilisant le logiciel Excel.

3. Résultats

3.1. Sentinelles, identification et observation des plantes

De juillet 2016 à septembre 2017, 109 bénévoles (53 % de femmes et 47 % d'hommes) se sont inscrits pour devenir des observateurs des plantes à risque allergique en Lorraine : 56 en Meurthe-et-Moselle, 32 en Moselle, 11 dans les Vosges et 10 dans la Meuse (Fig. 2). Parmi ces observateurs, 78 % des personnes sont des particuliers et 22 % participent au nom d'une organisation, telle que Floraine (association des botanistes lorrains), l'Institut national de recherche agronomique (INRA), la ville de Nancy, les professionnels de santé, etc. Concernant le niveau de connaissance en botanique, 82 % des observateurs se déclarent amateurs, 13 % confirmés et 5 % ne se prononcent pas.

La découverte du réseau Pollin'air est liée à l'information par un professionnel pour 19 % des observateurs, à un courrier d'information de l'ARS et/ou à une formation destinée aux pharmaciens (19 %), aux courriers envoyés aux associations et aux mairies des communes lorraines de plus de 1000 habitants (18 %), à la diffusion d'un reportage par les médias (18 %), à une manifestation ou à une conférence (14 %), à une information transmise en officine (12 %) et par bouche à oreille (8 %).

Au cours de cette première année de fonctionnement, 61 personnes inscrites (56 %) n'ont pas identifié de plante, et par conséquent, n'ont pas renseigné d'observation ; 48 ont identifié une ou plusieurs plantes allergisantes (Fig. 3).

Au total, 184 identifications de plantes à pollens à risque allergique ont été réalisées par les sentinelles. Deux erreurs d'identification ont été relevées par l'équipe Pollin'air, il convient de noter que les sentinelles avaient au préalable émis un doute sur leur identification. Les plantes qui ont été le plus souvent identifiées sont les noisetiers (37 identifications) et les bouleaux (26). Au total, 362 observations ont été enregistrées.

The screenshot shows the 'ESPACE SENTINELLE' interface on the Pollin'air website. The top navigation bar includes a logo, a user profile for 'Marielle GREGORI', and a title 'IDENTIFIER UNE PLANTE'. Below this, there are two main sections: 'PLANTE À OBSERVER' and 'PLANTE PHOTOGRAPHIÉE'. The 'PLANTE À OBSERVER' section features a dropdown menu with 'Ambrosie à feuilles d'Armoise' selected. The 'PLANTE PHOTOGRAPHIÉE' section has a 'CHOISISSEZ UN FICHIER' button. Below these, there are 'CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX' with checkboxes for various environments like 'Ville', 'Jardin', 'Parc', etc. The 'LOCALISATION DE LA PLANTE' section includes a 'SAISIR LE LIEU D'OBSERVATION' form with fields for 'Libellé', 'Adresse', 'Latitude', and 'Longitude', and a 'OU CHOISIR DANS MES LIEUX D'OBSERVATION' list. A map on the right shows the location of the observation. The bottom of the interface has a 'VALIDER VOTRE IDENTIFICATION' button and a chat window.

Fig. 1. Interface informatique d'identification et de géolocalisation de la plante (<http://www.pollinair.fr>).

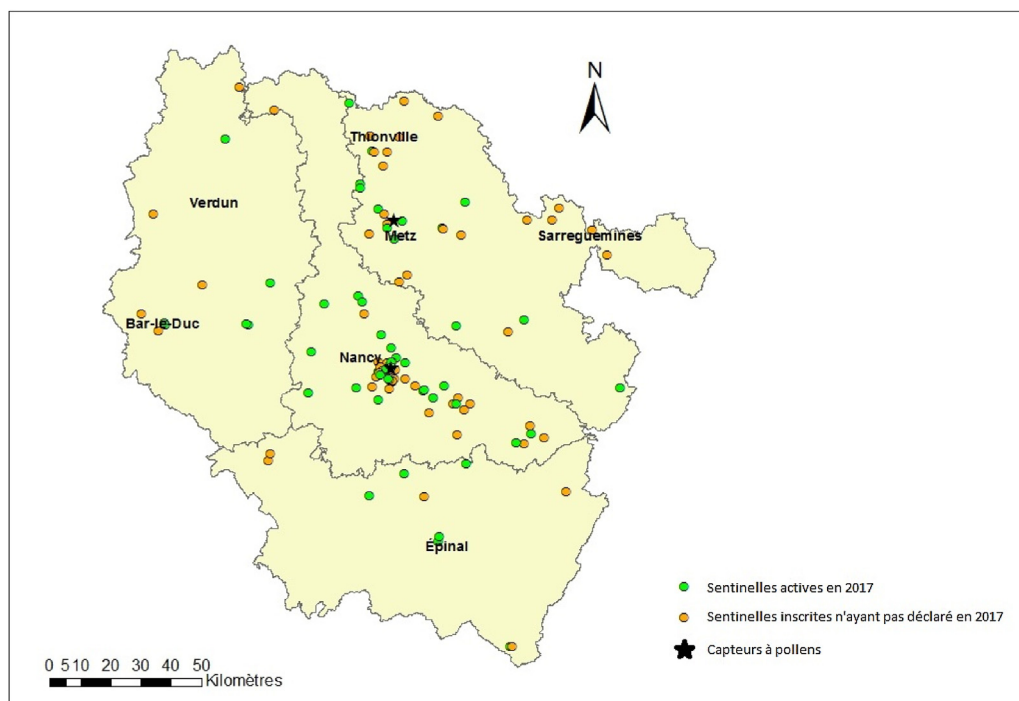


Fig. 2. Répartition géographique des sentinelles inscrites.

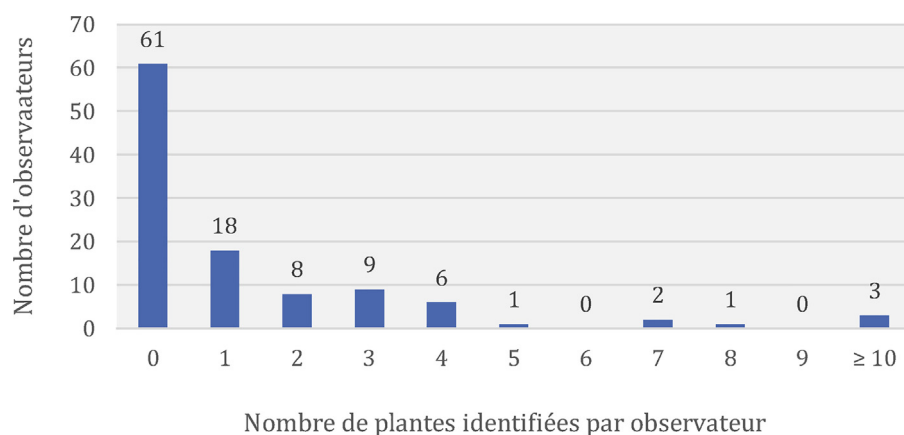


Fig. 3. Nombre de plantes identifiées par sentinelles.

Les sentinelles ont reçu 27 messages d'information au cours de l'année. L'équipe Pollin'air a répondu à 79 messages via la boîte de dialogue, notamment pour des questions d'utilisation du site, d'identification de plantes ou des demandes de précision sur les observations.

3.2. Analyse des informations recueillies

Nous avons comparé les dates de diffusion de l'information pollinique relevées par les 3 outils de surveillance utilisés à Nancy : veille phénologique réalisée au jardin botanique, le réseau Pollin'air et les bulletins polliniques du RNSA. La veille phénologique donne l'information la plus précoce 6 fois sur 14, le réseau Pollin'air dans 5 cas et le RNSA dans 3 cas (Tableau 2). Le RNSA diffuse l'information de risque allergique pour les 4 taxons majoritaires sur les comptes polliniques. L'information spécifique concernant certains pollens tels que les plantains, l'armoise, l'ambrosie et l'oseille n'était en conséquence pas communiquée pour le capteur de Nancy en 2017.

L'information concernant la pollinisation du saule, du bouleau, de l'armoise commune et des plantains lancéolé et majeur a été donnée plus précocement par les sentinelles du réseau Pollin'air. La pollinisation du saule a été signalée 3 semaines avant celle observée au jardin botanique de Nancy et un mois avant que l'information du risque allergique d'exposition au pollen (RAEP) soit diffusée par le RNSA. Pour le pollen de bouleau, l'information est plus précoce de 2 jours en comparaison à la veille phénologique du jardin botanique et de 9 jours par rapport au risque annoncé par le RNSA. Pour l'armoise, les sentinelles ont déclaré sa pollinisation 1 mois avant le jardin botanique, ce qui souligne la grande variabilité de pollinisation de cette plante selon la géolocalisation.

La veille phénologique au jardin botanique a été plus précoce pour le noisetier, la pariétaire officinale, l'ortie, l'oseille sauvage et les graminées avec une antériorité variant de 7 à 20 jours. Les observations des graminées et des urticacées sont réalisées à l'échelle de l'espèce lors de la veille phénologique ainsi que par les sentinelles Pollin'air. Cette précision permet de connaître l'ordre d'apparition des différentes espèces d'un genre ou d'une famille botanique au cours de la saison pollinique.

Le RNSA a donné une information plus précoce que les autres outils pour l'aulne, le frêne et le chêne avec une antériorité variant de 4 à 15 jours.

3.3. Inscription à la lettre d'information (Newsletter)

Deux cent sept personnes se sont inscrites à la Newsletter Pollin'air : 37 % souhaitant recevoir les informations polliniques de

Moselle, 36 % de Meurthe-et-Moselle, 16 % des Vosges et 11 % de la Meuse. Au cours de l'année, 3 personnes se sont désinscrites : une alléguant que les informations ne l'intéressaient pas, les deux autres n'ont pas mentionné de raison. Vingt-trois Newsletters ont été envoyées aux personnes allergiques pour informer des premières pollinisations observées en Lorraine, renseigner sur la pollinisation locale et préconiser des conseils pour limiter l'exposition aux pollens avec une rubrique « J'adapte mon comportement ».

Concernant les réseaux sociaux, 139 personnes se sont abonnées à la page Facebook Pollin'air sur la période concernée.

Les professionnels de santé ont été le relais le plus efficace pour faire découvrir le réseau Pollin'air. En effet, 20 % des répondants ont découvert le réseau chez leur pharmacien et 20 % chez leur médecin. Les médias ont permis à 14 % des répondants de découvrir le réseau, 10 % grâce à internet, 8 % par le réseau professionnel, 8 % par une association ou par un proche.

3.4. Résultat de l'enquête de satisfaction réalisée auprès des sentinelles Pollin'air

Le taux de réponse est de 25 % (27/109). Le sex-ratio homme/femme est de 44/56, ce qui est représentatif du profil des inscrits. Les personnes ayant répondu ont de 26 à 70 ans, avec une moyenne d'âge de $54 \pm 13,4$ ans. Parmi les sentinelles, 18,5 % sont allergiques aux pollens.

Vingt-quatre répondants ont réalisé une ou plusieurs identifications et 21 personnes ont réalisé une ou plusieurs observations. Seize sentinelles ont trouvé les identifications et les observations facilement réalisables, 2 difficilement réalisables, 4 les ont trouvés rapides, 3 chronophages. Neuf sentinelles ont jugé les identifications et les observations plaisantes à réaliser et 2 ont trouvé ces tâches contraignantes. Trois sentinelles n'ont renseigné aucune donnée : 1 du fait d'une inscription tardive, 1 par manque de temps, 1 jugeant l'action trop compliquée. Les missions et les objectifs du rôle des sentinelles sont estimés tout à fait clairs pour 93 % d'entre eux, moyennement pour 7 %.

Le guide des sentinelles a été lu complètement par 41 % des sentinelles ayant répondu à l'enquête, 48 % l'ont lu partiellement et 11 % l'ont feuilleté. Le livre est utilisé à chaque identification et observation par 67 % des sentinelles, au début par 30 % qui n'en ressentent plus le besoin ensuite, 1 sentinelle ne l'a pas utilisé en raison de son niveau de connaissance en botanique. L'évaluation moyenne pour le guide des sentinelles est de 4,6/5, les informations sont jugées claires et intéressantes. La notice explicative Pollin'air adressée aux sentinelles lors de leur inscription a été jugée indispensable par 55 % d'entre eux, utile mais pas indispensable pour

Tableau 2

Tableau récapitulatif des données polliniques obtenues par le pollinier de Nancy (veille phénologique), le réseau Pollin'air et les bulletins du RNSA (RAEP).

Plantes	Veille phénologique	Réseau Pollin'air	Diffusion du RAEP du RNSA pour Nancy (données polliniques Atmo Grand Est)				
	Pollinisation	Pollinisation	RAEP 1	RAEP 2	RAEP 3	RAEP 4	RAEP 5
Noisetier	02/02/2017	14/02/2017	09/02/2017	23/02/2017			
Aulne	23/02/2017	18/02/2017	09/02/2017	23/02/2017			
Saule	14/03/2017	23/02/2017		23/03/2017			
Bouleau	30/03/2017	28/03/2017					06/04/2017
Frêne	06/04/2017	07/04/2017	23/03/2017	06/04/2017			
Chêne	02/05/2017	24/04/2017	20/04/2017	10/05/2017			
Plantain lancéolé ^a	12/04/2017	11/04/2017	Pollen non majoritaire donc non indiqué dans le bulletin				
Plantain majeur ^a	22/06/2017	20/06/2017					
Pariétaire officinale ^b	24/05/2017	–	31/05/2017				
Ortie ^b	25/05/2017	10/06/2017					
Armoise	11/08/2017	10/07/2017	Pollen non majoritaire donc non indiqué dans le bulletin				
Ambrosie	20/07/2017	–	Pollen non majoritaire donc non indiqué dans le bulletin				
Oseille sauvage	11/05/2017	26/05/2017	Pollen non majoritaire donc non indiqué dans le bulletin				
Graminées ^c	13/04/2017	21/04/2017	03/05/2017			17/05/2017	31/05/2017
Brachypode	–	20/06/2017	Information au niveau de la famille et non de l'espèce pour les comptes polliniques				
Dactyle aggloméré	24/05/2017	03/06/2017					
Fétuque des prés	24/05/2017	30/05/2017					
Fléole des prés	15/06/2017	20/06/2017					
Flouve odorante	–	21/04/2017					
Fromental	24/05/2017	27/05/2017					
Houlque laineuse	24/05/2017	28/05/2017					
Ivraie vivace	24/05/2017	28/05/2017					
Pâturin des prés	18/05/2017	29/05/2017					
Vulpin des prés	13/04/2017	21/04/2017					

^a Les comptes polliniques permettent l'identification du pollen du genre *Plantago* et non de l'espèce (plantain lancéolé, majeur)^b Les comptes polliniques permettent l'identification du pollen d'urticacées et non de l'espèce (pariétaire, ortie)^c Les comptes polliniques permettent l'identification du pollen de graminées et non de l'espèce

45 %. La loupe est utilisée souvent par 22 % des sentinelles, de temps en temps par 63 % et jamais par 15 %. Onze sentinelles ont exprimé le besoin d'une formation sur la reconnaissance et l'identification des plantes, 12 d'une formation pour l'observation des stades de développement (floraison, pollinisation, fin de pollinisation). Dix observateurs n'expriment pas de besoin de formation car l'assistance de l'équipe Pollin'air ou leurs connaissances étaient suffisantes.

La moyenne globale de satisfaction pour le site internet est de 4,2/5. Les éléments présentant les moins bonnes notes sont « l'ajout d'une identification de plante » (3,8/5) et « l'ajout d'une nouvelle observation » (3,9/5). Quinze sentinelles ont estimé la saisie des informations facilement réalisable et 5 difficilement, 6 rapide et 5 chronophage. Les sentinelles ont utilisé un ordinateur pour accéder au site Pollin'air (25/27), 4 un smartphone et 5 une tablette numérique.

Les sentinelles ont jugé les notifications de première déclaration de floraison d'une espèce indispensables, envoyées à la bonne fréquence et au bon moment pour 61,5 % d'entre eux. L'affichage de ces alertes a été considéré pratique par 88,5 % des répondants et nécessitant des évolutions pour 11,5 %.

Des connaissances ont été acquises en botanique par 66,7 % des sentinelles et sur les allergies aux pollens par 77,8 %. Cette première expérience a été jugée positive par 20 personnes, valorisante pour 10, sans intérêt personnel pour 2. Parmi les 27 répondants, 24 ont participé au réseau Pollin'air et apporteront à nouveau leur contribution l'année prochaine dont 16 en augmentant le nombre de plantes observées, 2 commenceront l'année prochaine, 1 ne reconduira pas sa participation. Les remarques concernant le site ont fait l'objet d'un processus d'amélioration.

3.5. Résultat de l'enquête de satisfaction réalisée auprès des personnes consultant les données Pollin'air

L'enquête a été renseignée par 83 répondants dont 54 % de femmes. Les réponses concernaient des personnes de 2 à 75 ans, avec une moyenne d'âge de $44,2 \pm 16,8$ ans. Quarante-vingt-un pour cent des répondants sont en activité professionnelle, 78 % sont allergiques aux pollens. La durée des symptômes est de moins de 2 ans pour 6 % d'entre eux, de 2 à 10 ans pour 27 %, de 10 à 30 ans pour 33 % et de plus de 30 ans pour 39 % des répondants allergiques. Six déclarent avoir une personne de leur entourage concernée.

Les patients allèguent des symptômes allergiques avec une prédominance en période pollinique (Fig. 4). Parmi les 56 répondants à la question, 37 sont suivis par un ou plusieurs professionnels de santé : 22 par un médecin généraliste, 20 par un allergologue, 1 par ORL et 1 par pneumologue. Dix-neuf répondants ne consultent pas de professionnel de santé. Un retentissement des symptômes sur l'activité professionnelle, scolaire ou sportive, le sommeil ou autres activités quotidiennes est rapporté par 87 % des patients. Six répondants déclarent que, depuis leur inscription au réseau Pollin'air, leurs symptômes ont moins de retentissement sur leur activité professionnelle ou leurs études, 4 sur leurs activités sportives, 5 sur leur sommeil et huit sur d'autres activités quotidiennes. Les patients rapportent une atténuation de l'intensité des symptômes dans 27 % des cas, un état stable dans 66 % et une aggravation dans 7 %. Quarante-neuf pour cent des répondants ont eu l'impression que leur participation au dispositif Pollin'air a permis une amélioration de leur santé et/ou une diminution des symptômes allergiques (traitement pris plus tôt, suivi des recommandations, etc.).

Sur 46 répondants concernés, 38 prenaient habituellement un traitement contre leurs symptômes allergiques (antihistaminique,

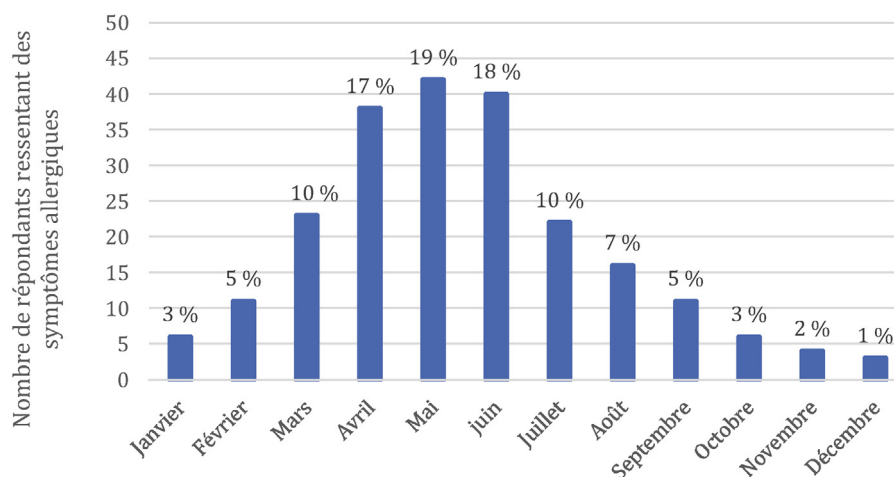


Fig. 4. Saisonnalité des symptômes d'allergie.

homéopathique, etc.) avant de s'inscrire à la Newsletter ou avoir consulté le site Pollin'air, et 8 n'en prenaient pas. Le traitement a été prescrit initialement par le médecin généraliste pour 56 % d'entre eux, par le médecin allergologue pour 30 %, pris sur le conseil d'un pharmacien par 6 % et en automédication par 9 %. Durant l'année 2017, 32 répondants ont gardé leurs habitudes de médication, 11 ont modifié leur traitement habituel (2 ont arrêté leur traitement, 8 ont changé de molécules, 2 ont augmenté les doses, un s'est fait désensibiliser).

Avant de s'inscrire à la newsletter ou avoir consulté le site Pollin'air, 14 % des répondants prenaient leur traitement avant les premiers symptômes, soit au moment de la période habituelle durant laquelle ils savaient qu'ils allaient ressentir les symptômes. Pour 55 % d'entre eux, le traitement était pris au moment des premiers symptômes. Dix-huit pour cent prenaient leur traitement lorsque les symptômes étaient bien installés, et 12 % commençaient leur traitement seulement après avoir eu rendez-vous avec leur médecin. Une personne a répondu prendre un traitement toute l'année.

Depuis leur participation au réseau Pollin'air, 18 répondants sur 55 (33 %) n'ont pas changé leur habitude de prise de traitement. Dix (18 %) débutent le traitement au moment où ils reçoivent/lisent l'information relative à la pollinisation des plantes auxquelles ils sont allergiques. Huit (15 %) le débutent avant les premiers symptômes, 14 (25 %) au moment des premiers symptômes, 3 (5 %) lorsque les symptômes sont bien installés et 2 (4 %) après avoir consulté leur médecin.

Sur 62 répondants, 29 connaissaient déjà les recommandations à mettre en œuvre durant la période pollinique grâce à leur médecin (43 %), à leur recherche personnelle (35 %), leur pharmacien (15 %) ou leur entourage (7 %). Douze n'en avaient pas connaissance. Depuis leur inscription à la newsletter ou la consultation du site Pollin'air, la moitié des répondants a déclaré avoir acquis des connaissances sur les recommandations à mettre en œuvre.

La Newsletter a été jugée très utile par 23 des 56 répondants, utile par 30, peu utile pour 2 et inutile pour 1 personne. La taille de la Newsletter apparaît adéquate pour 49 répondants, trop courte pour 2 personnes. Le contenu est noté satisfaisant pour 51 répondants, une personne ne le trouve pas assez détaillé. L'information délivrée par courriel a été envoyée au bon moment pour 35 abonnés, trop tard pour 14 qui ressentaient déjà les symptômes. Cette information a permis à 20 répondants d'adapter leur comportement et à 12 d'entre eux de prendre un traitement préventif.

Sur 58 répondants, 34 déclarent avoir consulté le site Pollin'air régulièrement pour connaître le stade de développement des plantes à pollen allergisant près de chez eux et 8 avant de se rendre

quelque part pour vérifier le stade de développement des plantes. Les pages les plus visitées sont la carte interactive des pollens (29 %), la page d'accueil (22 %) et les actualités (16 %). Le contenu, la forme et la facilité d'utilisation de la page d'accueil, de la carte interactive des pollens, de l'onglet « s'abonner à la Newsletter » et des actualités, ont été notés 4,3/5. Une demande a été formulée pour la création d'un onglet pédagogique sur les plantes allergisantes (32 %), sur les allergies (29 %), sur les recommandations comportementales (29 %), et pour avoir un lien vers des guides de gestion des espaces verts et de l'urbanisme (10 %).

4. Discussion

La mise en place de ce réseau a permis d'acquérir des données phénologiques à grande échelle et de comparer les outils de surveillance pollinique dont nous disposons en Lorraine. Il convient de souligner la complémentarité des dispositifs de veille pollinique que sont le réseau Pollin'air, la veille phénologique réalisée dans le jardin botanique et le risque allergique prévisionnel d'exposition aux pollens diffusé par le RNA, dont un des paramètres de calcul concerne les données des comptes polliniques produites par Atmo Grand Est. Le réseau Pollin'air apporte une information locale de pollinisation des espèces à risque sur l'ensemble du territoire lorrain. Il renseigne sur l'exposition de proximité et pas sur un risque prévisionnel. La situation des capteurs des comptes polliniques, à hauteur moyenne de 15 à 20 mètres, ne correspond pas à la hauteur de la respiration des patients porteurs d'allergie pollinique. Ils donnent une information globale sur un rayon de 30 km et sont complémentaires de la veille phénologique comme le soulignent Kmenta et al. [8]. Rantio-Lehtimäti et al. attiraient l'attention sur le fait que les pollens d'armoise et de graminées étaient détectés 1 à 2 semaines plus tôt au niveau du sol que sur un toit [9]. Nos constats vont dans ce sens avec le signalement de la pollinisation des graminées 3 semaines avant la diffusion du risque allergique prévisionnel d'exposition par le RNA. À terme, la corrélation entre la pollinisation des espèces à risque allergique et les symptômes ressentis par les patients permettra de préciser l'impact de chaque pollen, des conditions météorologiques et de pollution sur l'incidence et la sévérité de l'allergie pollinique. Le recueil des données sanitaires a été initié par les professionnels de santé de proximité que sont les pharmaciens en lien avec le réseau Pollin'air.

La veille phénologique donne une information de la pollinisation au niveau de l'espèce et non de la famille. Frenguelli et al. avaient souligné le fait que les différentes espèces d'herbacées libèrent leurs grains de pollen à différents moments de la saison et que cette information manquait avec les calendriers de pollen

[10]. Ces informations peuvent avoir un effet significatif sur le diagnostic et le choix d'une immunothérapie appropriée. Le fait que seule l'information concernant les quatre taxons majoritaires ne soit diffusée dans le bulletin du RNSA prive certains allergiques d'une alerte spécifique à un taxon mineur en quantité mais majeur au niveau personnel. Ainsi, la pollinisation de l'armoise n'est pas indiquée dans les bulletins alors que ce pollen revêt une importance particulière dans la région Est, en lien avec le risque d'allergie croisée avec certaines ombellifères comme le céleri [11].

La veille phénologique instaurée dans le cadre du réseau Pollin'air retrouve la chronologie de pollinisation des graminées constatée depuis 2014 dans le jardin botanique à savoir que le vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*) et la flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*) ouvrent la saison et que la phléole des prés (*Phleum pratense*) la termine. Il convient de souligner que la pollinisation des espèces est sujette à de grandes variations selon la localisation géographique. Pour exemple, la pollinisation de l'armoise a été signalée par une sentinelle du réseau à Sarreguemines (100 km au nord-est de Nancy, 80 km à l'est de Metz) un mois avant celle du jardin botanique de Nancy. Ces constats soulignent l'importance d'une surveillance géolocalisée.

La veille phénologique de l'ambrosie, qui est une plante invasive dont la destruction est obligatoire dans le Grand Est, permet de réaliser une surveillance de l'implantation de cette plante. À ce jour, aucune sentinelle n'a déclaré la présence de cette espèce en Lorraine.

Pollin'air est un modèle d'implication citoyenne dans la gestion d'un problème de santé. Le réseau est composé en majorité d'observateurs qui s'estiment amateurs en botanique (82 %) en particulier des pharmaciens ayant suivi un cursus universitaire en botanique, des bénévoles éclairés et passionnés par la thématique sont inscrits. Dans le monde des sciences participatives, il convient de trouver un compromis entre le nombre d'observateurs potentiels et la précision des données attendues [12]. Dans le cadre du réseau Pollin'air, la question concerne plutôt le type et le nombre de plantes observées. La majorité des sentinelles observe les noisetiers et les bouleaux, plantes qui sont facilement identifiables : ceci constitue une donnée précise et utile. Les experts en botanique sont moins nombreux mais observent davantage d'espèces et des plantes d'identification plus complexe comme les différentes espèces de graminées. Il convient de souligner la performance du réseau de sentinelles : durant la saison, uniquement 2 erreurs d'identification de plante ont été relevées et avaient été anticipées par les sentinelles.

L'équipe Pollin'air a œuvré pour que les sentinelles prennent plaisir à participer au réseau. Les observations ne doivent pas devenir une contrainte : mieux vaut une sentinelle qui renseigne correctement les 3 stades de développement d'une seule plante, plutôt qu'une sentinelle noyée sous les observations aux données peu précises.

Comme dans tout réseau de sciences participatives, la disponibilité (courriel, téléphone) de l'expert est essentielle pour une bonne gestion du réseau. La réactivité des échanges crée une dynamique positive. Ajoutées à ce lien numérique, les formations et les rencontres annuelles mises en place à la suite de l'enquête de satisfaction constituent des événements primordiaux pour une dynamique positive du groupe, engendrant une intelligence collective et des savoirs bénéfiques pour tous [13,14]. À la suite des enquêtes d'évaluation, deux sessions de formation seront organisées chaque année par des botanistes experts du Jardin botanique Jean-Marie Pelt : une pour la reconnaissance des arbres émettant des pollens à risque allergique en mars, l'autre concernant les herbacées en mai. Les sites de formation se multiplient pour répondre à la proximité géographique (Metz, Epinal).

La participation des sentinelles s'appuie sur un protocole standardisé assez simple pour les observations de la pollinisation, et

une partie plus complexe concernant l'identification des plantes, notamment pour les bénévoles moins aguerris. Comme l'écrivait Marine Legrand [12], l'utilisation d'Internet est primordial pour la diffusion des outils, la saisie des données et la communication, mais les rencontres physiques sont indispensables. Le fait de pouvoir échanger de vive voix, d'aller sur le terrain, apparaît comme un élément clé pour la formation et la motivation des sentinelles à participer à un projet collectif.

Au fur et à mesure des rencontres, l'équipe Pollin'air a pris conscience de l'importance de créer du lien social entre les sentinelles appartenant à un même réseau. L'enquête de satisfaction auprès des sentinelles a été un révélateur de ces interactions : à l'issue de la première année de participation au réseau Pollin'air, 67 % des participants ont acquis des connaissances en botanique, et 78 % des connaissances sur les allergies aux pollens. Les retours sont positifs, autant sur les contenus et formats que sur la convivialité des échanges entre les membres du réseau Pollin'air. L'expérience en tant que sentinelle Pollin'air a été jugée valorisante pour la majorité des répondants au questionnaire. Concernant la participation future des personnes ayant répondu à l'enquête, 24 ont participé au réseau Pollin'air en 2017 et apporteront à nouveau leur contribution par la suite, une majorité en augmentant le nombre de plantes observées, ce qui est encourageant. Le kit sentinelle délivré à l'inscription a été apprécié. Notre challenge est de maintenir et d'amplifier la dynamique.

Tout comme les sentinelles, les personnes allergiques aux pollens ont acquis des connaissances en s'inscrivant à la Newsletter ou en consultant le site Pollin'air : la moitié des répondants de l'enquête de satisfaction ont déclaré avoir acquis des connaissances sur les recommandations à mettre en œuvre pour limiter leurs symptômes allergiques. Les patients sont par ailleurs disposés à adapter leur comportement et leur traitement avant de ressentir les premiers symptômes allergiques, certains l'ont même fait dès la première année.

Comme l'a écrit Romain Julliard [15], des éléments clés sont à prendre en compte pour mobiliser les observateurs à participer et fidéliser les sentinelles. Tout d'abord, l'intérêt scientifique du projet a été présenté au travers de la campagne de communication auprès de tous publics. L'enquête de satisfaction réalisée auprès des sentinelles Pollin'air a montré que la majorité des observateurs participaient sans être concernés personnellement par les allergies aux pollens. Des patients allergiques ont également réalisé des observations : en évitant les espèces responsables des allergies ou en se protégeant, chacun peut être sentinelle et devenir acteur de sa prévention. Cela donne sens au réseau participatif et à l'action citoyenne des bénévoles. Les professionnels de santé ont été le relais le plus efficace pour faire découvrir le réseau Pollin'air. Leur rôle a été au-delà de la transmission d'informations : des pharmaciens et des allergologues ont participé au réseau en qualité de sentinelles. La donnée de santé est créée par tous, pour tous.

5. Conclusion

Le réseau Pollin'air a permis de créer une dynamique autour de la problématique des pollens à risque allergique en fédérant professionnels de santé, botanistes, experts de la qualité de l'air, collectivités et citoyens. Il apporte une information géographique de proximité sur la pollinisation des espèces à risque et dispense une information personnalisée aux sujets allergiques, correspondant aux pollens auxquels ils sont sensibilisés.

Après une première année de fonctionnement du réseau Pollin'air, le bilan est encourageant. Certains points sont en développement tels que la communication auprès des personnes allergiques pour porter à leur connaissance la possibilité d'avoir des informations géolocalisées et en temps réel, la motivation

des observateurs inscrits à déclarer, le recrutement de nouveaux observateurs pour une couverture plus dense et fine du territoire, l'amélioration des outils Pollin'air pour faciliter leur utilisation. Le plus grand challenge est de maintenir et d'amplifier la dynamique collective initiée par le réseau.

Au décours de cette première année, Pollin'air se déploie dans les régions Grand Est et Hauts-de-France. Le réseau est inscrit dans le cadre des actions du 3^e plan régional santé environnement (PRSE 3, www.grand-est.prse.fr) dans le Grand Est et de différents contrats locaux de santé (Nancy, Metz, Épinal, Strasbourg, Troyes...). Ce développement souligne la prise de conscience des décideurs du problème de santé publique que constitue l'allergie pollinique. Des partenariats s'établissent avec les écoles et les maisons de retraite qui deviennent des points sentinelles du réseau, soulignant la dimension intergénérationnelle de cette action citoyenne.

Cette veille environnementale est essentielle pour la mise en œuvre de stratégies adaptatives répondant aux besoins de santé et à la réalité du territoire.

Financements

Air Lorraine, ARS Lorraine.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Remerciements

À Sandrine Jacquenet et Paul-Olivier Redon pour leur relecture de l'article, aux partenaires : ATMO Grand Est, l'Agence régionale de santé Grand Est (ARS Grand Est), le laboratoire d'hydrologie et climatologie médicales (université de Lorraine, faculté de médecine), le Jardin botanique Jean-Marie Pelt (Villers-lès-Nancy), l'Observatoire régional de la santé Grand Est, l'Union régionale des professionnels de santé des pharmaciens Grand Est (URPS pharmaciens Grand Est), la Métropole du Grand Nancy.

Références

- [1] Charpin D, Caillaud D. Épidémiologie de l'allergie pollinique. *Rev Mal Respir* 2014;31:365-74.
- [2] Thibaudon M, Caillaud D, Besancenot J-P. Méthodes d'étude des pollens atmosphériques et calendriers polliniques. *Rev Mal Respir* 2013;30:463-79.
- [3] Grégori M, Benkhelifa K, Pautz F, Schmitt J-P, Bonnefoy M, Gardeur E, et al. Les enseignements de la veille phénologique. *Rev Fr Allergol* 2018 [Internet; cited 2019 Jun 21]; Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877032018304470>.
- [4] Audubon [Internet]. Audubon. Available from: <https://www.audubon.org>.
- [5] OPEN : observatoires participatifs des espèces et de la nature. [Internet]. [cited 2019 Jul 22]. Available from: <http://www.open-sciences-participatives.org/sciences-participatives/>.
- [6] Couvet D, Teyssède A. Sciences participatives et biodiversité : de l'exploration à la transformation des socio-écosystèmes, Cahiers des Amériques latines [Internet]. Available from: <https://journals.openedition.org/cal/2792#quotation>.
- [7] Mathieu D. Observer la nature, une problématique « science citoyenne » ? *Foret Méditer* 2011;XXXII(2):115-8.
- [8] Kmenta M, Bastl K, Berger U, Kramer MF, Heath MD, Päätsi S, et al. The grass pollen season 2015: a proof of concept multi-approach study in three different European cities. *World Allergy Organ J* 2017 [Internet, cited 2019 Aug 2];10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5594510/>.
- [9] Rantio-Lehtimäki A, Koivikko A, Kupias R, Mäkinen Y, Pohjola A. Significance of sampling height of airborne particles for aerobiological information. *Allergy* 1991;46:68-76.
- [10] Ghitarrini S, Galan C, Frenguelli G, Tedeschini E. Phenological analysis of grasses (Poaceae) as a support for the dissection of their pollen season in Perugia (Central Italy). *Aerobiologia* 2017;33:339-49.
- [11] Pauli G, Hutt N, Stchetchicova O. Pollinose au chêne, au platane, au plantain, à l'armoise. Mythe ou réalité ? *Rev Fr Allergol* 2014;54:557-65.
- [12] Legrand M. Vigie-Nature : sciences participatives et biodiversité à grande échelle [Internet]. Cahiers des Amériques latines. Cahiers des Amériques latines; 2013 [Internet]. Available from: <http://journals.openedition.org/cal/2805>.
- [13] Millot G, Neubauer C, Storup B. La recherche participative comme mode de production de savoirs. Un état des lieux des pratiques en France [Internet]. Paris: Fondation Sciences Citoyennes; [cited 2019 Aug 2] p. 2012-3. Available from: <https://sciencescitoyennes.org/wp-content/uploads/2013/05/FSC-recherche-participative-FdF.pdf>.
- [14] Nguyen VT, Benchoufi M, Young B, Ghosn L, Ravaut P, Boutron I. A scoping review provided a framework for new ways of doing research through mobilizing collective intelligence. *J Clin Epidemiol* 2019;110:1-11.
- [15] Julliard R. Vigie Nature, un réseau de citoyens qui fait avancer la science. *Pour* 2014;223:53-60.