



**HAL**  
open science

## Autisme, la piste environnementale

Amaria Baghdadli

► **To cite this version:**

Amaria Baghdadli. Autisme, la piste environnementale : Expositions environnementales précoces à la pollution atmosphérique et TSA. Les cahiers de la Recherche. Santé, Environnement, Travail, ANSES, 2021, L'exposition des enfants, pp.20-22. anses-03587957

**HAL Id: anses-03587957**

**<https://hal-anses.archives-ouvertes.fr/anses-03587957>**

Submitted on 24 Feb 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Autisme, la piste environnementale

Expositions environnementales précoces à la pollution atmosphérique et TSA

**Amaria BAGHDADLI**, CHU de Montpellier,  
Centre de Ressources Autisme

Équipes partenaires : **Marion Mortamais**, Institut des Neurosciences de Montpellier, INSERM UMR 1298, équipe Neuropeps – **Johanna Lepeule**, Épidémiologie environnementale appliquée à la reproduction et la santé respiratoire - Inserm U1209

Projet de recherche (en cours depuis 2020 – durée : 36 mois) – Financement : 196.548 € – Contact : [a-baghdadli@chu-montpellier.fr](mailto:a-baghdadli@chu-montpellier.fr)

**Mots-clés** : pollution de l'air, cohorte ELENA, exposition précoce, enfant, facteur de risque, trouble du spectre autistique, épidémiologie

Les troubles du spectre autistique (TSA) forment un ensemble de troubles complexes où la génétique joue un rôle important. Selon des études récentes, cette forte implication de facteurs génétiques se situe entre 50% et 83%; ce qui n'exclut pas la contribution d'autres facteurs, notamment environnementaux au travers d'expositions très précoces, comme cela est suspecté dans le cas d'autres maladies chroniques.

Aux États-Unis et au Canada, des études épidémiologiques ont récemment montré une association entre expositions pré- et postnatales à des niveaux élevés de pollution de l'air et le risque de présenter plus tard dans l'enfance un TSA<sup>60</sup>.

Il est aujourd'hui important de déterminer si, en Europe, l'exposition environnementale est aussi un facteur de risque dans le TSA car en l'absence de traitement, l'identification de tout facteur de risque modifiable reste la voie de prévention la plus prometteuse de ce trouble neurodéveloppemental.

<sup>60</sup> Flores-Pajot et al., 2016

## Le projet de recherche : ETAP-ASD

L'objectif principal du projet ETAP-ASD est de déterminer si l'exposition chronique à la pollution de l'air est associée, en France, au risque de TSA c'est-à-dire d'étudier :

1. La relation entre l'intensité des expositions pré- et postnatales à la pollution de l'air et le risque de TSA chez l'enfant ;
2. L'influence de ces expositions précoces sur la sévérité des symptômes cliniques chez les enfants atteints de TSA, au moment du diagnostic (en moyenne, 6 ans) ;
3. L'influence de ces expositions précoces sur l'évolution des symptômes cliniques chez les enfants atteints de TSA (suivi de 3 ans).



Illustration 11 : Cohorte ELENA, étude longitudinale chez l'enfant avec autisme

## Méthodologie

Le projet ETAP-ASD combine les données issues d'une cohorte d'enfants avec TSA, ELENA<sup>61</sup>, et celles d'une cohorte en population générale, Elfe<sup>62</sup>.

ELENA est une cohorte prospective dans laquelle ont été inclus, entre décembre 2012 et décembre 2019<sup>63</sup>, 900 enfants avec des TSA diagnostiqués<sup>64</sup>. Chaque enfant bénéficie d'un suivi de six années, comportant une collecte

<sup>61</sup> Étude Longitudinale chez l'Enfant avec Autisme : <http://www.elena-cohorte.org/Ina2/index.php>

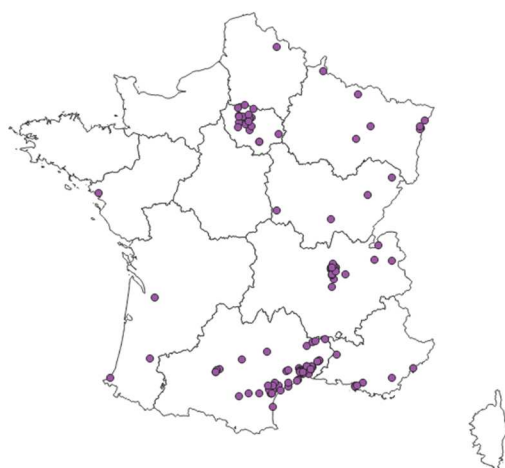
<sup>62</sup> Étude Longitudinale Française depuis l'Enfance : <https://www.elfe-france.fr/>

<sup>63</sup> Baghdadli et al., 2019.

<sup>64</sup> Selon les critères du *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5) dans le cadre d'une évaluation multidisciplinaire incluant la passation de l'*Autism Diagnostic Interview Revised* (ADI-R) et l'*Autism Diagnostic Observation Schedule, Second Edition* (ADOS-2).

tous les dix-huit mois de données cliniques, sociodémographiques et médicales, donnant une occasion rare en Europe d'étudier le rôle de la pollution de l'air dans la sévérité des caractéristiques cliniques et de l'évolution des enfants atteints.

La cohorte Elfe (Étude Longitudinale Française depuis l'Enfance) a recruté 18.329 enfants au moment de leur naissance en 2011 sur l'ensemble du territoire français. Ensuite, des entretiens par questionnaires ont été réalisés aux différents âges de la vie des enfants afin d'étudier leur développement et de leur évolution.



**Illustration 12 : Localisation géographique des patients de la cohorte ELENA (Source : Centre Ressources Autisme – Languedoc Roussillon)**

Pour répondre à notre premier objectif, les expositions aux particules de l'air (PM) ont été estimées à l'adresse de résidence des mères des enfants des cohortes ELENA et Elfe pendant la période de leur grossesse. Ces estimations ont été réalisées à l'aide de modèles statistiques innovants (Hough et al., 2021) qui s'appuient sur les mesures des PM d'un peu plus de 200 stations de surveillance de la qualité de l'air en France, des données satellites renseignant la profondeur optique des aérosols, des données météorologiques et l'occupation des sols pour prédire les concentrations en PM en un point et à une date donnés.

La comparaison des niveaux d'exposition aux PM des enfants avec un TSA issus de notre cohorte ELENA avec ceux des enfants de la cohorte Elfe<sup>65</sup> qui n'ont pas de TSA, mais qui présentent des caractéristiques socio-démographiques identiques (sexe, année et région de naissance), permettra d'explorer si les PM peuvent être un facteur de risque de TSA en France.

### **Résultats préliminaires**

Nous avons inclus dans notre étude 126 enfants avec TSA de la cohorte ELENA et 504 enfants de la cohorte Elfe. Les garçons représentent 83% de la population totale d'étude. Globalement, les enfants Elfe et ELENA sont répartis de façon assez hétérogène à travers la France et sont majoritairement nés dans la région d'Occitanie. La saison de naissance, l'âge gestationnel à la naissance, l'âge des parents à la naissance des enfants et le niveau d'étude des parents sont similaires entre les enfants de la cohorte ELENA et les enfants de la cohorte Elfe.

Les niveaux moyens d'expositions aux PM et aux PM fines (particules dont le diamètre est  $\leq 2.5 \mu\text{m}$ , PM<sub>2.5</sub>) pendant la grossesse étaient respectivement de 24 et 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  chez les enfants de la cohorte ELENA. Ces niveaux sont inférieurs aux valeurs limites annuelles règlementées par l'Union Européenne (PM<sub>2.5</sub> < 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et PM < 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

L'estimation des niveaux d'exposition chez les enfants de la cohorte Elfe est en cours. Dès l'obtention de ces données, nous comparerons les niveaux d'exposition pendant la grossesse entre les enfants avec TSA de la cohorte ELENA et ceux sans TSA de la cohorte Elfe.

### **Autres retombées :**

Les résultats de ce projet de recherche pourraient contribuer à une meilleure connaissance des déterminants

<sup>65</sup> Appariement de témoins Elfe aux cas ELENA.

environnementaux du TSA. Une telle connaissance est importante en termes de santé publique car si notre étude met en évidence une relation entre expositions précoces à la pollution de l'air et TSA, elle apporterait des arguments en faveur d'une baisse des seuils réglementaires des niveaux de concentration des polluants de l'air. Le bénéfice à long terme serait alors de diminuer l'incidence du TSA, et/ou en limiter la sévérité des symptômes.