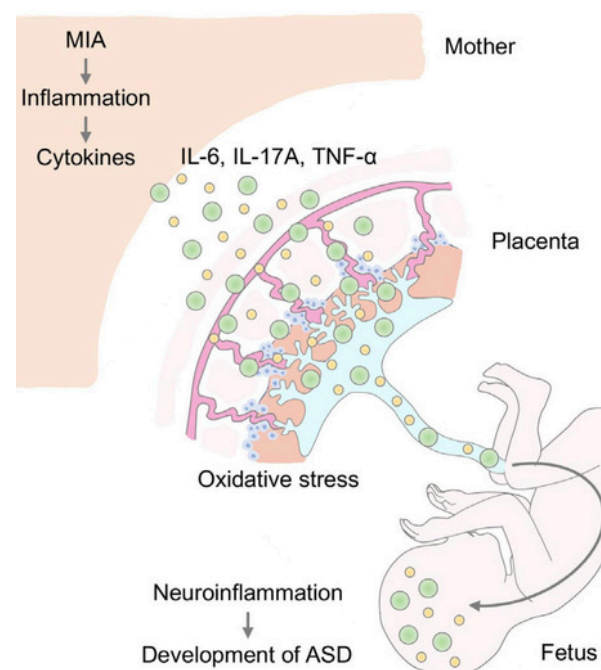


1. Introduction

Les troubles du spectre autistique (TSA) sont des troubles neurodéveloppementaux complexes caractérisés par des déficiences dans les interactions sociales, la communication et les comportements répétitifs[1]. L'étiologie exacte des TSA n'est pas bien comprise, mais on pense qu'il s'agit d'une combinaison de facteurs génétiques et environnementaux. Un facteur environnemental qui a été associé à un risque accru de TSA est l'inflammation maternelle pendant la grossesse[2,3]. L'objectif de notre projet de recherche est de créer un graphe de connaissances qui permettra d'éclairer la relation complexe entre l'inflammation maternelle pendant la grossesse et son association avec le TSA chez l'enfant. Un exemple de mécanisme d'induction de la TSA est modélisé ci dessous .



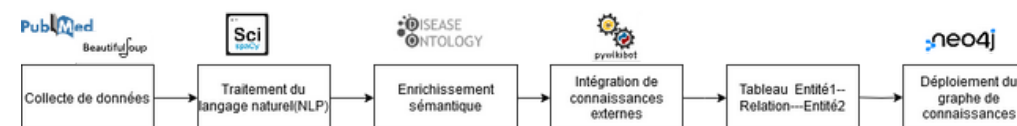
Modélisation du mécanisme de la neuroinflammation maternelle-placentaire-fœtale dans la pathogenèse des TSA.

5. Conclusion

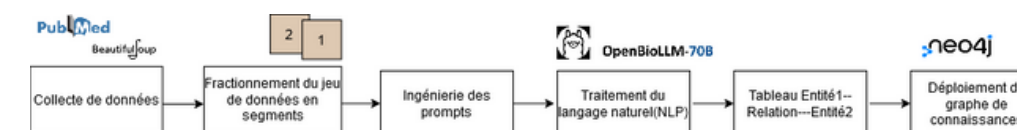
Nos résultats montrent que l'inflammation maternelle pendant la grossesse est associée à un risque de TSA chez la progéniture, et que certaines cytokines et chimiokines jouent un rôle clé dans cette association. Ce projet fournit une image organisée et intégrée de l'information biomédicale, ce qui en fait un outil utile pour les chercheurs médicaux, les universitaires et les praticiens.

2. Matériel et Méthodes

L'approche de ce projet consiste à analyser les résumés d'articles médicaux de PubMed à l'aide de BeautifulSoup, à extraire les entités à l'aide de SciSpacy pour la reconnaissance des entités nommées (NER), à identifier les relations sémantiques entre ces entités à l'aide de l'ontologie DOID ou d'un grand modèle de langage, et à intégrer les entités et les relations récupérées dans un DataFrame structuré. Les données sont ensuite déployées à l'aide de Neo4j, ce qui permet d'obtenir un graphe de connaissances solide qui permet des requêtes et des analyses sophistiquées. Deux pipelines différents ont été conçus pour ce projet et sont présentés ci dessous.



Vue d'ensemble du premier pipeline



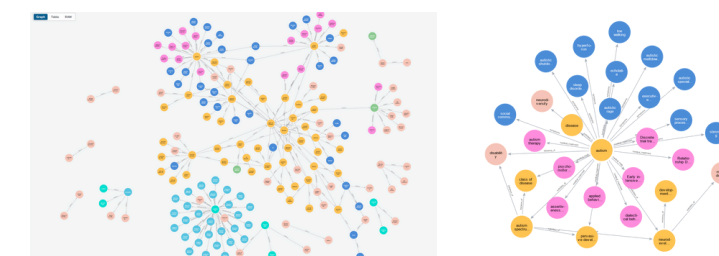
Vue d'ensemble du deuxième pipeline

4. Discussion

Pour améliorer notre graphe de connaissances, nous proposons de traiter les articles en intégral non seulement les abstracts et d'effectuer un prétraitement plus poussé du texte médical. Nous suggérons également de mieux sélectionner les types d'entités et les relations à extraire, et d'envisager l'utilisation d'autres ontologies pertinentes pour notre question de recherche. Enfin, une étude de causalité au sein du graphe pourrait apporter des éclairages supplémentaires.

3. Résultats

Le premier pipeline a permis de structurer les données de manière efficace, mais c'est le deuxième pipeline, utilisant un modèle de langage large (LLM), qui a donné de meilleurs résultats. En effet, ce dernier a permis de mieux identifier et comprendre les connexions entre l'inflammation maternelle et le risque d'autisme chez les enfants. Grâce à cette approche avancée, les liens mentionnés dans les résumés d'articles de PubMed choisis ont été mis en évidence de manière plus claire et plus précise, renforçant ainsi la compréhension de cette association complexe.



Visualisation du graphe de connaissances à l'aide de Neo4j, le graphe à gauche est le graphe obtenu par le premier pipeline, celui à droite c'est une partie du graphe, qui montre le noeud d'autisme qui pour ce pipeline n'est pas lié au noeud de l'inflammation maternelle et donc ne montre pas une association entre TSA et Inflammation



Graphe de connaissances obtenu en utilisant le deuxième pipeline avec le LLM sur Hugging face Llama3-OpenBioLLM-70B

Références

1. Jiang Hy, Xu Li, Shao L, Xia Rm, Yu Zh, Ling Zx, Yang F, Deng M, and Ruan B. Maternal infection during pregnancy and risk of autism spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Brain, Behavior, and Immunity* 2016 Nov; 58:165-72. doi: 10.1016/j.bbi.2016.06.005. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889159116301544>
2. Lee BK, Magnusson C, Gardner RM, Blomström Å, Newschaffer CJ, Burstyn I, Karlsson H, and Dalman C. Maternal hospitalization with infection during pregnancy and risk of autism spectrum disorders. *Brain, behavior, and immunity* 2015 Feb; 44:100-5. doi: 10.1016/j.bbi.2014.09.001. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4418173/>
3. Kwon HK, Choi GB, and Huh JR. Maternal inflammation and its ramifications on fetal neurodevelopment. *Trends in immunology* 2022 Mar; 43. Number: 3:230-44. doi: 10.1016/j.it.2022.01.007. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9005201/>

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous ceux qui ont contribué à ce projet de recherche. Je remercie sincèrement mes encadrants pour leur soutien et leurs conseils tout au long de ce projet. Enfin, je suis reconnaissant envers ma famille et mes amis pour leur encouragement et leur patience.

