Oxford: smooth fit to log-odds ratios

Wilfrid NKODO, Antoine SIMON, Hayat EL TAHECH, Romain DAVID

2022-2023

Table des matières

1 Introduction

On s'intéresse dans cette étude à l'effet que peut avoir l'exposition des femmes enceintes aux rayons X sur les décès des enfants par cancer infantile. Les données sur les enfants sont partitionnés en 120 combinaisons d'âge (0-9) et d'année de naissance (1944-1964). Dans notre modèle, seule l'année de naissance est prise en compte variant de -10 à 10 avec pour valeur 0 pour l'année 1954. On a pour chacune des partitions, le nombre de décès r parmi n enfants pour deux groupes : un groupe contenant les enfants dont leurs mères ont été exposées au rayons X et un groupe que l'on peut qualifier de "témoin" est formée d'enfants dont les mères n'ont pas été exposées aux rayons X.

2 Modèle

2.1 Présentation du modèle

Le modèle proposé est le suivant : pour chaque strate i et pour les deux groupes (le groupe témoin et le groupe regroupant les cas d'enfants dont les mères ont été exposées durant leur grossesse à des rayons X), le nombre de décès suit une loi binomiale car celle-ci donne le nombre de succès d'une expérience, ici le nombre de décès. Plus précisement, on a :

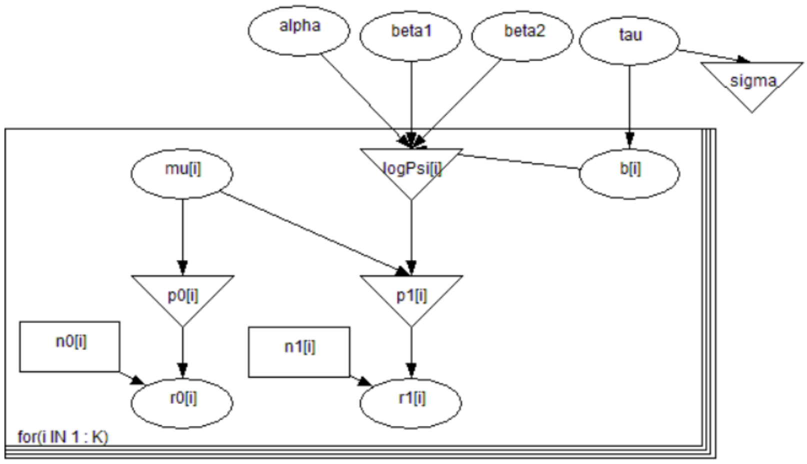
- $r_i^0 \sim Binomiale(p_i^0, n_i^0)$
- $r_i^1 \sim Binomiale(p_i^1, n_i^1)$

De plus, le paramètre p_i^0 est la probabilité de décès qui n'est pas du aux rayons X et p_i^1 est la probabilité de décès qui est du aux rayons X. Ces paramètres sont modélisées à l'aide la fonction logit, tel que :

- $logit(p_i^0) = \mu_i$
- $logit(p_i^i) = \mu_i + \log(\psi_i)$

et avec $\mu_i \sim \mathcal{N}(0, 10^6)$. On pose également $\log(\psi_i) = \alpha + \beta_1 year_i + \beta_2(year_i^2 - 22) + b_i$. Le modèle inclut ainsi trois paramètres supplémentaires : α, β_1 et β_2 qui permettent de quantifier l'influence de l'année en cas d'expositions aux rayons X et tel que $\alpha, \beta_1, \beta_2 \sim \mathcal{N}(0, 10^6)$. On peut également interpréter le terme b_i intervenant dans le $\log(\psi_i)$ comme un effet aléatoire, ainsi on pose $b_i \sim \mathcal{N}(0, \frac{1}{\tau})$ où $\tau \sim Gamma(10^{-3}, 10^{-3})$.

On obtient le DAG suivant pour ce modèle :



1: DAG

2.2 Les lois conditionnelles pleines

Dans cette partie, nous déterminons les lois conditionnelles pleines des paramètres $\mu_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, \tau$.

2.2.1 Loi conditionnelle pleine de μ_i

3 Interprétation et analyse des résultats