

L'erreur du procureur-épisode 2

L'affaire Sally Clark

Niveau : terminales.

Lien avec le programme : probabilité, conditionnement, indépendance.

Lien avec Les maths au quotidien : Société.

En 1996 les Anglais Sally et Steve Clark ont perdu leurs fils Christopher et Harry de la mort subite du nourrisson (MSN) à 13 mois d'intervalle. Ils sont alors soupçonnés d'avoir tué les deux enfants et après enquête, la mère est inculpée de meurtres.

Lors du procès en 1999, elle est jugée coupable et condamnée à la réclusion à perpétuité, malgré l'absence de preuve médico-légale consistante.



L'élément principal fût une déclaration faite par le pédiatre Sir Roy Meadow, parlant en tant que témoin expert de l'accusation et qui a fait autorité. En s'appuyant sur une étude statistique anglaise, sérieuse et détaillée et réalisée par la « Commission d'enquête confidentielle sur les mortinaissances et décès dans l'enfance » (CESDI), il a affirmé que dans une famille aisée, non fumeuse, dont la mère a plus de 26 ans, la probabilité d'une MSN est de

$\frac{1}{8\,543}$ (contre $\frac{1}{1\,303}$ toutes catégories confondues) et donc que la probabilité d'avoir deux MSN pour les deux

garçons est de $\left(\frac{1}{8\,543}\right)^2$ soit environ $\frac{1}{73\,000\,000}$.

Une chance sur 73 millions ! Un tel événement ne peut être le seul fruit du hasard, cela signifierait que cette double mort se produirait moins souvent qu'une fois par siècle en Angleterre. La mère est forcément coupable...

Essayons d'y voir un peu clair et critiquons l'argumentation de Roy Meadow :

Considérons les évènements suivants :

MSN_1 et MSN_2 : « observer une première MSN » et « observer une deuxième MSN ».

T_1 et T_2 : « Sally Clark a tué son premier enfant » et « Sally Clark a tué son deuxième enfant ».

D : « les deux enfants sont décédés »

On considère que soit les deux bébés sont morts de MSN, soit Sally Clark les a tués tous les deux.

Partie A- Chiffres avancés

1. La probabilité $\frac{1}{8\,543}$ avancée par Roy Meadow est obtenue en prenant en compte uniquement des facteurs qui minimisent le risque de MSN. De plus, une donnée oubliée est le sexe masculin des deux enfants qui augmente considérablement les risques de MSN (2 enfants sur 3 qui subissent une MSN sont des garçons).

Par lecture du texte, rappeler le chiffre que Roy Meadow aurait, par précaution, dû prendre.

2. a. Quelle hypothèse arbitraire fait Roy Meadow lorsqu'il présente : « la probabilité d'avoir deux MSN pour les deux garçons est de $\left(\frac{1}{8\,543}\right)^2$ soit environ $\frac{1}{73\,000\,000}$ » ?

b. Ray Hill, professeur au Département de mathématiques à l'Université de Salford, a procédé à une analyse détaillée des données de la CESDI. D'après (*), il a estimé que les frères et sœurs des enfants qui meurent de mort subite du nourrisson sont 5,7 fois plus susceptibles que la moyenne de mourir de la même façon. En utilisant la réponse à la question 1. pour la probabilité d'une première mort subite du nourrisson, calculer

$P_{MSN_1}(MSN_2)$. On donnera la réponse sous la forme $\frac{1}{n}$ où n est arrondi à l'unité).

c. Donner alors une valeur approchée de $P(MSN_1 \cap MSN_2)$, sous la même forme $\frac{1}{n}$ où n est un entier.

Ce chiffre n'a plus rien à voir avec $\frac{1}{73\,000\,000}$!

Partie B- Interprétation des chiffres

Il est très probable que la probabilité avancée de $\frac{1}{73\,000\,000}$ ait été interprétée de manière erronée par les jurés comme la probabilité que Sally Clark soit innocente (voir document « Erreur du procureur I »)...

Pour évaluer la probabilité d'innocence de Sally Clark, il faut en fait évaluer la probabilité P_D ($MSN_1 \cap MSN_2$) qu'il y ait une double MSN sachant qu'il y a un double décès.

D'après les données de la CESDI, il y a eu 650 000 naissances et 30 infanticides par an en Angleterre, sur la période étudiée 1993-1996.

En outre, d'après (*), Ray Hill a pris comme hypothèse que, si un premier enfant a subi un homicide, le second a 1 chance sur 123 d'en subir un aussi.

1. Traduire les données précédentes en termes de probabilités.
2. Calculer la probabilité $P(M_1 \cap M_2)$ d'un double homicide par Sally Clark.
3. On rappelle qu'on suppose que les événements $M_1 \cap M_2$ et $MSN_1 \cap MSN_2$ sont contraires l'un de l'autre.
 - a. Calculer $P(D)$.
 - b. En déduire $P_D(MSN_1 \cap MSN_2)$.

D'un point de vue statistique, la probabilité pour que Sally Clark soit innocente est donc, avec nos hypothèses de travail, d'environ 0,90.

Ceci ne prouve pas l'innocence de Sally Clark mais détruit totalement l'argumentation statistique de l'accusation. Le procès sera revu et Sally Clark sera libérée en deuxième appel en 2003.

Elle ne se remettra jamais des difficiles épreuves endurées et décédera d'une intoxication alcoolique aigue en 2007.

SALFORD ADVERTISER THURSDAY JUNE 13, 2002

SALFORD UNI MAN SAYS SALLY CLARK CONVICTION MAY BE WRONG

Maths professor challenges double baby murder case

A SALFORD University Maths professor will challenge evidence used to convict a solicitor of murdering her two baby sons at a conference on cot-deaths next week.

Prof Ray Hill, from Eccles, head of the university's Applied and Discrete Mathematics Research Unit said statistical evidence used to convict Sally Clark, from Winslow, in October 2000, was not only quoted out of context and unfairly used to imply guilt, but was actually wrong.

Watching the trial on the TV he became furious and told us: "I shouted at the screen 'that figure's wrong! They took an estimated figure for the likelihood of one cot death and then just squared it to get this one-in-73 million chance. That's not allowed unless you're sure the events are independent. A bookie wouldn't give you those odds."

He has now studied the Confidential Enquiry into Stillbirths and Deaths in Infancy (CESDI) report, which gives detailed figures on the number of deaths from 1993-1998.

He said: "It seems the chances of two cot deaths in the same family are much higher than the prosecution led the jury to believe."

Prof Hill has written to several national newspapers and is working with Sally Clark's defence team on the campaign to free her.

He will present his full criticism of the evidence at a Developmental Physiology Conference on cot deaths organised by Leicester University on June 28.

The Criminal Cases Review Commission has been looking at the case and is expected to report within the next few weeks. With their report imminent, Sally Clark's defence team and family do not feel it is appropriate to comment.

For more information on the Sally Clark campaign visit www.sallyclark.org.uk



Evidence challenge: Prof Ray Hill (2563-5 82)

Source (*) : Sally Clark case revisited : another key statistical oversight

Norman Fenton, Queen Mary University of London and Agena Ltd September 2013