

Süssmilch et le risque: Femmes en couche et inoculation de la variole

JEAN-MARC ROHRBASSER

Institut National D'Etudes Démographiques. Paris

Les raisonnements probabilistes touchant à des questions de population portent leur effort sur la compatibilité calculable d'une mesure du risque et du cours naturel ou providentiel des choses. A l'époque classique, on ne parle de « risque » que dans le domaine économique [Pradier, 2006]. Il serait donc plus juste, dans cette étude, d'évoquer une « mesure du sort », comme on disait alors, ou une « mesure des chances », à savoir, dans le cas présent, des chances de survivre ou de décéder. Pour des raisons pratiques, l'expression « mesure du risque » sera néanmoins maintenue [Bernstein, 1996]. Cette mesure soulève les difficultés liées à un ordre du monde humain avec ses valeurs "flottantes", ordre qu'il faut, tout présumé qu'il soit, continuellement à nouveau démontrer en recherchant comment le suprême calculateur a combiné ces valeurs et ces nombres. Les techniques de prévision – notamment dans le domaine de la mortalité – opèrent à partir de cette problématique et dans cette visée : sur quoi peut-on fonder une science du contingent ?

Deux questions apparaissent centrales dans cette science du contingent naissante : celle de la mesure du risque de décès auquel sont soumises les femmes en couches, d'une part, les doutes portant sur la pratique de l'inoculation de la variole, d'autre part. Exposer ces deux cas d'école en prenant comme source les travaux de Johann Peter Süssmilch (1707-1767) donne l'opportunité d'une réflexion méthodologique sur ce que l'on appelle aujourd'hui la probabilité subjective ou psychologique. En évitant l'erreur classique d'une analyse de type rétrospectif qui introduirait dans les textes anciens des concepts qui n'étaient ni élaborés ni, lorsqu'ils existaient, les mêmes qu'aujourd'hui, il ne semble toutefois pas interdit, afin de mieux comprendre les pratiques et les notions du passé, de convoquer des considérations plus récentes qui, convenablement appliquées à la science de l'époque étudiée, peuvent se révéler

éclairantes. Il faut prendre ces essais comme des expériences, des tests, des modèles dont la valeur heuristique n'est jamais évidente, mais probable.

I. Le cas des femmes en couches

Dans les deux éditions de son *Ordre divin*, Süssmilch détaille les causes qui font baisser la fécondité matrimoniale et envisage, parmi elles, « l'angoisse et la crainte du sexe féminin à cause des risques pour la vie lors de la naissance ». Le risque se calcule en prenant en compte le degré de l'incertitude relative au fonctionnement des lois naturelles, comme dans un jeu, un pari engagé contre la nature. Les mesures qu'il obtient, des probabilités issues d'analyses de fréquences, sont l'occasion, pour le théologien, d'exhorter à la confiance en la providence divine. En se posant la question – qu'il estime « nécessaire » — de savoir quel risque de décéder court une femme en couches, le pasteur de Berlin défend cette thèse que la crainte que ressent celle-ci est exagérée.

I. 1. Les faits

En 1741, Süssmilch considère la liste des décès de Londres de 1730 à 1739 et y dénombre les femmes « mortes soit d'un accouchement avant terme, soit dans les douleurs d'un accouchement à terme, soit encore après, pendant les couches [in denen Wochen], du fait d'autres accidents ». En vérifiant les calculs du pasteur à partir des bulletins de mortalité, on constate qu'il y a bien 2 498 femmes ainsi décédées. En rajoutant les fausses couches, on obtiendrait 2 534 décès en couches et un risque moyen de 1/71. Süssmilch est conscient du fait qu'il peut ainsi « juger [...] du risque [Gefahr] que court une femme grosse et [...] tant soit peu mesurer la grandeur de la crainte » en comparant « ce nombre avec le nombre de tous les enfants nés ». Or, pendant ces mêmes dix années, il y a eu 170 196 baptisés à Londres. Il ne s'agit bien que des baptisés, seul nombre figurant dans les bulletins. Le pasteur décide donc d'y ajouter « les mort-nés et les Abortus, ce qui [est] équitable puisque aucun d'entre eux n'est baptisé et que la somme précédente ne contient que les baptisés (christned) ». Il obtient 176 490 naissances en tout (cuadro 1).

Cuadro 1. Muertas de sobreparto y riesgo de fallecer en Londres del 1730 al 1739 (fuente : boletines de mortalidad)

Años	Muertas de sobreparto	Nacimientos	Riesgo de fallecer
1730	266	17 752	1/67
1731	251	18 503	1/74
1732	219	18 425	1/84
1733	292	18 121	1/62
1734	271	18 291	1/67
1735	192	17 463	1/91
1736	202	17 083	1/85
1737	284	17 401	1/61
1738	261	16 668	1/64
1739	260	16 783	1/65
Total	2 498	176 490	1/71

Süssmilch conclut que « les mortes en couches se rapportent à cette somme comme 1 à 69, ou encore que les mortes en couches représentent $1/70^e$ de toutes les femmes en couches ; ce qui veut dire que, sur 70 femmes grosses, une y perd la vie ».

En 1761, Süssmilch utilise des chiffres provenant de Londres, d'Allemagne et d'Autriche (cuadros 2 y 3) :

Cuadro 2. Datos de Londres (en riesgos de fallecer)
(Datos corregidos después de comprobación)

Fuente	Riesgo
Graunt 1629-1636 et 1647-1658	1/51
Short 1629-1636	1/64
Short 1653-1660	1/36
Short 1734-1742 sans 1739*	1/70
Süssmilch 1728-1757*	1/75
* malpartos han sido añadidas.	

Cuadro 3. Datos alemanes y austriacos según Süssmilch y Baumann

Lugar y año	Riesgo
Berlin 1722-1724	1/92*
Berlin 1746	1/108*
Berlin 1757	1/102*
Berlin 1758-1774	1/89
Vienne 1738-1739	
Leipzig 1740-1749	1/65*
Leipzig 1759-1774	1/65
Gotha 1735-1751	1/70*
Gera 1740-1748	1/110*
Salzwdel y Arendsee 1766-1774	1/66
Lebus 1742-1775	1/73
140 pueblos de la Antigua Marcha 1766-1774	1/80
* datos de Süssmilch corregidos	

Aux relevés de Süssmilch s'ajoute la contribution de Nicolas Struyck (1687-1769) sur les « décès d'accouchées ». L'astronome hollandais soutient que « ce serait une méthode défectueuse que de déterminer le nombre [des décès d'accouchées] d'après les registres de Londres ou d'après d'autres registres imprimés ». Il utilise donc une statistique du village de Broek-in-Waterland en précisant le moment exact où le décès intervient après l'accouchement (cuadro 4).

Cuadro 4. Fallecimientos de paridas en Broek-in-Waterland
del principio de 1654 al 19 de octubre de 1742

[Struyck, 1753, V, 3 ; Struyck, 1912, p. 362]

Duración desde el parto	Numero de fallecimientos
24 horas	6
1 a 8 días	22
9 a 14 días	9
15 días a 3 semanas	7
22 días a 30 días	6
1 mes a 6 semanas	5
6 a 12 semanas	5
12 semanas a 3 meses	1

Il y a donc 61 décès et, indique Struyck, 1 923 accouchements. Le risque de décéder est donc ici de 1 décès pour 31,52 accouchements, soit $1/32$. Struyck note également que, au cours des « 9 premiers jours après l'accouchement, il meurt autant d'accouchées que dans les 81 jours qui suivent » et, postulant que « de toutes les demoiselles qui se marient chaque année à Harlem et à Amsterdam la huitième ou la neuvième partie meurent pendant ou après l'accouchement », il recommande, comme à son accoutumée, d'essayer d'obtenir un résultat « sur de plus grands nombres » [Struyck, 1753-1912, V, 3, p. 362-363]. A contrario, Süssmilch note deux années – 1738 et 1739 — d'une liste viennoise qui montre un risque à peine croyable de 1 décès en couches sur 433 naissances. Le pasteur le transforme en $1/400$, sans doute par souci de réalisme.

Baumann [Süssmilch, 1776, III, p. 107] corrige les calculs de son oncle en précisant que « cette comparaison des décès des femmes en couches et relevantes avec les naissances n'est pas entièrement exacte. Les enfants mort-nés auraient dû être additionnés aux baptisés, la mère et l'enfant succombant le plus souvent en même temps ». C'est bien ce que faisait Süssmilch en 1741 ; s'il ne l'a pas fait en 1761, ce n'est donc certainement pas méprise, mais bien plutôt manque des données nécessaires.

I. 2. L'interprétation des faits

En 1741, interprétant la proportion de $1/70$, Süssmilch se place dans une perspective providentialiste : “¿no es estáo poco si se consideran los peligros de todas las clases en los cuales se encuentra a una mujer durante el embarazo, el parto y el sobreparto? ¿No hay allí una razón para agradecer a Dios de la protección particular que concede así al sexo femenino? ¿Y las mujeres tienen, por un temor impaciente, una razón de hacer la cosa más difícil de lo que es?” Ainsi, pour mieux défendre la thèse – évidemment nataliste — du moindre danger des couches, Süssmilch rappelle – en bon luthérien, lecteur précis de l'Écriture — la véritable signification théologique et morale de la "malédiction" attachée à l'enfantement: “Es obviamente un castigo para el sexo femenino que debe tener los niños con dolor, pero este otro castigo, que las mujeres deben perder la vida en estos mismos dolores del

parto, no figura en absoluto en la palabra divina. El dolor y la muerte son dos cosas bien diferentes" [Süssmilch, 1741, VII, 100, p. 302-303]. Toutefois, l'estimation du risque conduit à une prise de décision en situation d'incertitude : il convient d'aider la providence qui, en aucun cas incitation au fatalisme, n'exclut ni le libre-arbitre ni l'action humaine. Ainsi, la suite du raisonnement de Süssmilch est une condamnation de l'incurie — encore bien trop grande selon lui — des sages-femmes et des médecins incompetents. C'est pour mieux en revenir à la confiance qu'il faut accorder à la sagesse divine :

" [...] una mujer, en su situación peligrosa, puede estar plenamente tranquila si, además de una mayor reflexión sobre lo que precede, está aún en condiciones de asegurarse de la divina providencia y la paternal asistencia de Dios. Esta última se muestra manifiestamente si se considera el caso en su conjunto, puesto que parece que de otro modo muchas más mujeres deberían fallecer en esta situación peligrosa. Quién puede, y particularmente en esto, proponerse esta asistencia es pues bienaventurado. Hay allí, para el sexo femenino, un motivo poco mediocre y determinante a la piedad ya que, así como este última es útil en todas las cosas, tiene del mismo modo, en particular en este peligro que la mayoría de las mujeres deben correr varias veces, una grande y poco común utilidad para rechazar todo el susto alarmante. " [Süssmilch, 1741, VII, 100, p. 303]

Dès lors que Dieu a ordonné le monde et a prévu le décès accidentel en couches, deux stratégies sont possibles : soit laisser l'adversaire, c'est-à-dire les puissances trompeuses, agir pleinement et en toute irrationalité ; soit faire appel à une sorte de "probabilisme" raisonnable en mesurant le plus exactement possible la teneur de cet avenir dont la connaissance et le passage de la virtualité à la réalité n'appartiennent qu'à Dieu. Il s'agit bien de comprendre le danger pour moins le redouter. On passe ici d'une considération purement théologico-philosophique à une mesure, un nombre qui lui donnera un sens visant à déclencher un comportement — une décision — chez l'humain, demeurant, par la définition même de sa nature imparfaite, dans l'incertitude. Selon le pasteur, le risque couru par les femmes en couches, certes bien réel, n'en est pas moins fortement amplifié et de manière exagérée par l'imagination anticipatrice. Cette considération induit le raisonnement probabiliste classique inspiré du jeu de hasard qu'est la loterie : "¿ qué se pensaría de una persona que se viera a mitad muerto de alegría y pretendería ya construir castillos en España sobre la esperanza que tiene, en un juego, de sortear el lote ganando entre 70? Es sin embargo el mismo caso para las mujeres en el sobrepeso que, sobre 70, una solamente debe morir, todos los 70 que se la representa todavía con mismo espanto" [Süssmilch, 1741, VII, 100, p. 303]. C'est articuler probabilité "fréquentiste" et probabilité "subjective", le nombre devenant un motif de croire.

Quelques considérations émises au XX^e siècle peuvent contribuer à approfondir la question telle qu'elle est posée par le pasteur de Berlin. Cette application de notions modernes à des données anciennes doit être effectuée avec prudence : il ne s'agit pas d'interpréter rétroactivement le passé avec du prétendu neuf, mais de voir en quoi une ancienne question peut nourrir nos propres doutes et nos propres interrogations.

Dans la conception statistique ou fréquentiste, la probabilité est définie comme la fréquence relative - ou la limite de fréquence relative - d'un type donné d'événements dans une série plus étendue du même type. La probabilité subjective ou psychologique entre en jeu chaque fois qu'une personne, dans n'importe quelle situation d'incertitude, formule un jugement, un choix, une préférence, prend une décision ou exprime sa confiance dans l'issue d'un événement donné. Dans cette conception, l'évaluation classique de la probabilité ne jouit

d'aucun privilège, elle n'est que la plus habituelle ; l'indépendance elle-même n'est pas une propriété objective qui conditionne les possibilités de son bien-fondé. Maurice Fréchet schématise – ce sont ses propres termes - cette situation en distinguant une notion objective et une notion subjective de la probabilité. Dans le premier sens, c'est " una idealización de la noción de frecuencia - como la recta euclidiana es una idealización del borde de una regla ", dans le second, " el número llamado probabilidad de un acontecimiento es sólo la indicación numérica, el grado de creencia sobre la realización de este acontecimiento". L'articulation entre probabilité objective et probabilité psychologique constitue en soi un problème. Même si les considérations sur la seconde peuvent parfois étayer l'idée que l'esprit fonctionne comme un calculateur inconscient, les tendances qui président aux opérations mentales dans le domaine de la probabilité psychologique sont bien caractérisées et ne peuvent être assimilées aux règles de la probabilité mathématique. Elles se refusent à la réduction à une formule unique ou simple. Dans certaines circonstances, elles révèlent des propriétés analogues à celles de la probabilité mathématique, dans d'autres, elles s'en écartent de façon significative. Dans l'étude de la mortalité des femmes en couches, les différentes notions de la probabilité existent et interfèrent. Ce débat, qui se poursuit encore, est clairement désigné par Fréchet lorsqu'il décèle "sería chocante admitir que juicios subjetivos espontáneos puedan conducir a una apreciación numérica de grados de creencia que obedecerían a las reglas rígidas del Cálculo de las Probabilidades" [Fréchet, 1955, p. 303].

I. 3. Les éléments psychologiques de la probabilité

La probabilité psychologique est-elle mesurable et, si oui, par quels moyens? Pour le mathématicien anglais Frank Plumpton Ramsey, " es posible que lo que determina cómo deberíamos actuar también nos determine, directamente o indirectamente, tener una opinión justa sobre la manera en la que deberíamos actuar, sin que seamos hasta concientes de eso" [Ramsey, 1926-1931, p. 169]¹. Cette détermination, suivant Ramsey, consiste dans le principe de maximisation de l'utilité espérée. Les individus font des choix rationnels, choisissant l'acte qui a pour eux la plus grande valeur, étant donné leurs désirs et leurs degrés de croyance: "supondremos [...] que nuestro sujeto tiene ciertas creencia con todo; entonces él actuará de modo que que él crea para ser las consecuencias totales de su acción será lo mejor posible" [Ramsey, 1926-1931, p. 177]². Il s'agit alors de mesurer les degrés de croyance comme bases d'actions possibles.

Comment les croyances d'un individu se coordonnent-elles aux degrés subjectifs de probabilité ? Le psychologue anglais John Cohen, fournit quelques indications à ce sujet. La réponse donnée par des fillettes de dix ans à la question "que significa la frase: ¿es probable que llueva?" est extrêmement variée, allant de "estoy segura que lloverá" à "yo no sé si lloverá o no", en passant par "hay muchas probabilidades para que llueva", "él podría llover", "me pregunto si lloverá". La moitié environ des enfants attribue à la phrase la signification "él es más probable que lloverá que el contrario, 5% de las niñas incluyendo que las probabilidades de lluvia son iguales a las de ausencia de lluvia". Pour des adultes,

¹ « It is possible that what determines how we should act determines us also directly or indirectly to have a correct opinion as to how we should act, without its ever coming into consciousness. »

² « [...] we shall suppose [...] that our subject has certain beliefs about everything; then he will act so that what he believes to be the total consequences of his action will be the best possible. »

l'interprétation de l'énoncé "el juez dice que el reo es probablemente culpable" se répartit comme suit (cuadro 5) :

Cuadro 5. Porcentajes de interpretaciones subjetivas de la palabra "probablemente" en la frase: "el juez dice que el reo es probablemente culpable". (Individuos adultos). (Según [Cohen, 1963, p. 155]).

Interpretación	Porcentaje
Cierto de la culpabilidad	28
Casi cierto de la culpabilidad sin el ser completamente	14
Más cierto de la culpabilidad que de la no culpabilidad	45
Probabilidades iguales de culpabilidad y no culpabilidad	13

Face à ce flou du langage, une solution est de recourir à l'intention de parier. Si un individu est prêt à parier à 3 contre 1 qu'il pleuvra demain, il est toujours loisible de poser que le degré de croyance qu'il assigne à cette proposition est de $3/3+1 = 0.75$. Cependant, il faut encore connaître la nature des désirs et des valeurs que cet individu est prêt à associer à certains résultats de ses actions, d'une part, et, d'autre part, le degré plus ou moins élevé d'aversion qu'il peut avoir pour la prise de risque. La nécessité de ces compléments d'information est bien mise en lumière par Maurice Allais. L'économiste français souligne en effet que, parmi les éléments psychologiques qui interviennent dans la prise de risque, quatre sont absolument essentiels dans tout choix aléatoire.

1. En toda elección aleatoria, un individuo tiene en cuenta el valor psicológico vinculado a una ganancia, y no su valor monetario; " resulta de eso que si la satisfacción marginal es decreciente y si esta disminución es bastante fuerte, [...] una ganancia décupla de otro podrá hasta el punto de vista psicológica tener sólo un valor doble, o posiblemente inferior ".
2. Un individuo tiene en cuenta las probabilidades tal como se los imagina, y no las probabilidades tal como están efectivamente.
3. Por la consideración de las esperanzas matemáticas, no se pueden sino aproximar las probabilidades de los valores psicológicos.
4. El individuo, según su grado de prudencia o temeridad, tiene en cuenta valores psicológicos según la forma de su distribución de probabilidad y en particular de su dispersión; " podemos jugar al póquer con mucha mayor fuerza posible siempre que el placer de participar en una combinación donde existen desviaciones es bastante fuerte para compensar la pérdida probable " [Allais, 1953, p. 507-510].

Une expérience proposée au XX^e siècle par l'économiste américain Daniel Ellsberg illustre clairement l'importance de la "probabilité" psychologique. L'un des enseignements de cette expérience est qu'il est impossible d'inférer des probabilités cohérentes avec la théorie à partir des choix de l'individu, lesquels s'avèrent, de ce point de vue, inconsistants : la cause en est que la décision prise dépend d'une appréciation subjective de la situation et non d'un raisonnement probabiliste conforme à la théorie. Ellsberg montre de plus le rôle fondamental que joue, dans la décision de l'individu, ce qui distingue une situation d'incertitude à risque estimé d'une autre à risque inconnu, même lorsque l'estimation, dans celle-là, est elle-même entachée d'ambiguïté et d'incertitude.

I. 4. L'expérience d'Ellsberg

L'économiste français Claude Henry propose une présentation simplifiée de l'expérience d'Ellsberg. Dans cette présentation, " un experimentador pone una muestra de sujetos ante la siguiente situación: una urna contiene 90 bolas que se sabe que 30 son rojas y el 60 otras azules o amarillas " sin que la proporción de estas dos últimas categorías sea conocida. Cada sujeto sortea una bola y puede elegir las siguientes (cuadro 6):

Cuadro 6. Experimento de Ellsberg en la presentación de Henry [2005]

		Roja	Azul	Amarilla
Elección 1	R	100	0	0
O	Az	0	100	0
Elección 2	$R \cup Am$	100	0	100
O	$Az \cup Am$	0	100	100

- En la elección 1, la mayoría de los sujetos optan por $R > Az$.
- En la elección 2, la mayoría de los sujetos optan por $Az \cup Am > R \cup Am$.
- Además, la mayoría de los sujetos optan simultáneamente por $R > Az$ y

$Az \cup Am > R \cup Am$. $R > Az$ no puede ser compatible sino con desigualdad $Pr(R) > Pr(Az)$ puesto que la ganancia es la misma para R y Az. Así mismo $Az \cup Am > R \cup Am$ no puede ser compatible sino con $Pr(Az \cup Am) > Pr(R \cup Am)$ por la misma razón. Pero, los sorteos siendo independientes, $Pr(Az \cup Am) = Pr(Az) + Pr(Am)$ y $Pr(R \cup Am) = Pr(R) + Pr(Am)$. Sería necesario pues tener simultáneamente $Pr(R) > Pr(Az)$ y $Pr(Az) + Pr(Am) > Pr(R) + Pr(Am)$, lo que es imposible.

¿Por qué entonces estas elecciones? En la primera alternativa, la elección $R > Az$ garantiza una ganancia con una probabilidad de $30/90 = 1/3$. Si el sujeto supone que $Pr(Az) = Pr(Am) = 0,5$, la probabilidad de ganancia de la elección $Az > R$ es también $(90-60)/90 = 1/3$. Pero el sujeto no es en absoluto cierto que haya tantas bolas azules (30) que de bolas amarillas (30) en la urna, a saber que $Pr(Az) = Pr(Am) = 0,5$. Huye de esta incertidumbre prefiriendo a R. Ocurre la misma cosa para la segunda alternativa: al hacer las elecciones que hacen, los sujetos del experimento huyen de la ambigüedad vinculada a la ignorancia de la proporción de las bolas azules y bolas amarillas [Henry, 2005, p. 17-20].

Les conclusions sont évidemment identiques en procédant suivant Ellsberg [1961]. Le sujet est mis en présence de deux urnes contenant des boules rouges et noires, de l'une desquelles il devra tirer une boule au hasard. "Parier sur Rouge 1" signifie qu'il choisit de tirer dans l'urne 1 et qu'il reçoit 100 € s'il tire une boule rouge ("si Rouge 1 arrive") et 0 € s'il tire une boule noire ("si non-Rouge 1 arrive"). Le sujet dispose de l'information suivante : l'urne 1 contient 100 boules rouges et noires, mais dans une proportion qu'il ignore : elle peut contenir aussi bien 1 que 99 boules rouges. Dans l'urne 2, le sujet sait qu'il y a exactement 50 boules rouges et 50 noires. Lorsqu'il choisit l'urne d'où la boule sera tirée, les probabilités subjectives étant les mêmes pour les deux urnes, le raisonnement en probabilités impliquerait que le parieur opte indifféremment pour l'urne 1 ou pour l'urne 2. Or, on constate que la réalité ne se conforme pas à la théorie : la plupart des parieurs expriment une préférence

marquée pour l'urne 2. On trouvera une discussion approfondie de ces conclusions dans le cinquième chapitre de Ekeland [1991].

I. 5. Risque, providence et foi

L'individu agit tout naturellement en considérant l'ignorance comme un facteur de risque supplémentaire : il est manifeste que, quel que soit le pari, l'individu pense avoir plus de chances de gagner – ou de ne pas perdre – avec l'urne dont la composition est, sinon connue, du moins pas entièrement inconnue, ou avec une proportion de boules ne souffrant pas d'ambiguïté. Une situation d'incertitude à risque estimé est moins "inquiétante" ou "rebutante" qu'une situation d'incertitude à risque absolument inconnu ou dans laquelle une ambiguïté demeure sur les conditions du pari. Or, n'importe quel individu se trouve fréquemment placé dans une situation de pari : "durante toda nuestra vida, en un cierto sentido, nos engalanamos. Cada vez que vamos a la estación, asumimos la previsión de que un tren efectivamente se irá, y si no tuviéramos un grado suficiente de creencia en este acontecimiento, negaríamos la apuesta y nos quedaríamos en nuestra casa", comme l'écrit Ramsey. Et, poursuivant dans une logique que Süssmilch n'aurait certes pas désavouée, le philosophe affirme que "las opciones que Dios nos ofrece siempre son acondicionadas por nuestro poder de adivinar si una proposición cierta es verdadera" [Ramsey, 1926-1931, p. 183]³.

Dans la perspective où il s'agit de « deviner » les options offertes par Dieu, on comprend sans doute mieux, et peut-être autrement que comme une naïve profession de foi, la position providentialiste du pasteur de Berlin. Sans le dire explicitement, ce dernier paraît peu convaincu par le raisonnement mettant en avant la mesure du risque. Afin de persuader les femmes de se marier et d'avoir des enfants, le pasteur préfère faire s'évanouir toute crainte en recommandant de s'en remettre avec une totale confiance à la bienveillance divine. Le fait de montrer, par de bien maigres statistiques, que le risque couru est, selon lui, relativement faible ne doit certes pas conduire à refuser de parier pour l'enfantement sans pour autant garantir que ce pari soit absolument gagnant. Il ne le serait en effet qu'au prix d'un acte de foi qui ressemble davantage à l'engagement pascalien qu'à l'attitude d'un flambeur de casino. Certes, la mesure du risque – de la « chance » - de décéder doit conduire les femmes à "agradecer a Dios de la protección particular que concede así al sexo femenino" et à rassurer les femmes grosses. C'est bien plutôt le rôle déformant joué par la subjectivité, et en particulier par l'imagination, qui induit au raisonnement probabiliste déjà mentionné ci-dessus : ¿"qué se pensaría de una persona que se habría a mitad muerto de alegría y ya pretendería construir castillos en España sobre la esperanza que tiene, en un juego, de sortear el lote ganando entre 70? ". La rhétorique süssmilchienne, assimilant ici le risque de décéder à un « lot gagnant », se place peut-être dans la perspective d'une "infinidad de vida infinitamente feliz de ganar" [Pascal, 1662-1992, 680, p. 1213]. En tout état de cause, et même si le nombre devient un motif de croire en la représentativité de l'échantillon comme en la bienveillante toute-puissance de Dieu, le choix subjectif ne dépend pas, en dernière instance, d'un raisonnement en probabilités.

Que font donc les individus qui agissent comme s'ils n'assignaient aucune probabilité, quantitative ou qualitative, à l'événement auquel ils réagissent ? Dès lors que leurs choix ne

³ « [...] all our lives we are in a sense betting. Whenever we go to the station we are betting that a train will really run, and if we had not a sufficient degree of belief in this we should decline the bet and stay at home. The options God gives us are always conditional on our guessing whether a certain proposition is true. »

paraissent ni indifférents ni aléatoires, c'est bien que d'autres critères de décision interviennent. Dans le cas des femmes en couches, chacune d'entre elles peut toujours assigner une probabilité à sa survie ou à un accident mortel, probabilité qui traduit l'appui relatif donné par l'information dont elle dispose, son expérience et son intuition. Cela implique qu'elle peut toujours assigner des probabilités relatives à des états de la nature. Mais comment agira-t-elle dans cette situation ? La réponse à cette question peut dépendre d'une autre espèce de jugement, sur la fiabilité, la crédibilité ou la pertinence de son information ; non pas sur le soutien relatif que cela peut offrir à une hypothèse plutôt qu'à une autre contraire, mais sur sa capacité à soutenir quelque hypothèse que ce soit.

Si toute l'information sur les événements dans une série de paris était de la forme d'une distribution d'échantillon, l'ambiguïté serait directement en relation inverse avec la taille de l'échantillon. Mais celle-ci n'est pas un indice universellement utile de celle-là. L'information sur beaucoup d'événements ne peut pas être adéquatement décrite en termes de distribution d'échantillon ; en outre, la taille de l'échantillon semble principalement en rapport avec la quantité d'information. L'ambiguïté peut être élevée – et la confiance donnée à une quelconque distribution de probabilité faible – même lorsque l'information est abondante, lorsqu'il s'agit de sa fiabilité et de sa pertinence, et particulièrement lorsque il y a des opinions et des témoignages contradictoires. Ayant exploité la connaissance, la conjecture, la rumeur, la supposition, l'avis pour parvenir au jugement final qu'un événement est plus probable qu'un autre ou qu'ils sont également probables, on peut encore prendre du recul et se demander quelle est la valeur de tout cela, ce que l'on sait en définitive sur le problème, dans quelle mesure on a une base solide pour prendre une décision appropriée et agir pertinemment. La réponse : « je n'en sais pas beaucoup et je ne peux m'appuyer là-dessus » est passablement courante, même lorsqu'elle correspond à des estimations très inégales de probabilités relatives. Si l'ignorance complète est rare, voire inexistante, une ignorance « relativement grande » ne l'est certainement pas.

Cependant, à propos de la mortalité des femmes en couches, Süssmilch retrouve les accents piétistes d'une foi qu'il n'a jamais abandonnée dans la bienveillance de la providence. Lorsque l'on étudie les sciences de la nature, ¿"quién puede sondar", s'écrit le pasteur de Berlin, "las profundidades de la sabiduría, y mostrar la causa que hace que una cosa está así y no de otro modo, y no habría podido ser de otro modo?" Personne n'assiste au "conseil de Dieu" et ¿"nuestro conocimiento filosófico en su infancia, el orgullo pueril del hombre no nos hacen vergüenza?" A quoi bon cette prétention, ¿"no pueden confiarnos tranquilamente a la sabiduría del Creador que tiene todo hace así bien, tan bonito, así inconcebiblemente bonito y perfecto y espléndido de modo que el conjunto, en la resolución de lo que sea sobre tierra y de la intención que preside a la muchedumbre humana, debió tener su razón buena y suficiente?" [Süssmilch, 1761-62, I, Introduction, 8, p. 33] Il n'est pas interdit de percevoir dans ces accents le ton des partisans du retour à une simple piété qui avaient été, à Halle, les instituteurs du futur pasteur.

II. Les hasards de la variole

L'inoculation de la variole est médicalisée en Europe à partir de 1721, mais elle fait depuis longtemps l'objet d'une pratique empirique en Asie. La variole ne frappant jamais deux fois le même individu, il s'agit d'inoculer quelques gouttes de pus variolique, ce qui provoque l'éclosion d'une variole le plus souvent bénigne. Cependant, à l'époque et contrairement à la vaccine antivariolique qui fit son apparition à la fin du XVIII^e siècle, l'opération demeure une affaire risquée et parfois mortelle dans une proportion de 1/50 à 1/300.

II. 1. Les faits

Des estimations en chiffres absolus donnent grosso modo 60 millions de décès par variole au XVIII^e siècle, ce qui ferait de cette maladie l'un des premiers facteurs de mortalité. La mortalité variolique est très variable selon les régions et les périodes (cuadro 7).

Cuadro 7. Fallecimientos por viruela

Lugar y año	Numero de fallecimientos por viruela	Media anual
Nuremberg 1750	1 600 (niños)	
Paris 1716	14 000	
Paris 1723	20 000	
Montpellier 1744-45	2 000	
Rome 1752	6 000	
Turin 1755	800	
Berlin 1767	1 077	
Naples 1768	6 000	
Londres		2 082
Paris		1 428
Berlin		394
Edimbourg		122

De même, le risque de décéder de variole varie de 1/4 à 1/18 (cuadro 8).

Cuadro 8. Riesgo de fallecer por viruela

Lugar y año	Grado de mortalidad por viruela	Riesgo de fallecer por viruela
Edimbourg 1758-1762	10,52	1/10
Edimbourg 1743-1763	10,4	1/10
Besançon 1776-1777 et 1779	27,3	1/4
Dublin 1661-1690	21	1/5
Dublin 1715-1746	18,5	1/5
Berlin 1757-1774	8,3	1/12
Londres 1629-1636	2,8	1/36
Londres 1650-1699	5,8	1/17
Londres 1700-1719	6,8	1/15
Londres 1720-1739	8	1/13
Londres 1740-1759	8,4	1/12
Londres 1760-1779	9,3	1/11
Leyde 1765-1775	13,3	1/8
Ginebra (1) 1630-1679	6,7	1/15
Ginebra 1680-1729	5,7	1/18
Ginebra 1730-1780	5,7	1/18*

* El riesgo medio es de 1 fallecimiento por viruela para 13 fallecimientos. Darmon [1986] da un riesgo medio de 1/10.
 (1) Las cifras de Ginebra provienen de Perrenoud [1980].

Après que Lady Mary Wortley Montagu a fait inoculer son fils en 1717 et sa fille en 1721, plusieurs médecins anglais décident d'adopter cette pratique. Le débat porte aussitôt sur les avantages et les risques de celle-ci. Voltaire, La Condamine, D'Alembert, Bernoulli et Lambert y prennent notamment part. Dès 1722, le médecin anglais James Jurin (1684-1750) pose nettement le problème : l'existence de quelques décès post-inoculatoires condamne-t-elle irrémédiablement cette pratique ? Jurin fait état de 2 décès pour 182 inoculations pratiquées par différents médecins et pasteurs en Angleterre et de 5 décès pour 300 à Boston : les valeurs de ces proportions peuvent justifier un refus de l'inoculation. L'argument qu'opposent les défenseurs de l'inoculation se fonde sur l'intervention d'autres causes pouvant expliquer ces décès. Il s'agit bien sûr de comparer deux risques, celui de mourir de la variole naturelle et celui de mourir de l'inoculation: "nuestra segunda intención es formar una estimación del riesgo que todo el género humano, los unos que llevan otros, corre de morir de las viruelas naturales; y, comparándolo con el riesgo de la inoculación, el público puede juzgar si sí o no la práctica de la inoculación tiende hacia la preservación del género humano disminuyendo el peligro al cual sería de otro modo sometido" [Jurin, 1722, p. 215-216]⁴.

Après avoir construit une table qui regroupe la mortalité générale et celle qui se produit du fait de la variole, Jurin, se fondant sur les bulletins de mortalité de Londres durant 42 ans, de 1667 à 1686 et de 1701 à 1722, estime le risque moyen de décéder lié à la variole naturelle à 1 décès sur 14. En réalité, ce risque varie avec l'âge. Jurin cherche également à savoir combien parmi les 13 autres personnes décédant ont contracté la variole sans en mourir. La mortalité par variole serait ainsi — mais le médecin anglais considère lui-même la proportion comme douteuse — de 1 décès par variole sur 8 sur 9 décès, la mesure que Daniel Bernoulli adoptera pour effectuer ses calculs. A la suite de cette avancée, si plusieurs médecins optent très vite pour l'inoculation, d'autres s'y opposent, ainsi qu'un apothicaire et des théologiens comme le rappelle La Condamine [1754-1759, p. 620-629]. En France, Voltaire se fait l'écho de la controverse anglaise et se déclare résolument favorable à l'inoculation :

"Se dice suavemente en la Europa cristiana que los Ingleses son locos y furiosos, locos, porque dan la viruela a sus niños para impedirles tenerla, furiosos, porque comunican de alegría a estos niños una enfermedad cierta y terrible para impedir un mal dudoso; los Ingleses por su parte dicen que los otros Europeos son flojos y desvirtuados, son flojos en lo que temen hacer un poco de mal a sus niños, desvirtuados, en lo que los exponen a morir un día de la viruela." [Voltaire, 1734, XI, p. 92-93]

Voltaire donne aussi des chiffres pour justifier cette «insertion»: "sobre cien personas en el mundo, sesenta por lo menos tienen la viruela, de estos sesenta veinte mueren de eso en los años más favorables, y veinte lo conservan para siempre de restos lastimosos: he aquí pues la quinta parte de los hombres que esta enfermedad mata o desfigura seguramente" [Voltaire, 1734, XI, p. 101-102]. Toutefois la controverse ne s'amorce en France qu'en 1754 avec La Condamine, partisan inconditionnel de l'inoculation. Il répond aux six principales « objections » élevées contre cette pratique. La cinquième objection et les suivantes méritent d'être examinées.

"Quinta Objeción. Es usurpar los derechos de la Divinidad que de dar una enfermedad o emprender de retirar aquél que en el orden de la Providencia se destinaba naturalmente

⁴ « [...] the second Part of our Design [...] is to form an Estimate of the Hazard which all Mankind, one with another, are under of dying of the natural Small Pox, that, by comparing this with the Hazard of Inoculation, the Publick maybe enabled to form a Judgment, whether or no the Practice of Inoculation tends to the Preservation of Mankind, by lessening the Danger to which they are otherwise liable. »

allí. [...] Sexta Objeción. No está permitido dar una enfermedad cruel y peligrosa a alguien que quizá nunca no la habría tenido. [...] Continuación de la misma objeción. [...] ¿Podrá nunca convencer a un padre blando de comunicar deliberadamente a sus hijo único, una enfermedad que puede darle la muerte? ¿Algún pequeño que sea el riesgo al cual lo expone por la inoculación, si allí sólo tenía el sobre 100, sobre 200, sobre 300, como se lo supone, a que esta operación era inevitable, se debe exponerlo voluntariamente de este riesgo?" [La Condamine, 1754-1759, p. 634-647]

Objections qui, comme dans le cas des femmes en couches, convoquent réflexions théologique-philosophiques et considérations probabilistes.

II. 2. L'ordre de la providence

En 1761, Süßmilch développe un propos sur l'inoculation seulement esquissé vingt ans auparavant. Après avoir donné la proportion de 80 décès pour 1 000 – 1 décès par variole pour 12 ou 13 décès (12,5) — dus à cette maladie, taux que modifiera Lambert, Süßmilch s'adresse directement aux autorités politiques :

¿[Esta práctica] no es de la más alta importancia y digna de toda la atención del Estado? ¿Se debería aquí ahorrar los gastos para dar a conocer exactamente este gran remedio y para ponerlo en uso? Sólo posible con ayuda de establecimientos públicos, con ayuda de experimentos suficientes y constantes sobre los pobres, y con ayuda de recompensas ofrecidas a los padres que llevarán a sus niños en dichos establecimientos. No es posible suprimir de otro modo los prejuicios de los padres. " [Süßmilch, 1761, I, XIII, 267, p. 532-533]

En effet, ajoute le pasteur, soucieux, comme dans le cas des femmes en couches, du rôle capital joué par la probabilité psychologique, ni la lecture d'ouvrages documentés sur la question, ni les calculs de la statistique probabiliste, ne convaincront de l'utilité du traitement. C'est donc à l'Etat de le promouvoir puisque le souverain, comme veut le démontrer le chapitre, a le devoir de conserver ses sujets en vie. Jugeant peut-être qu'il n'a été que relativement peu convaincant, le pasteur de Berlin revient à la charge dans une section beaucoup plus longue figurant dans le chapitre de son ouvrage expressément consacré aux maladies [Süßmilch, 1761, II, XXIV, 528]. La discussion porte essentiellement sur l'argument selon lequel user de l'inoculation constituerait une atteinte à la providence. C'est une réponse très circonstanciée à la cinquième objection rapportée par La Condamine. Il s'agit de refuser le fatum mahometanum, c'est-à-dire, pour Süßmilch comme pour le savant français, respecter l'ordre de la Providence et non s'y opposer :

"Pero, se opone, sería allí un ataque a la providencia. El Turco razona también así: Dios permite la peste, nadie puede morir sin la voluntad de Dios, la muerte es un verdadero bien para uno que cree en el Islam o un musulmán, es decir, aquél que a la verdadera doctrina, hay y la práctica. No se debe por lo tanto oponerse a la peste sino, al contrario, dejarle libre curso ya que, de otro modo, él se afectaría a la previsión y a la voluntad de Dios. " [Süßmilch, 1761, II, XXIV, 528, p. 440-441]

Une attitude fataliste reviendrait à confondre hasard et providence. Or, dans l'esprit du pasteur, il y a opposition radicale entre ces deux notions: "en un asunto tan importante como la conservación de la vida de un niño, no hay que dejar hacer por si acaso sino marchar al contrario con un paso asegurado. Si se hizo lo que podía hacer, la conciencia puede estar

tranquila. En un asunto incierto, debemos escoger bien el más seguro y sacar a su niño del peligro más grande " [Süssmilch, 1761-62, II, XXIV, 528, p. 444]. Le plaidoyer du pasteur convoque ensuite les arguments scolastiques, repris par Leibniz [1710-1969], distinguant volonté divine parfaite et volonté permissive. Il poursuit avec des arguments probabilistes qu'utiliseront et approfondiront sur le plan mathématique D'Alembert, Bernoulli et Lambert, et qui portent sur le risque encouru lors de l'inoculation. Süssmilch, en toute bonne conscience et pour défendre la providence, n'hésite pas à mêler facteurs d'ordres psychologique, éthique et probabiliste :

"Pero, dicho aún, si uno de mis niños, o mi único niño, muere, no sólo será inconsolable, sino que también deberé hacerme los mayores reproches mi vida durante. Es la palabra de una ternura privada de razón. ¿Si él muere en efecto según el curso ordinario de la viruela, no deberás también hacerle reproches? ¿Qué? No sería necesario decir esto: si se había servido de este remedio, habría tenido 25, o incluso 50 veces más de esperanza de salvar a tu niño; su salvación ya habría pasada a ser de vez más probable; habría disminuido el riesgo 25, o incluso de 50 veces; habría hecho al menos todo lo que era posible de lo que el deber y la razón lo habrían mandado y habría podido basarse en el hecho de realizar tu deber. Pero como, por un temor y una ternura desrazonables, dejó el riesgo aumentar en 25 a 50 veces, la responsabilidad de la muerte vuelve a caer sobre ti porque no prefirió más cierto al dudoso. " [Süssmilch, 1761, II, XXIV, 528, p. 444-445].

Aussi Süssmilch conclut-il en fervent partisan de l'opération : il faut inoculer, c'est le devoir de chaque père et de chaque citoyen.

II. 3. Le problème de Newcomb

En 1960, un spécialiste de physique théorique aux Laboratoires des radiations de l'Université de Californie à Livermore, William Newcomb, construit un problème qui pone en escena un Ser que tiene la facultad de prever las elecciones humanas con una precisión casi absoluta: anteriormente, ha precedido estas elecciones con exactitud y nunca no se ha equivocado hasta ahora [Nozick, 1970; Gardner, 1973 et 1974 ; Watzlawick, 1976]. El Ser muestra dos cajas y explica que la caja 1 contiene 5 000 €, mientras que la caja 2 puede contener 50 000 € o nada. La alternativa es la siguiente: o tomar lo que se encuentra en las dos cajas (A), o no tomar más que el "contenido" de caja 2 (B). El Ser organizó las cosas de la siguiente manera: si la elección es (A), el Ser, que lo previo, dejará la caja 2 vacía, y la ganancia es de 5 000 €. Si la elección es (B), el Ser, que lo previo también, coloque los 50 000 € en la caja 2 (cuadro 9). El proceso se desarrolla en este orden: 1) el Ser opera su previsión; 2) en función de esta previsión, pone o no pone los 50 000 € en la caja 2; 3) el Ser comunica las condiciones de la operación; 4) el jugador hace su elección.

Cuadro 9. Las elecciones y las ganancias en el problema de Newcomb

	Caja 1	Caja 2
Elección A (1 et 2)	5 000	0 (o 50 000 ?)
Elección B (2)	0	50 000

Le joueur sait qu'il peut avoir une confiance presque totale dans la prescience de l'Être. S'il décide de choisir (A), l'Être l'aura prévu presque à coup sûr et aura laissé vide la boîte 2.

Mais si la décision est (B), l'Être y aura presque certainement mis les 50 000 €. Il n'y a donc pas à hésiter : il est raisonnable de choisir (B). Or, suivant la séquence des événements, l'Être prévoit, puis informe des conditions, enfin le joueur choisit. Ainsi, au moment du choix, les 50 000 € sont ou ne sont pas dans la boîte 2. Par conséquent, si la décision est (A), le gain est de 55 000 € ou au moins des 5 000 € présents dans la boîte 1. Dans les deux cas, le choix (A) permet de gagner 5 000 € de plus. Il n'y a donc pas à hésiter : il est raisonnable de choisir (A). Cependant, les partisans du choix (B) peuvent faire remarquer que le raisonnement en faveur de (A) ne tient pas. L'Être l'a en effet presque à coup sûr prévu, et laissera vide la boîte 2. Le gain n'est donc que de 5 000 € au lieu des 50 000 € réservés au choix (B).

☞ Ce à quoi les partisans du choix (A) peuvent très bien opposer que l'Être, au moment du choix, a achevé sa prévision, et que les 50 000 € sont ou ne sont pas dans la boîte 2, quelle que soit la décision prise. L'argent a été présent ou non depuis une heure, un jour, une semaine, avant la prise de décision. Cette dernière ne fera certes pas disparaître les 50 000 € s'ils sont dans la boîte 2, de même qu'elle ne les fera pas apparaître s'ils n'y sont pas. C'est commettre une erreur, disent les partisans du choix (A), de supposer une causalité a posteriori impliquant que la décision du joueur est susceptible de faire apparaître ou disparaître les 50 000 €. Que l'argent soit ou non dans la boîte 2, il est dans les deux cas déraisonnable de choisir (B) puisque, si la boîte 2 est pleine, pourquoi négliger les 5 000 € présents dans la boîte 1 ? Et s'il appert que la boîte 2 est vide, le joueur peut se réjouir de gagner au moins 5 000 €. Testé sur plusieurs personnes, le problème de Newcomb réparti à-peu-près en nombre égal les partisans du choix (A) et ceux du choix (B).

Si, comme il se doit, on prend en compte le « presque à coup sûr » affectant la prévision de l'Être, le problème invite à une discussion sur l'induction. L'Être, qui ne s'est pas trompé jusqu'ici, peut très bien se tromper à présent puisque sa faculté de prévoir ne correspond qu'à une probabilité, certes très élevée, mais qui n'est pas la certitude. Le philosophe Hume montre qu'une proposition comme " el sol no se levantará mañana " est entièrement intelligible et " no implique más contradicción que la afirmación: se levantará ". Il est donc parfaitement vain de tenter d'en démontrer la fausseté. Ce qui pousse le philosophe écossais à se demander quelle peut bien être "la naturaleza de esta evidencia que nos asegura de la realidad de una existencia o de un hecho más allá del testimonio actual de los sentidos o de los informes de nuestra memoria " [Hume, 1983, IV, 1, p. 85-86]. L'induction est entièrement tributaire de l'expérience et c'est tout ce dont le joueur dispose quant à la capacité de prévision de l'Être.

Dans les termes du problème de Newcomb, los partidarios de la elección (A) son los adversarios de la inoculación: en el momento de la elección, el Ser terminó su previsión, el individuo morirá o no morirá, y la inoculación no cambiará en eso nada. Aunque el experimento pone de manifiesto que, en casi todos los casos, salva una vida, el Ser puede no obstante equivocarse, y el experimento puede ser mortal. En cambio, la elección (B) implica una presciencia y una infalibilidad total del Ser así como una predeterminación inscrita en la necesidad de las cosas. Los partidarios de la elección (B) son los partidarios de la inoculación. Il est utile d'inoculer puisque l'on peut avoir une confiance entière en la prescience et en la bienveillance de l'Être.

☞ Comme dans le cas des femmes en couches, la probabilité objective et la probabilité psychologique interfèrent : quel degré de croyance doit-on attribuer à la prescience et à la bienveillance de l'Être, et ce degré est-il mesurable ? Pour les adeptes du choix (B), cette croyance est sans faille, appuyée sur une certitude subjective absolue : il faut inoculer, cette pratique étant d'ailleurs inscrite de toute éternité dans le cours providentiel des choses. Les adeptes du choix (A) raisonnent, eux, en fonction d'une nécessité hypothétique, celle des futurs contingents, en fonction d'un degré de croyance relatif à une probabilité. Pour eux,

l'Être est faillible, il a pu se tromper dans sa prévision, même avec une très faible probabilité, et l'inoculation ne guérit que presque certainement au prix de rares mais intolérables "bavures".

Les adeptes du choix (A) adoptent une attitude "pélagienne". Selon Pélagie en effet, un individu peut toujours choisir entre le bien et le mal, et, pour ce faire, il dispose librement de son corps et de ses membres, sa volonté n'étant pleinement libre qu'en demeurant capable de ce choix. Pélagie insiste sur l'autonomie de la créature, chef-d'œuvre du Créateur, puisque ce dernier lui a donné la raison, donc la conscience de ses actes.

Les adeptes du choix (B) adoptent "l'attitude luthérienne". Si l'individu croit que son choix est déterminé par l'ensemble des causes passées, l'idée de libre arbitre n'est qu'illusion dans un monde déterministe. Avec les doctrines du serf arbitre et de la prédestination, Luther proclame en effet la souveraineté absolue de Dieu. En ce monde règne la décision divine, et il est inutile de murmurer contre sa justice. Il faut bien plutôt que l'individu place en elle toute sa confiance, en craignant Dieu et en espérant en son sort, celui que la raison suffisante a déterminé quant à sa vie et à sa mort. C'est l'ultime réponse de Süssmilch à l'inquiétude des femmes en couches, c'est bien sûr également la sienne lorsqu'il s'agit d'inoculer la variole.

En se montrant un franc partisan de l'inoculation et — si imaginer sa réaction au problème de Newcomb a un sens — en optant pour le choix (B), Süssmilch réagit en bon luthérien. Le pasteur croit en la nécessité d'inoculer, c'est la providence même qui l'enjoint. Comme dans le cas des femmes en couches, Süssmilch invoque la bonté du Créateur, et l'accord de la volonté de la créature avec celle de la divinité. Mais il s'agit également d'une décision prise en fonction de probabilités estimées et d'un risque calculé lorsque sont prises en compte d'autres objections mentionnées par La Condamine.

II. 4. La mesure du risque

Les sixième, septième et huitième objections se rapportent à la mesure des risques relatifs de mourir de la variole naturelle et de l'inoculation. Pour La Condamine, cette réponse ne peut être fondée que sur les mathématiques puisqu'il n'est « plus question ici de morale ni de théologie, c'est une affaire de calcul : gardons-nous de faire un cas de conscience d'un problème d'arithmétique » [La Condamine, 1754-1759, p. 649]. Daniel Bernoulli (1700-1782) se propose de résoudre ce problème, relançant ainsi une controverse portant à la fois sur le calcul et l'éthique. Le mathématicien suisse considère deux risques, celui de contracter la variole naturelle et celui, l'ayant contractée, d'en mourir. Faisant l'hypothèse — qu'il sait simplificatrice — que ces deux risques sont constants et égaux à environ $1/8$, il démontre alors que si l'on suppose, par exemple, « une génération de 13 mille enfants, il est sûr que si on pouvait les affranchir de la petite vérole, on sauverait par ce moyen la vie à environ mille de ces enfants ». En outre, poursuit Bernoulli, l'inoculation apporte, un surplus d'années d'espérance de vie, que l'on peut toutefois juger relativement peu élevé puisqu'il se monte à « environ 2 ans » [Bernoulli, 1760-1982, p. 240 et 235].

Au cours de ses réflexions sur le calcul des probabilités, D'Alembert revient sans cesse sur la question de l'inoculation [Paty, 1988, p. 203-265]. Sans condamner cette pratique, il répond au Mémoire de Bernoulli en faisant porter sa critique sur l'estimation même du risque que fait courir une inoculation. En premier lieu, la méthode de comparaison directe des risques ne lui paraît pas légitime :

"[...] suponiendo [...] que el número de los que fallecen de la pequeña vérole sea 40 o 50 veces mayor que el número de los que se mueren de la inoculación, ¿se siga que los dos riesgos están el uno con el otro en la misma relación? La naturaleza del uno y de otro es bien diferente. Por pequeño que se quiera suponer el riesgo de morir de la inoculación, el que se hace inocular se somete a este riesgo en el corto espacio de 15 días, en el de 1 mes a lo sumo: al contrario el riesgo de morir de la viruela natural se extiende sobre todo el tiempo de la vida [...] Si se quiere hacer [...] un paralelo exacto de los dos riesgos, es necesario que el tiempo sea igual [...]" [D'Alembert, 1761, p. 27-28].

C'est en second lieu une question très subjective d'estimation de son propre intérêt : en effet, pour D'Alembert, le risque présent — celui de décéder du fait de l'inoculation — ne saurait être compensé par un gain d'espérance de vie dont on ne profiterait qu'à terme. Le mathématicien français rappelle que, « suivant les tables de mortalité connues », un homme de 30 ans peut encore espérer vivre 30 ans. Qu'il puisse espérer en vivre 4 de plus ne justifie pas, à ses yeux, le risque pris en se faisant inoculer :

"[Suponen] que sometiéndose [a la inoculación] su vida media será de 34 años, es decir, de 4 años más que si esperara la viruela. Supongo por fin, con el Sr. Bernoulli, que el riesgo de morir de la inoculación será de 1 sobre 200. A partir de eso, me parece que para apreciar la ventaja de la inoculación, es necesario comparar, no la vida media de 34 años a la vida media de 30, sino el riesgo de 1 sobre 200, al cual se expone de morir en 1 mes por la inoculación (y eso a la edad de 30 años, en la fuerza de la salud y juventud), a la ventaja alejada de vivir más 4 años de al cabo de 60 años, cuando se esté mucho menos en condiciones de gozar de la vida." [D'Alembert, 1761, p. 33].

Puisque D'Alembert pose que ces années gagnées le sont en fin de vie, une actualisation s'impose et l'utilité actuelle de ce supplément de vie diminue. Cela revient à introduire ce que plus tard l'on appellera l'utilité espérée. Le mathématicien jette ici les bases d'une théorie — subjective — de la valeur, que les actuaire énoncent ainsi : « tout gain ou toute perte futurs ont une valeur moindre, au moment présent, qu'un gain ou une perte actuels ». D'Alembert élève une autre objection, en rien mathématique, mais reposant sur le risque encouru : même si l'on sauve nombre de vies en inoculant, il suffit d'un décès consécutif à l'opération pour ôter toute pertinence à celle-ci. C'est la question de la mesure appliquée à l'individu comme membre d'une collectivité, la question même posée, sur un plan plus théorique, par la pratique de la statistique et des sciences sociales. Ainsi Condorcet, dans l'éloge de Daniel Bernoulli qu'il prononce en 1782, met l'accent sur cet autre nœud de la controverse, l'irréductibilité de l'intérêt collectif à une somme d'intérêts individuels :

"En 1760, Sr. Bernoulli aplicó el cálculo de probabilidades a la inoculación; vive esta cuestión en hombre público, y no se puede negar que no haya establecido de una manera victoriosa, y por un análisis muy fino, las ventajas de esta operación para un Estado donde se adoptaría generalmente; pero no la previo relativamente a cada particular. Bajo esta opinión, la cuestión cambia: en efecto, si un gran número de hombres se hacen inocular en un día, importa poco al interés general que una pequeña parte de estos hombres corre el riesgo de perder la vida al cabo de algunos días, puesto que el Estado compra a este precio una clase de certeza de conservar mucho más tiempo los que escapan a este ligero peligro. No puede decirse lo mismo de cada particular; se trata, para él, de comparar un riesgo muy pequeño, pero próximo y estrechado en un espacio de tiempo muy corto, de un riesgo mayor, pero distante y

extendido sobre toda la duración de la vida. Pero Sr. Bernoulli sólo había calculado los efectos de la inoculación como un republicano a los ojos de quien el Estado es todo, y para el que los hombres no son más que ciudadanos. ” [Condorcet, 1782-1994, p. 200].

Ces sages propos succèdent à un règlement mathématique de la controverse, règlement auquel avait essentiellement contribué Johann Heinrich Lambert (1728-1777). En se fondant sur les travaux de Bernoulli, le savant alsacien considère la dimension mathématique du problème de l'inoculation. Il n'entre pas dans la dispute elle-même mais entend mieux apprécier les risques relatifs. Chaque éventualité est caractérisée par une valeur numérique qui, lorsqu'elle est connue, est empruntée à Süssmilch (cuadro 10).

Cuadro 10. Combinación de los riesgos de morbosidad y mortalidad por viruela, según Lambert

Morbosidad Mortalidad	Tuvieron la viruela	No tuvieron la viruela
Se murieron de la viruela	80	-
Se murieron de otra causa	$1000 - a - 80$	a

Lambert montre que Süssmilch n'a pas indiqué le bon taux des enfants mourant de la variole. Les 80 décès par variole sur 1000 décès que postule le pasteur de Berlin sont « manifestement trop peu. En effet, sur les 1000 qui meurent annuellement, il y en a un très grand nombre qui n'avaient pas contracté la variole. Supposons que leur nombre soit = a ; ainsi, sur les 1000 qui meurent chaque année, il y en a $1000 - a - 80$ qui meurent ayant réchappé à la variole et 80 qui en meurent. Donc 80 meurent sur les $1000 - a$ qui ont été atteints par la variole ». Sur cette base, Lambert commente et discute le travail de Bernoulli. Ce dernier avait considéré deux risques : celui de contracter la variole naturelle – Lambert l'écrit $1/l$ - et celui, l'ayant contractée, d'en mourir - $1/m$. On se rappelle que le mathématicien suisse faisait l'hypothèse, d'une part, de la constance de ces risques aux différents âges, d'autre part, du poids égal de ces deux risques en retenant la valeur de 8 pour m et l. Lambert rejette ces hypothèses :

“Los niños quienes se deja retozarse en libertad a partir de su tercer o cuarto año son por lo tanto más propensos a la viruela que los más jóvenes que se mece aún, que se lleva o a que se tiene la brida. Parece resultar de esta observación que, los años pasando, $1/l$ aumenta, al menos hasta una determinada edad. [...]. Va diferentemente del m. En efecto, $1/m$ representa la medida del riesgo que se corre de morir de la viruela, o también la medida de la mortalidad por la viruela. Pues m, al igual que l, se implica en función de las distintas clases de edades, puesto que la viruela es más peligrosa, o virulenta, o mortal un año que otra.” [Lambert, 1772-2006, 129, p. 115].

S'appuyant sur des données provenant de Winterthur, Lambert montre que la valeur de m varie avec l'âge. A partir de ces chiffres, il teste la vraisemblance d'une constance et d'une égalité entre m et l et remarque que le risque de contracter la variole dépend étroitement des précautions prises pour l'éviter et que celles-ci sont susceptibles de varier notablement :

“Si se pudiera abstraerse de estas circunstancias, para la inmensa mayoría exteriores, con las cuales también se relaciona la diversidad de los países y de las maneras de vivir, podríamos concluir con certeza que cuanto más las viruelas alcanzan a niños y más mueren de eso, pues que l está a m en una proporción constante. Pero no podemos fácilmente dejar a un lado las circunstancias mencionadas. Y así como éstas son muy variables, los valores de l y de m no pueden ser cerrados lo mismo en límites estrechos.”
[Lambert, 1772-2006, 140, p. 125].

Ainsi, Lambert estime que l’hypothèse de Bernoulli doit être rejetée au moins pour les dix premières années de la vie. Par exemple, entre la naissance et le premier anniversaire, le risque de contracter la variole est de $1/39$ tandis que le risque d’en décéder est de $1/3$. En revanche, vers la quatrième année de vie, l’hypothèse de Bernoulli paraît acceptable.

II. 5. L’interprétation de la mesure

Dans la controverse sur l’inoculation de la variole, il s’agit encore de prendre des décisions, individuelles ou collectives, mettant directement en jeu la vie humaine dans des situations d’incertitude. Il convient donc de s’attacher au mécanisme de la probabilité ici en jeu et, comme pour les femmes en couches, à l’approche psychologique du risque, en convoquant quelques réflexions postérieures à celles de Süssmilch.

En abordant les conditions qui autorisent l’inférence d’une prémisse A à une conclusion B dans la perspective d’une décision à prendre en situation d’incertitude et d’un choix raisonnable qui doit s’ensuivre, le philosophe américain Charles Sanders Peirce poursuit la discussion inaugurée par Hume [Landémore, 2004]. Il rappelle que “la idea de probabilidad esencialmente pertenece a una especie de inferencia indefinidamente repetida”⁵. Ce qui implique qu’une “inferencia única necesariamente debe ser verdadera o torcida (falsa) y no puede mostrar ningún efecto de probabilidad”⁶. C’est bien là le problème posé par l’inférence : “si je me fais inoculer, alors je m’assure davantage d’espérance de vie : je me ferai inoculer une seule et unique fois et le risque mortel que je cours ce faisant a lui aussi un caractère, pour ainsi dire, “définitif”. Peut-on alors parler de probabilité ? Non, répond Peirce, dès lors que, “considerado un solo caso en él mismo, la probabilidad no puede tener ningún significado”⁷. Poursuivant son analyse, le philosophe ajoute alors des réflexions d’ordre pragmatique tout à fait applicables à la question de l’inoculation :

“Si un hombre tuviera que elegir entre sortear 1 carta de un paquete conteniendo 25 cartas rojas y una sola negra, o de un paquete conteniendo 25 cartas negras y una sola roja, y si el sorteo de una carta roja estaba destinada a concederle una felicidad eterna mientras que el de una carta negra lo dedicaría a una desdicha sempiterna, sería locura negar que debería preferir el paquete conteniendo la mayor proporción de cartas rojas, aunque, según la naturaleza del riesgo, el sorteo no podría repetirse.” [Peirce 1878, p. 160]⁸

⁵ « The idea of probability essentially belongs to a kind of inference which is repeated indefinitely. »

⁶ « [...] individual inference must be either true or false, and can show no effect of probability ».

⁷ « [...] a single case considered in itself, probability can have no meaning ».

⁸ « [...] if a man had to choose between drawing a card from a pack containing twenty-five red cards and a black one, or from a pack containing twenty-five black cards and a red one, and if the drawing of a red card were

Une transposition dans les termes de la question de l'inoculation pourrait être la suivante :

“Volvamos de nuevo al padre que duda en hacer inocular sus hijos; es a él que dirijo la palabra. Es, se dice, de la vida de sus hijos y no quieren aventurar nada. Tendrían razón seguramente si la cosa dependiera ustedes; pero es necesario aventurar aquí a pesar suyo: es en vano que se defienden. Sólo tienen dos partidos que tomar: o de inocular sus hijos o de no inocularlo; aquí dos casualidades que deben correrse, que uno es inevitable. Al inocular sus hijos, contra 375 acontecimientos felices, es 1 a temer; al no inocularlo, hay más de 1 que apostar contra 7 que lo perderán. Este último riesgo es 50 veces mayor que otro: elija ahora y duda aún si se lo atreven.” [La Condamine 1754, p. 654]

Ou encore celle-ci:

“La proporción de los que se mueren de la viruela natural a los que se murieron a causa de la inoculación son de 12 a 300, lo que representa de 1 a 25. El riesgo es pues 25 veces menor en los inoculados que en los ordinarios. La esperanza de escaparse de nuevo a la viruela es 25 veces mayor [...] ¿Qué se siente en el deber pues elegir a un padre que gusta a su niño con una ternura razonable y que está preocupado de su conservación? [...] Si se es sitiado por la viruela en un tiempo en que ésta es epidémica y perniciosa, 1 niño muere sobre 6. [...] Ahora bien, la viruela siendo un mal por todas partes extendido, la cuestión es: *¿qué deben elegir la razón y el amor de los padres? ¿debe y se puede no elegir, entre dos males, el menor? ¿Lo más grande de todos los deberes no son conservar la vida de su niño y de disminuir tanto más que es posible, por cuidados convenientes, el peligro que corre su vida?* ” [Süssmilch 1761, II, XXIV, 528, p. 442-443].

Peirce reconnaît volontiers que “no es fácil conciliar [esta preferencia] con [...] el análisis de esta concepción del azar”⁹. Raison de plus pour poursuivre ladite analyse : si l’individu choisissait” *¿el paquete rojo pero sorteaba la mala carta, cuál consuelo tendría?* ”¹⁰ En prenant les chiffres de Süßmilch, nettement plus défavorables à l’inoculation (cuadro 11), on peut faire l’hypothèse que, en ne considérant que le risque relatif (les enfants inoculés auraient – ou n’auraient pas – contracté la variole et, dans le premier cas, en seraient – ou pas – morts), 1 enfant sur 25 risque de mourir de la variole inoculée.

Cuadro 11. Riesgos comparados en La Condamine y en Süßmilch

	Fallecimiento por viruela natural	Fallecimiento por inoculación	Proporción de los riesgos
La Condamine-Lambert	1/7	1/375	1 contra 53
Süßmilch	1/12	1/300	1 contra 25

destined to transport him to eternal felicity, and that of a black one to consign him ton everlasting woe, it would be folly to deny that he ought to prefer the pack containing the larger proportion of red cards, although, from the nature of the risk, it could not be repeated. »

⁹ « It is not easy to reconcile this with our analysis of the conception of chance. »

¹⁰ « [...] choose the red pack, and should draw the wrong card, what consolation would he have ? »

Quel réconfort peut attendre le père qui voit mourir son enfant inoculé tandis que 24 autres survivent? Que pourrait invoquer ce tireur de mauvaise carte? "Podría decir", poursuit Peirce, "que actuó racionalmente y que esto muestra solamente que su racionalidad absolutamente no valía nada"¹¹. Par ailleurs, "¿si debía escoger la buena carta, cómo podría mirar esto de otro modo que como un azar feliz?"¹² Le principe même de la prise de décision en situation d'incertitude est que l'avenir est à la fois "certain" et incertain lorsque les événements sont indépendants. Il est certain, dans les termes des "lois du hasard", que la probabilité d'obtenir "pile" après un nombre n d'occurrences ininterrompues de "face" est, quel que soit n , de $\frac{1}{2}$ si la pièce n'est pas biaisée ; et il est incertain, dans la même proportion, que l'événement "pile" se réalise. Toutefois, de son point de vue subjectif, n'importe quel joueur, avec, par exemple, n supérieur à 10, ne pourra s'empêcher de penser, en toute violation des règles du calcul des probabilités, que "face" a davantage de chances de se produire que "pile" au coup suivant, donc est plus "probable". Ainsi, le joueur pariant sur "pile" au 11^e coup aura le sentiment de prendre un risque beaucoup plus élevé qu'un autre parieur dans une suite de coups plus classique ; pure illusion dès lors que la probabilité a priori est strictement la même avant chaque jet, "ilusión que", écrit Louis Bachelier, "valora sobre todo para que se traslade involuntariamente al principio de los acontecimientos cuando no es alejada demasiado. Si, la víspera, el juego se hubiera acabado por una serie de diez rojos, los jugadores no tendrían la idea de comenzar por poner sobre el negro, el origen sería demasiado alejado." [Bachelier, 1914, XV, p. 151]. Toutefois - et ce n'est certes pas sans intérêt dans la perspective d'une probabilité psychologique -, dans la solution qu'il propose au paradoxe de Saint-Pétersbourg, D'Alembert distingue la probabilité « métaphysique » de ce qui est simplement possible, de la probabilité « physique », celle de ce qui peut effectivement se produire. Il suggère "de debilitar el peso de los acontecimientos raros más que proporcionalmente en total de lo posible [...] así [...] la probabilidad de obtener cara solamente en el nième golpe en lugar de ser medida por el cociente $1/2^n$, será dado por una fórmula donde interviene un coeficiente de amortiguación a " [D'Alembert, 1768, p. 74-76 ; Granger, 1976, p. 45]. Dans un mémoire ultérieur paru en 1780, le mathématicien propose de calculer la probabilité d'un coup à pile ou face en tenant compte d'un coefficient de dépendance par rapport aux résultats antérieurs [D'Alembert, 1780, p. 45-46].

Dans son propre cadre de pensée, Süßmilch présente une transposition des réflexions précédentes :

"Sería con todo posible, dicho, que mi niño pudiera estar entre los pocos electos que no contrajera la viruela. Pero este argumento no vale nada, porque no se puede nunca estar en la certitud ni el pasar a ser; por eso poco cierto que, en una lotería, de sortear el mayor entre 100 probabilidades. En la incertidumbre, el riesgo demostrado permanece en todo momento. Ahora bien, en cosas tan importantes como la conservación de la vida de un niño, no es necesario dejar hacer todo a la casualidad, sino ir al contrario de un paso garantizado." [Süßmilch, 1761-62, II, XXIV, 528, p. 444].

Es necesario pues, desde un punto de vista pragmático, razonar contra la razón, aunque ninguna racionalidad, en el caso de una única apuesta, puede autorizar a basarse en la certeza que la inferencia "si A entonces B" es legítima. Para Süßmilch, como en el caso de las

¹¹ « He might say that he had acted in accordance with reason, but that would only show that his reason was absolutely worthless. »

¹² « [...] if he should choose the right card, how could he regard it as anything but a happy accident ? »

mujeres en sobrepeso, la confianza incondicional colocada en la rectitud de Dios ordena en definitiva.

Mais la discussion précédente a opéré un glissement conceptuel par rapport aux réflexions de Peirce : le 25^e enfant inoculé — ou le n^{ième} — n'est plus analysable en termes d'événement singulier puisqu'il est déjà fait appel à la répétition, donc au mécanisme des grands nombres, donc à un emploi légitime de la probabilité. Mais "aunque la probabilidad manifiesta probablemente su efecto en, digamos, 1 000 riesgos, y esto por una determinada proporción entre el número de los éxitos y fracasos, eso no vuelve de nuevo con todo que a decir que será a la larga ciertamente así. Pero el número de riesgos, el número de inferencias probables que un humano toma y efectúa en su vida entera, es un número finito, y no puede ser absolutamente cierto que el resultado medio concordará plenamente con las probabilidades." [Peirce 1878, p. 161]¹³. Peirce soutient ici que la balance des succès et des échecs après prise de décision risquée ne correspond pas forcément, sur une durée de vie humaine, à une moyenne où les deux résultats se contrebalancent à peu près, comme le voudrait la théorie. Avec cette proposition, le philosophe américain rejoint certains aperçus que l'on doit à l'école écossaise, et bien sûr à Hume, au XVIII^e siècle. En effet, pour le parieur de Peirce, "tomando todos sus riesgos en bloque, no puede tener allí ninguna certeza que no corresponderán a un fracaso, y su caso no es diferente, a otra escala, del [del tirador de carta]. Es el resultado indudable de la teoría de las probabilidades que un jugador, si juega mucho tiempo, debe al fin ser arruinado" [Peirce, 1878-1955, p. 159-161]¹⁴. Cependant, n'en déplaise à la théorie, qui refuse de jouer ? Mais cette interrogation ne concerne plus l'individu face à l'éventualité de l'inoculation.

Quoiqu'il accorde une grande confiance à la stabilité des rapports statistiques — elle est garantie par la providence divine — et donc au raisonnement statistique en général — dont il contribue incontestablement à perfectionner les linéaments comme à fonder les justifications épistémologiques —, Süssmilch est bien davantage intéressé et concerné par l'individu faisant face à l'éventualité de l'inoculation et par la décision qu'il prendra, peut-être en fonction d'un raisonnement probabiliste, plus sûrement à l'issue d'un acte pragmatique de civisme et d'un acte de foi. En répondant à l'objection consistant à voir dans la lutte contre la variole une atteinte à la providence, donc à la volonté de Dieu, l'auteur de L'Ordre divin, en une référence très leibnizienne, décrit l'action de Dieu en ce monde :

"Cuánto es necesario ser escrupuloso en tales razonamientos y distinguir bien la voluntad perfecta y graciosa de Dios de su voluntad permisiva según la cual deja producirse similar mal, pero delante de que el hombre se tiene libre en el ejercicio de su deber de conservación de sí mismo, libre de resistir al mal así permitido y, confiando en la gracia divina, de utilizar con razón un remedio valioso y saludable contra el mal y la enfermedad" [Süssmilch, 1761-62, II, XXIV, 528, p. 440-441].

¹³ « Although probability will probably manifest its effect in, say, a thousand risks, by a certain proportion between the numbers of successes and failures, yet this [...] is only to say that it certainly will, at length, do so. Now the number of risks, the number of probable inferences, which a man draws in his whole life, is a finite one, and he cannot be absolutely certain that the mean result will accord with the probabilities at all. »

¹⁴ « Taking all the risks collectively, then, it cannot be certain that they will not fail, and this case does not differ, except in degree, from the one last supposed. It is an indubitable result of the theory of probabilities that every gambler, if he continues long enough, must ultimately be ruined. »

La volonté antécédente veut le bien, la volonté conséquente veut et actualise le meilleur possible : exemplaire illustration du maintien du libre arbitre humain, du moins de cette "illusion" puisqu'il s'agit d'un libre arbitre de type luthérien, prévu par la prescience de Dieu.

Süssmilch effectue une comparaison des deux risques mortels encourus, lors des couches et par l'inoculation. En effet, ceux qui redoutent de courir le risque de l'inoculation "no deberían casar a su hija, sobre todo si es única" puisque lorsqu'une femme se marie, elle est exposée au risque de mourir en couches. Quoique peu élevé, ce risque l'est encore beaucoup plus que pour l'inoculation de la variole, «plus de trois fois plus grand», précise le pasteur, alors qu'il faudrait même aller jusqu'à plus de 4 fois ($300/70 \approx 4 \frac{1}{4}$). Est-ce une raison pour «empêcher les filles de se marier et le leur déconseiller»? Ce qui restaure la confiance est d'abord de penser "que la chica a la que se casa no será entre estas madres pobres cuya muerte es el precio de la vida de su niño ", ce qui correspond au tireur de carte peircien qui, dans un paquet comprenant 69 cartes rouges et une noire, ne doit surtout pas tirer cette dernière. Toutefois, en dépit de la non-valeur rationnelle de l'inférence, le joueur, dès lors qu'il connaît la composition du paquet de cartes, est dans une situation certes d'incertitude mais relativement confortable. Ce qui n'empêche pas, déclare Süssmilch, qu'il convient avant tout de « suivre l'ordre de Dieu dans la nature » et de songer que « le mariage est la vocation [Beruf] du sexe féminin ». On peut donc, dans le cas de l'inoculation avoir tout autant confiance, voire davantage, les raisons étant encore plus fortes puisqu'il faut "utilizar este remedio con la causa del bien común, con amor de la especie humana, con su propia patria de la que la población puede sólo ganar allí por todas partes, por fin por obediencia a la voluntad de Dios, la cual quiere que el hombre esté numerosos sobre la tierra" [Süssmilch, 1761-62, II, XXIV, 528, p. 445-446].

Une dernière comparaison de risques ne manque également pas d'intérêt si l'on se souvient que, très probablement, l'origine de l'idée d'assurance est à trouver dans les anciens contrats de navigation. Le péril en mer constitue en effet un risque majeur. C'est à ce dernier que Süssmilch confronte le risque attaché à l'inoculation de la variole. Pourrait-on, s'interroge le pasteur, faire du commerce et naviguer, «un père y destinerait-il son enfant s'il voulait regarder au risque?» Ce sont « les voyages au long cours vers les Indes orientales » qui apparaissent comme les plus dangereux, à la fois à cause de la traversée elle-même et des « nombreuses maladies spécifiques qui se déclarent lors d'un séjour prolongé sous l'équateur, par manque d'eau et pour beaucoup d'autres raisons ». En outre, "la observación directa de un pobre naufragio durante el cual una embarcación zozobra, y a menudo solamente después de sufrimientos indescriptibles" ne devrait-elle pas faire réfléchir les plus courageux et faire cesser le commerce maritime? Süssmilch procède suivant sa méthode habituelle : empruntant ses chiffres à Struyck, il propose une estimation du risque et en tire les conclusions qui s'imposent (cuadro 12).

Cuadro 12. Medida de los distintos riesgos en Süssmilch

Viruela natural	Inoculación	Mujeres en sobreparto	Navegación
1/12	1/300	1/70	1/15

L'astronome hollandais ajoute que dans "un viaje total, ir y la vuelta, la quinta parte aproximadamente de la tripulación muere" mais qu'il ne faut pas croire "que así todo es dicho y que encontramos el verdadero informe [...] estas cifras [siendo dados] que para hacer a otros autores examinar la cuestión más detalladamente" [Struyck, 1753-1912, p. 361-362]. Cependant, même si ces navigateurs se sacrifient, poursuit Süssmilch, "¿con el fin de

proporcionar subsistencia y provecho a otros, pensamos decir que quienquiera, sea el que el moralista más riguroso, hubiera ascendido las protestas a este sujeto, mientras que no falten razones aparentes para hacerlo?". Dès lors que beaucoup de navires font chaque année ce commerce, "¿el riesgo no debería retener a los hombres, y las pérdidas humanas no deberían ofrecer bastantes motivos para repudiar totalmente tales expediciones?" Il n'en est rien tandis que, "con respecto al más inofensivo, del más seguro remedios, dejamos sus aprensiones ir tan lejos como tal la inoculación se ve prohibida como un entredicho medio, peligroso y que no se podría usar de eso con buena conciencia". Süßmilch termine par une comparaison avec la mortalité due aux guerres – qu'il ne chiffre pas – dont il tire les habituelles réflexions morales et civiques sur l'inoculation.

A l'issue de ces essais, non seulement de mesure du risque mais d'estimation subjective de sa valeur du point de vue de la psychologie de l'individu qui y est soumis, les questions afférentes à toute réflexion sur la probabilité psychologique demeurent posées : quel est son statut lorsque son estimation est confrontée à la prise de risque et de décision ? Quels résultats obtiendrait-on dans le cas de phénomènes naturels comme les catastrophes, dont on a pu récemment écrire qu'elles sont, dans une certaine mesure, elles aussi sous la responsabilité du comportement humain? Comment, en partant des calculs, des réflexions, des comparaisons qui viennent d'être rappelées, déterminer le seuil à partir duquel on peut ou non courir un risque, que l'on agisse en "décideur rationnel" ou par une forme d'instinct ou de subjectivité qui se rapproche davantage de la psychologie du parieur, du joueur? Qu'est-ce qu'un "décideur rationnel"?

Bibliographiques

- ALLAIS MAURICE, «Le comportement de l'homme rationnel devant le risque : critique des postulats et axiomes de l'Ecole américaine». *Econometrica*, Vol. 21, n° 4, octobre 1953, p. 503-546.
- BACHELIER LOUIS, *Le Jeu, la Chance et le Hasard*. Paris, 1914.
- BERNOULLI DANIEL, «Essai d'une nouvelle analyse de la mortalité causée par la petite vérole, et des avantages de l'inoculation pour la prévenir», *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, p. 1-45, III. 2, Paris, 1760, dans *Die Werke von Daniel Bernoulli*, vol. 2. Bâle, Boston Stuttgart, 1982.
- BERNSTEIN PETER L., *Against the gods : The remarkable story of risk*. New-York, 1996.
- COHEN JOHN, *Hasard, adresse et chance. La psychologie du pari et du jeu* [1960]. Traduction Elisabeth Grin. Paris, 1963.
- CONDORCET JEAN-ANTOINE-NICOLAS DE CARITAT MARQUIS DE, «Eloge de Daniel Bernoulli» [1782] dans *Condorcet, Arithmétique politique. Textes rares ou inédits (1767-1789)*, Paris, 1994, p. 200.
- D'ALEMBERT JEAN LE ROND, *Opuscules mathématiques ou Mémoires sur différents sujets de Géométrie, de Mécanique, d'Optique, d'Astronomie etc.* Paris, 1761, « Onzième Mémoire : Sur l'application du calcul des Probabilités à l'inoculation de la petite Vérole », Tome II, p. 26-47.
- D'ALEMBERT JEAN LE ROND, *Opuscules mathématiques ou Mémoires sur différents sujets de Géométrie, de Mécanique, d'Optique, d'Astronomie etc.* Paris, 1768, « Vingt-troisième

- Mémoire : Extrait de plusieurs Lettres de l'Auteur sur différents sujets, écrites dans le courant de l'année 1767 ; V. Sur le calcul des probabilités », Tome IV, p. 73-79.
- D'ALEMBERT JEAN LE ROND, *Opuscules mathématiques ou Mémoires sur différents sujets de Géométrie, de Mécanique, d'Optique, d'Astronomie etc.* Paris, 1780, « Cinquante-deuxième Mémoire : II. Sur le calcul des Probabilités ». Tome VII, p. 39-60.
- DARMON PIERRE, *La longue traque de la variole. Les pionniers de la médecine préventive.* Paris, 1986.
- EKELAND IVAR, *Au hasard. La chance, la science et le monde.* Paris, 1991.
- ELLSBERG DANIEL, «Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms». *The Quarterly Journal of Economics*, 75, n°4, 1961, p. 643-669.
- FRECHET MAURICE, «Sur l'importance en économétrie de la distinction entre les probabilités rationnelles et irrationnelles» *Econometrica*, Vol. 23, n° 3, juillet 1955, p. 303-306.
- GARDNER MARTIN «Reflections on Newcomb's Problem: A Prediction and Free-will Dilemma», *Scientific American*, n° 230, mars 1974, p. 102-108.
- GARDNER MARTIN, «Free Will Revisited, with a Mind-bending Prediction Paradox by William Newcomb», *Scientific American*, n° 229, juillet 1973, p. 104-109.
- GRANGER GILLES-GASTON, «Le paradoxe de Saint-Pétersbourg ». *Le jeu au XVIIIe siècle. Actes du Colloque d'Aix-en-Provence*, 1971. Aix-en-Provence, 1976, p. 43-48.
- HENRY CLAUDE, «Du risqué à l'incertitude dans les modèles de décisions». *Chaire de développement durable, EDF-Ecole Polytechnique, Cahier n° 2005-007.* Avril 2005.
- HUME DAVID, *Enquête sur l'entendement humain* [1748], traduction A. Leroy, Paris, 1983.
- JURIN JAMES, « A letter to the Learned Dr. Caleb Cotesworth, F.R.S. of the College of Physicians, London, and Physician to St. Thomas's Hospital; containing a Comparison between the Danger of the Natural Small Pox, and of that given by Inoculation...», *Philosophical Transactions*, XXXII (1722-1723), p. 213-227.
- LA CONDAMINE CHARLES-MARIE, « Mémoire sur l'inoculation de la petite vérole », *Histoire de l'Académie royale des sciences.* [Année 1754. Avec les Mémoires de Mathématique et de Physique pour la même année, tirés des registres de cette Académie]. Paris, 1759, p. 615-670.
- LAMBERT JOHANN HEINRICH, *Beiträge zum Gebrauche der Mathematik und deren Anwendung*, Berlin, 1765-1772, Vol. III (1772), Section IX, pp. 476-599, Anmerkungen über die Sterblichkeit, Todtenlisten, Geburten und Ehen. J. H. Lambert, *Contributions mathématiques à l'étude de la mortalité et de la nuptialité* (1765 et 1772). Edition critique, bilingue par Jean-Marc Rohrbasser et Jacques Véron. Suivi de « Les équations de Lambert » par Marc Barbut. Paris, 2006.
- LANDEMORE HELENE, *Hume. Probabilité et choix raisonnable.* Paris, 2004.
- LEIBNIZ GOTTFRIED WILHELM, *Essais de Théodicée sur la bonté de Dieu, la liberté de l'homme et l'origine du mal* [1710]. Ed. Jacques Brunschvig, Paris, 1969.
- NOZICK ROBERT, « Newcomb's Problem and the Two Principles of Choice », in *Essays in Honor of Carl G. Hempel*, Dordrecht, 1970, p. 114-146.
- PASCAL BLAISE, *Pensées* [1662]. Ed. Gérard Ferreyrolles et Philippe Sellier, Paris 1992.
- PATY MICHEL, « d'Alembert et les probabilités ». *Sciences à l'époque de la Révolution française* (sous la dir. de R. Rashed). Paris, 1988, p. 203-265.

- PEIRCE CHARLES SANDERS, « On the doctrine of chances, with later reflections » [1878]. Philosophical writings of Peirce. Ed. Justus Buchler, New York, 1955, p. 157-173.
- PERRENOUD ALFRED, *La population de Genève du XVI^e au début du XIX^e siècle. Etude de démographie*. Genève, 1980.
- PRADIER PIERRE-CHARLES, *La notion de risque en économie*. Paris, 2006.
- RAMSEY FRANK PLUMPTON, « Truth and Probability » [1926]. The Foundations of Mathematics and other Logical Essays. Ed. R. B. Braithwaite, London, 1931, p. 156-198.
- SAVAGE LEONARD JIMMIE, *The Foundations of Statistics*. New York, 1954.
- STRUYCK NICOLAS, *Vervolg van de beschrijving der staartsterren, en nader ontdekkingen omtrent den staat van het menschelijk geslacht, uit ondervindingen opgemaakt, benevens eenige stermerkingen*, Amsterdam, 1753. Les Oeuvres de Nicolas Struyck (1687-1769) qui se rapportent au calcul des chances, à la statistique générale, à la statistique des décès et aux rentes viagères, tirées des Œuvres complètes, et traduites du hollandais par J. A. Vollgraff, [offertes aux membres du Septième Congrès international des actuaires, réunis à Amsterdam en septembre 1912 par la Société Générale Néerlandaise d'Assurances sur la vie et de Rentes viagères, établie à Amsterdam, Damrak, 74.] Amsterdam, 1912.
- SÜSSMILCH JOHANN PETER, *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, Tod, und Fortpflanzung desselben erwiesen* von Johann Peter Süßmilch..., Berlin, 1741. Traduction française de J.-M. Rohrbasser, L'Ordre divin dans les changements de l'espèce humaine, démontré par la naissance, la mort et la propagation de celle-ci. Paris, 1998.
- SÜSSMILCH JOHANN PETER, *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung erwiesen* von Johann Peter Süßmilch..., *Zwote und ganz umgearbeitete Ausgabe*, Berlin, 1761-62.
- SÜSSMILCH JOHANN PETER, *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben erwiesen...*, Berlin, 1776. [Avec une Troisième partie qui contient des observations et des additions aux deux premières parties, et un traité sur les sociétés d'assistance aux veuves. Publiée par C. J. Baumann, pasteur à Lebus].
- VOLTAIRE FRANÇOIS-MARIE AROUET, dit, « Onzième Lettre sur l'insertion de la petite vérole ». Lettres philosophiques. Amsterdam, 1734.
- WATZLAWICK PAUL, *How real is real? Communication, Disinformation, Confusion*, New York, Toronto, 1976.