

1.4

Corrélations des mesures et causalité

« *Correlations cry out for explanations* »

John S. Bell (1987) ¹

Ce qui reste de la « mémoire »

Même si nous effaçons la « mémoire de l'eau » de nos propres mémoires, il reste que les phénomènes observés n'étaient pas triviaux et que – en dépit de leur caractère improbable – des variations cohérentes ont été enregistrées par des appareils de mesures dans plusieurs systèmes expérimentaux successifs. Par conséquent, consacrons nous maintenant à reconstruire ce qui peut l'être à partir des éléments qui demeurent. Pour cela, nous renonçons dans un premier temps à établir des relations de causalité ; nous cherchons simplement à établir des corrélations entre des événements.

Comme nous l'avons signalé à plusieurs reprises (*ADM 2 Chapitre 1*), deux systèmes de Langendorff permettant d'étudier la physiologie du cœur isolé de rat ou de cobaye ont fonctionné en parallèle dans le laboratoire de Clamart de 1992 à 1996. Disposer d'un appareillage en double permettait de conforter les résultats et d'écarter la possibilité d'une contamination liée par exemple à une « rémanence » dans le système expérimental. En effet au cours d'une même séance de travail plusieurs échantillons d'eau « informée » étaient testés sur une même préparation physiologique de cœur isolé. C'est pourquoi le plus souvent les échantillons étaient mesurés avec l'un des appareils dans l'ordre croissant (1, 2, 3...) et dans le sens décroissant (...3, 2, 1) avec l'autre appareil. ² Notons au passage que ce type de précautions – utiliser un système expérimental en double

¹ *Speakable and Unsayable in Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, p.152.

² Même lorsque les échantillons étaient mesurés dans le même ordre pour les deux appareils, il existait un décalage de quelques minutes pour un même échantillon. Il est donc inutile d'évoquer un phénomène de résonance tel qu'il se produit entre deux cordes vibrantes !

– est très rare dans la recherche « normale ». Sur la Figure 3 nous avons représenté 574 *couples de mesures* recueillis dans des expériences dont la plupart ont été décrites dans « *L'Âme des Molécules* ». Cette analyse globale des résultats n'avait jamais été réalisée jusqu'à présent (les expériences prises en compte sont indiquées en note) ¹.

Cette figure met en évidence la corrélation des mesures obtenues au cours des expériences faites en parallèle sur les appareils A et B : plus l'effet observé avec l'appareil A était élevé et plus il avait de chances de l'être également avec l'appareil B. Si nous procédons à une transformation logarithmique des valeurs des abscisses et des ordonnées de la Figure 3, nous constatons sur la Figure 4 que les points se disposent avec une plus grande régularité rendant ainsi les points du nuage plus visibles. Nous allons voir que l'intérêt de cette transformation n'est pas qu'esthétique.

En effet, sur la Figure 4, la corrélation entre les mesures des deux appareils est encore plus évidente : si un point mesuré avec l'appareil A est <10 %, il a une probabilité importante d'être associé à une valeur <10 % avec l'appareil B ; de même pour les valeurs >10 %. Si pour le lecteur cette idée de corrélation directement visible sur la figure n'est pas évidente, il peut comparer avec la Figure 5 pour laquelle la corrélation des couples de points a été « brisée » pour les besoins de la démonstration.

¹ Les expériences de 1992 à 1996 qui ont permis de tracer cette figure n'ont pas été « sélectionnées ». Nous avons inclus dans l'analyse l'ensemble des expériences dont nous avons eu connaissance dès lors que des mesures avaient été réalisées en parallèle sur les deux appareils. Les chapitres indiqués ci-après correspondent à la deuxième partie de *L'Âme des Molécules*. Ces expériences sont les suivantes : Démonstration du 9 juillet 1992 (*Chapitre 1*) ; Expériences à l'aveugle de début décembre 1992 avec le sérum physiologique « contaminé » (*Chapitre 5*) ; Expérience de transmission du 21 avril 1993 (*Chapitre 6*) ; Expériences de transmissions « Charpak » de mars à juillet 1994 (*Chapitre 10*) ; Expériences de transmission de février à juillet 1995 (*Chapitre 11*) ; Expériences avec granules homéopathiques de 1995 et 1996 (*résultats non rapportés dans ADM*) ; Démonstration de numérisation-transmission du 7 mai 1996 (*Chapitre 14*) ; Démonstration de numérisation-transmission du 12 juin 1996 (*Chapitre 14*) ; Démonstration de numérisation-transmission du 27 février 1996 (*Chapitre 13*) ; Expériences de numérisation-transmission « Chicago » d'avril à septembre 1996 (*Chapitre 15*) ; Démonstration de numérisation-transmission du 30 septembre 1996 (*Chapitre 16*) ; Expérience de numérisation-transmission du 13 novembre 1996 (*Chapitre 16*).

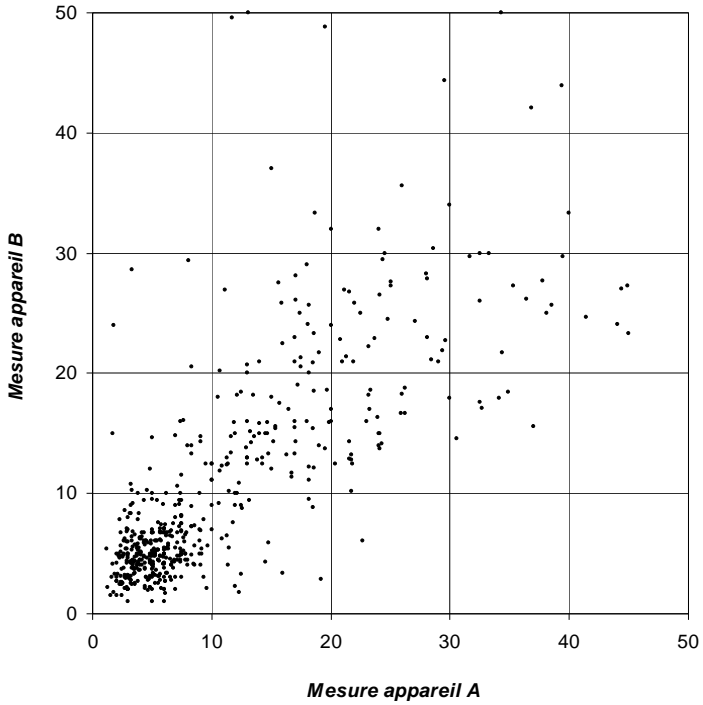


Figure 3. Corrélation des mesures réalisées sur les deux appareils de Langendorff. Cette figure représente 574 couples de mesures obtenus avec les deux appareils A et B entre 1992 et 1996. Abscisse et ordonnée sont exprimées en pourcentage maximal de variation du débit coronaire (les valeurs supérieures à 50% n'ont pas été représentées pour des raisons de lisibilité). Une transformation mathématique simple (logarithmique) conduit à la représentation de la Figure 3.

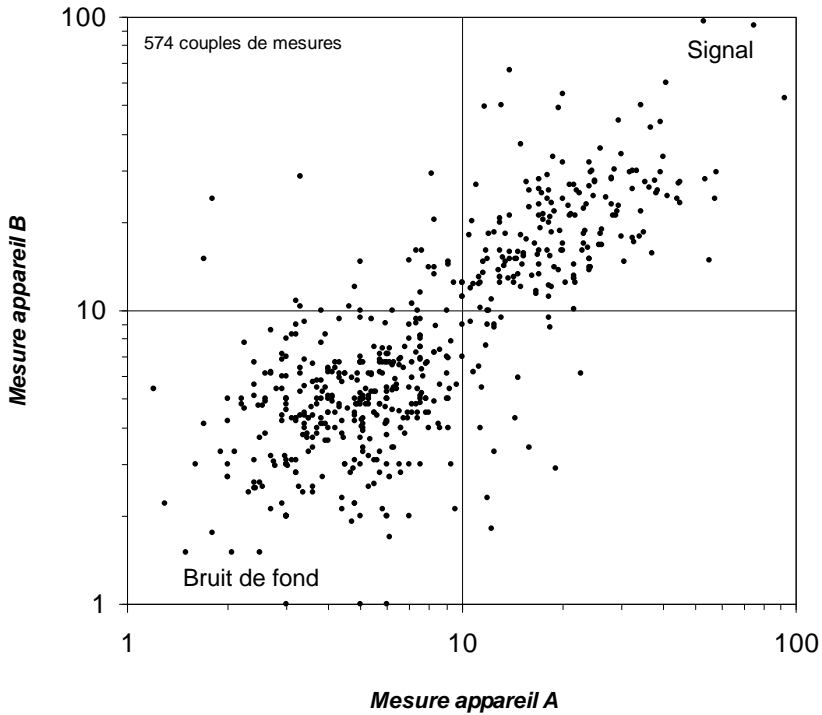


Figure 4. Corrélation entre les mesures des appareils de Langendorff A et B (échelle logarithmique). Cette figure représente 574 couples de mesures obtenus avec les deux appareils A et B de 1992 à 1996. La limite empirique à 10 % permet de séparer l'ensemble des résultats en deux nuages statistiques dans le quadrant supérieur droit (effet > 10 %) et dans le quadrant inférieur gauche (effet < 10 %). Si une mesure réalisée pour un échantillon donné est > 10 % alors la probabilité qu'il en soit de même avec l'appareil B est importante (de même avec une valeur < 10 %). En d'autres termes les résultats obtenus avec les appareils A et B sont *corrélés*. La significativité statistique de cette corrélation est extrêmement élevée.

Rappelons qu'à ce stade de l'analyse nous ne nous préoccupons pas de savoir si les points représentés étaient censés être « actifs » ou « inactifs ». Seule nous importe la corrélation entre les mesures appariées obtenues avec l'appareil A et l'appareil B. Tout au long de cette histoire nous avons constaté en effet que la relation de cause à effet posait un problème. Nous avons alors parlé de « discordance cohérente ». C'est pourquoi nous en restons pour le moment *au niveau des corrélations* sans chercher de *relation causale*. Nous cherchons simplement à établir quels événements ou états étaient observés ensemble. C'est certes une régression par rapport à l'ambition initiale qui fut à l'origine de ces expériences mais comme nous l'avons dit c'est un premier pas en direction d'une possible reconstruction.

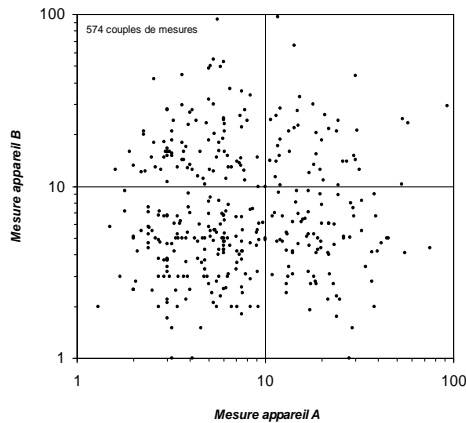


Figure 5. Dans un but didactique nous avons repris les données des 574 couples de mesures. Toutefois, pour chaque couple (x, y) la valeur de x a été couplée avec la valeur de y du couple suivant dans la liste. On constate alors que la corrélation s'effondre. En effet, que la mesure sur l'appareil soit $<10\%$ ou $>10\%$, il y a autant de chances qu'elle soit $>10\%$ (ou $<10\%$) avec l'appareil B. Les quadrants avec des valeurs « discordantes » (quadrant supérieur gauche et inférieur droit) sont maintenant occupés par de nombreux points.

Ceci est simplement destiné à montrer au lecteur qui n'aurait pas l'habitude des représentations statistiques quels aspects présentent une absence de corrélation (cette figure) et une corrélation (la figure précédente).

Cet aspect des expériences – c'est-à-dire l'existence de corrélations entre les deux appareils – n'a pas été mis exergue par J. Benveniste car *l'enjeu* pour convaincre les sceptiques a toujours porté sur *l'attribution correcte de séquences* « actifs/inactifs » au cours des expériences de démonstration.

La corrélation entre l'appareil A et l'appareil B (Figure 4) est un résultat essentiel : il signifie que *les variations enregistrées par l'appareil A et par l'appareil B ont une origine commune*. Le but de cette analyse est de tenter de préciser la *source des corrélations*.

Deux populations d'effets biologiques

Calculons maintenant la valeur moyenne de chaque couple de mesures de la Figure 4 et étudions la distribution de ces mesures. La représentation en est faite Figures 6 et 7. Cette figure appelle plusieurs remarques. Nous constatons tout d'abord l'existence de *deux populations d'effets biologiques* bien individualisées ayant chacune son mode. Nous observons également que la transformation logarithmique a permis de donner à chacune des populations un aspect symétrique (de type gaussien). L'explication de cette symétrie réside probablement dans le fait que ce qui est mesuré est un débit qui – pour un conduit de section approximativement circulaire – est de la forme $K \pi R^2$ où R est le rayon et K une constante. Après transformation logarithmique la variable mesurée est linéarisée car elle est alors de la forme $K' \pi R$. Les variations de la variable aléatoire qui est ainsi indirectement mesurée est une longueur, à savoir le rayon de l'artère coronaire.

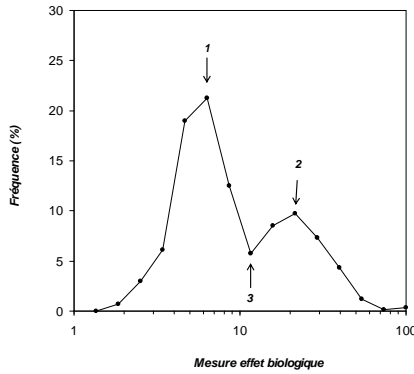
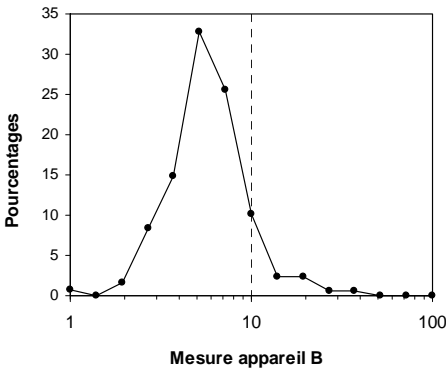


Figure 6. Distribution des points de la Figure 4. Les moyennes de chacun des 574 couples de mesure ont été calculées et la distribution des 574 évaluations est représentée sur cette figure. On constate qu'il existe deux « populations » de mesures : la population 1 dont le pic est à 6,3 % et la population 2 dont le pic est à 21,5 % ; Le point d'inflexion 3 est à 11,7 % (rappelons que 10 % était la limite empirique séparant un effet significatif sur le débit coronaire et une absence d'effet).

Si la mesure avec l'appareil A est < 10%, alors :



Si la mesure avec l'appareil A est > 10%, alors :

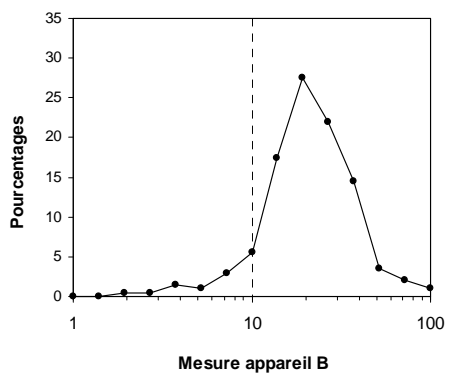


Figure 7. Ces deux graphiques sont construits à partir des résultats de la Figure 3.2. Ils illustrent sous la forme de distributions l'idée de corrélation entre les mesures de l'appareil A et de l'appareil B. Lorsque la mesure sur l'appareil A est inférieure à 10%, alors la mesure sur l'appareil est (le plus souvent) elle aussi inférieure à 10% (graphique gauche). De même si la mesure A était supérieure à 10%, la mesure B était en moyenne supérieure à 10% (graphique droit).

La transformation logarithmique des variations du système biologique n'a pas été utilisée par J. Benveniste et ses collaborateurs. L'aspect symétrique de la distribution des résultats expérimentaux après cette transformation faite *a posteriori* est donc *un argument très fort concernant la « sincérité » de ces mesures*. Il permet de valider ces résultats. Il serait très difficile – n'ayant pas conscience de la nécessité de cette transformation – d'« inventer » ces données.

On pourrait reprocher à cette analyse de mélanger des expériences réalisées dans des conditions expérimentales très variées (hautes dilutions, granules homéopathiques, transmissions électromagnétique, numérisation du signal électromagnétiques, etc.) ainsi que des substances biologiques différentes (histamine, ovalbumine, acétylcholine, etc.) Et le lecteur sait depuis son jeune âge que l'on ne doit pas additionner des choux et des carottes. Mais, on l'a compris, seule nous importe maintenant la corrélation des effets des échantillons testés *quel que soit le procédé mis en jeu*. Par conséquent, l'argument se retourne de lui-même : c'est précisément du fait de cette hétérogénéité des « causes » supposées (les « choux » et les « carottes ») que la robustesse de cette « double bosse » n'en est que plus remarquable.

Nous retrouvons ici l'idée que nous avons avancée dans le chapitre précédent : lorsqu'une variation du débit coronaire est observée, elle est toujours en moyenne de l'ordre de 20–30 %, et ceci quel que soit le processus qui a permis de l'obtenir. L'aspect bimodal (« ça bouge ; ça ne bouge pas ») mis en évidence par cette distribution ne fait que renforcer cette idée. Nous retrouvons également le seuil à 10 % entre « inactifs » et « actifs » qui avait été fixé empiriquement.

L'effet noté « 1 » sur la Figure 6 est l'effet de base ; c'est ce que l'on observe lorsque le système est « au repos » ou lorsque le produit testé se révèle « inefficace ». C'est le « *bruit de fond* ». L'effet noté « 2 », à ce stade de l'analyse, a une origine inconnue (puisque nous avons renoncé à l'idée de chercher une réponse « dans l'eau »).

Afin de poursuivre l'analyse, *nous suspendons pour le moment notre jugement* quant à l'origine du signal biologique qui émerge du bruit de fond. *Son existence est néanmoins avérée* : en effet si un « effet » est observé sur le premier appareil alors il a toutes les chances d'être observé sur le deuxième appareil.

Dans le chapitre suivant nous présentons les résultats obtenus (avec le système de Langendorff) dans les différents contextes expérimentaux permettant ou non le maintien des corrélations décrites dans le présent chapitre.

