

1.5

Données expérimentales et contextualité

*« My own conviction is that it remains to be shown
that there is a phenomenon to be explained »*

John Maddox (1988) ¹

Nous partons donc du fait établi qu'il existe *deux états possibles* du système biologique étudié (Figure 8). Soit le système est « au repos » (noté ↓) avec une variation du paramètre biologique mesuré qui reste dans les limites du bruit de fond (< 10 %), soit nous observons une variation (> 10 %) de ce paramètre (notée ↑). Comme nous l'avons dit, nous suspendons provisoirement notre jugement concernant l'origine de l'état ↑ qui émerge du bruit de fond.

Afin de progresser dans la compréhension de ce système expérimental, faisons en quelque sorte un état des lieux. Pour cela, nous regroupons les expériences en deux grands groupes de situations expérimentales.

Le premier groupe d'expériences est constitué par les différents cas où des corrélations sont obtenues : les expériences sont réalisées en ouvert ou à l'aveugle avec la participation d'un observateur « interne » (appelé observateur de type 2). Les corrélations obtenues sont statistiquement significatives.

Dans le deuxième groupe d'expériences, les expériences sont réalisées à l'aveugle avec la participation d'un observateur « externe » (appelé observateur de type 1). On observe alors une distribution des mesures *au hasard* entre les deux « états » possibles du système : les corrélations ne sont plus statistiquement significatives. Il est important de noter toutefois la persistance du signal.

¹ Waves caused by extreme dilution. *Nature* 1988; 335:760–3.

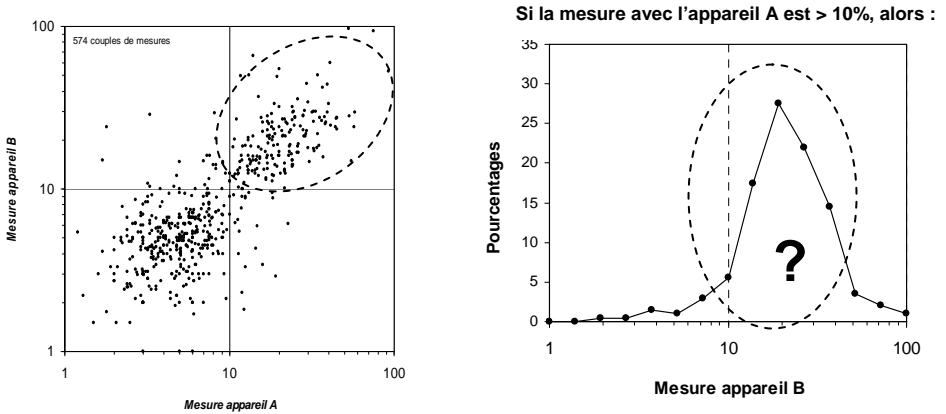


Figure 8. Ces deux figures ont déjà été décrites dans le chapitre précédent. C'est du fait de l'existence de la « population » entourée par des pointillés que nous concluons « qu'il se passe quelque chose ». La question de la non correspondance entre les effets attendus et les effets observés qui apparaît dans certaines circonstances (ce que nous avons nommé la « discordance cohérente ») est à ce stade une autre question. Sur les « causes » pouvant expliquer la présence de la « population » entourée par des pointillés, nous suspendons notre jugement dans un premier temps.

Premier groupe d'expériences : établissement de corrélations

Il existe trois situations expérimentales avec établissement de corrélations.

Situation n°1 : Corrélation des mesures des appareils A et B (expériences en ouvert) (Figure 9)

Nous en avons déjà parlé. Il s'agit des deux appareils de Langendorff qui fonctionnaient en parallèle. Nous avons néanmoins à nouveau représenté ces résultats dans la Figure 9 afin de permettre une comparaison avec les autres situations expérimentales. Au cours de ces expériences, il n'y avait pas d'aveugle entre la mesure A et la mesure B. L'échantillon initial pouvait néanmoins avoir été mis sous un nouveau code au préalable avant d'être confié à l'expérimentateur pour la réalisation des deux mesures, mais ce qui nous importe ici est uniquement la corrélation entre mesure A et mesure B.

Les expériences (574 couples de mesures) qui ont servi à établir cette figure ont été indiquées en note dans le Chapitre 4.

Situation n°2 : Première vs. deuxième mesure du même échantillon (aveugle par un observateur de type 2) (Figure 10)

Dans le cas précédent, les mesures A et B n'étaient pas réalisées à l'aveugle. Dans cette situation n°2, afin de conforter les résultats de démonstrations publiques et de s'assurer que l'expérience n'était pas biaisée d'une façon ou d'une autre par l'expérimentateur, les échantillons étaient recodés par un autre membre de l'équipe (observateur de type 2) : après une première série de mesures, les mêmes échantillons étaient donnés à nouveau à l'expérimentateur pour de nouveaux tests mais sous un nouveau nom.

Les expériences correspondantes sont indiquées p. 44 (78 mesures).

Situation n°3 : Echantillons "inactifs" vs. échantillons "actifs" (aveugle par un observateur de type 2) (Figure 11)

Dans ces expériences, l'aveugle était réalisé par un ou plusieurs membres de l'équipe (observateur de type 2).

Les expériences correspondantes sont indiquées p. 44 (126 mesures).

Dans les situations 1 à 3, nous constatons donc une corrélation entre les effets observés et effets « attendus ».

Deuxième groupe d'expériences : effondrement des corrélations

Situation n°4 : Echantillons "inactifs" vs. échantillons "actifs" (aveugle par un observateur de type 1) (Figure 12)

Pour ces expériences dont l'aveugle a été réalisé par un observateur de type 1, le signal observé (↑ ou ↓) se produit au hasard.

Les expériences correspondantes sont indiquées p. 44 (108 mesures).

L'ensemble des résultats (situations 1 à 4) et les pourcentages observés sont résumés dans le Tableau 2.

Données expérimentales et contextualité

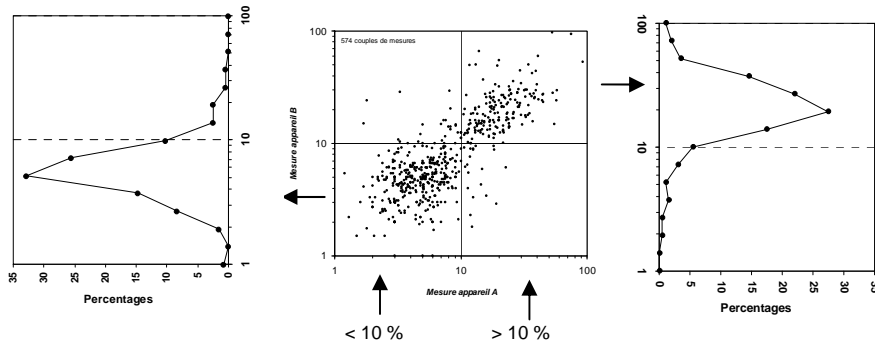


Figure 9. *Corrélation des mesures des appareils A et B :*

Cette figure a déjà été présentée ; nous la présentons à nouveau pour faciliter la comparaison avec les suivantes. Elle représente les résultats de mesures réalisées en parallèle sur l'appareil A (abscisses de la figure centrale) et l'appareil B (ordonnées). Il n'y a pas d'aveugle entre la mesure A et la mesure B. Comme nous l'avons déjà dit, nous ne nous préoccupons pas de savoir si le résultat obtenu est conforme à ce qui était attendu (échantillon supposé actif ou inactif). Ce que nous souhaitons mettre en évidence est la corrélation des mesures entre les deux appareils.

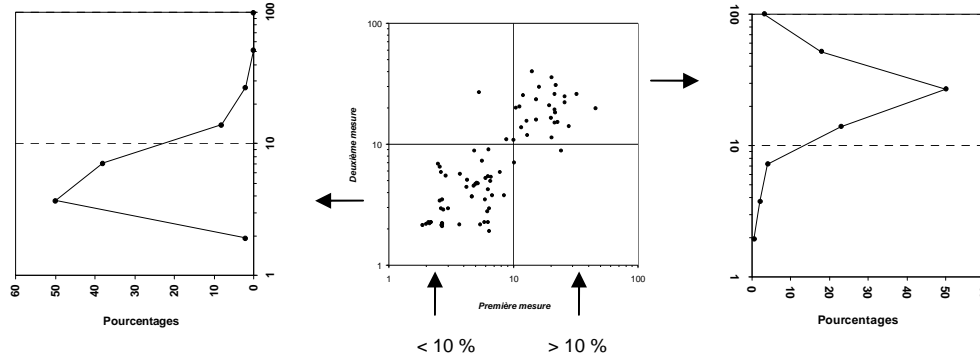


Figure 10. *Première vs. deuxième mesure du même échantillon (aveugle par observateur de type 2) :*

Cette figure correspond à des expériences à l'aveugle « en interne » : une première série de mesure avait lieu, puis un (ou plusieurs) membre(s) de l'équipe de J. Benveniste redonnait à l'expérimentateur les mêmes échantillons mais sous un nouveau nom afin que l'expérimentateur ne puisse relier les résultats de la première série de mesures (abscisses de la figure centrale : <10% ou > 10%) avec ceux de la deuxième mesure (ordonnées). Ici encore nous ne nous préoccupons pas de savoir si les résultats obtenus sont conformes à l'« étiquette » de l'échantillon initial. Nous constatons simplement la corrélation des mesures.

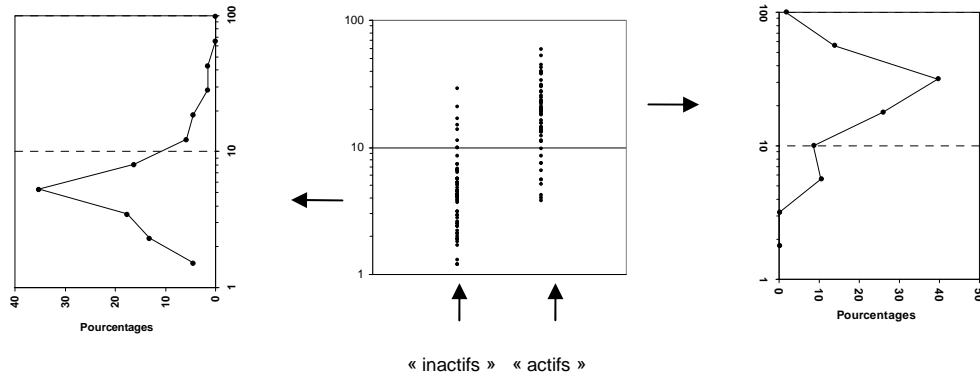


Figure 11. *Echantillons « inactifs » vs. échantillons « actifs » (aveugle par observateur de type 2) :*

Au cours de ces expériences, un (ou plusieurs) membres(s) de l'équipe de J. Benveniste aveuglait les échantillons censés être « inactifs » ou « actifs » avant de les donner à l'expérimentateur. On constate que le résultat était corrélé avec l'étiquette de l'échantillon (même s'il existait des « erreurs » d'attribution, globalement la corrélation était significative).

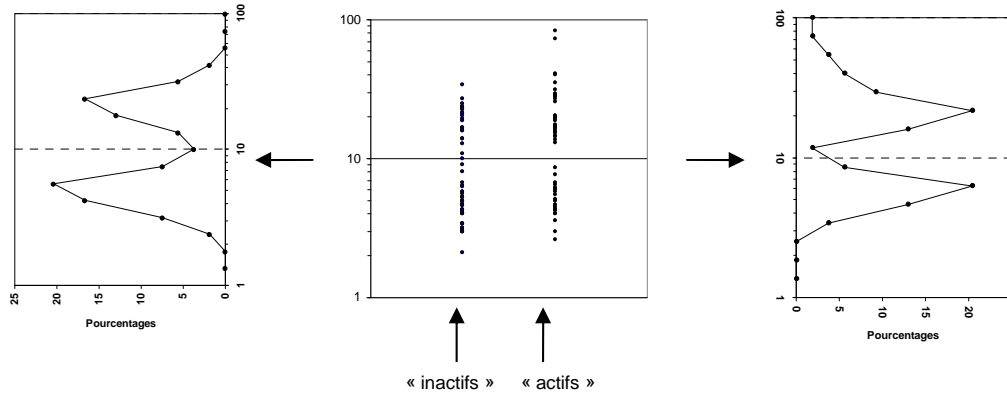


Figure 12. *Échantillons « inactifs » vs. échantillons « actifs » (aveugle par observateur de type 1) :*

Au cours de ces expériences, un observateur extérieur (observateur de type 1) aveuglait les échantillons qui étaient ensuite confiées aux membres de l'équipe de J. Benveniste afin qu'ils réalisent les mesures. L'observateur de type 1 n'assistait pas aux expériences et n'avait connaissance des résultats obtenus qu'après la fin des mesures. On constate dans ce cas que *la corrélation est brisée* ; néanmoins les deux pics correspondant au bruit de fond et au signal sont toujours présents.

Sources des données expérimentales qui ont servi à construire les Figures 9 à 12 :

Figure 9. Les données de cette figure ont été déjà mentionnées (*cf.* note Chapitre 4)

Figure 10. Expériences du 13 mai 1993 (Chapitre 8 de la deuxième partie de *L'Âme des Molécules*), 27 février 1996 (Chapitre 13), 7 mai 1996 (Chapitre 14), 12 juin 1996 (Chapitre 14), 4 décembre 1996 (Chapitre 16), 25 septembre 1997 (Chapitre 18).

Figure 11. Expériences des 21 et 23 mai 1996 faisant suite à celle du 7 mai 1996 (Chapitre 14 de la deuxième partie de *L'Âme des Molécules*), 25 et 26 juillet 1996 faisant suite à celle du 12 juin 1996 (Chapitre 14), 22 octobre 1996 (Chapitre 16), 25 octobre 1997 (Chapitre 16), 13 novembre 1996 faisant suite à celle du 4 novembre 1996 (Chapitre 16), expériences de février-juillet 1997 (Chapitre 17).

Figure 12. Expériences du 9 juillet 1992 (Chapitre 1 de la deuxième partie de *L'Âme des Molécules*), 28 septembre 1992 (Chapitre 4), 27 février 1996 (Chapitre 13), 7 mai 1996 (Chapitre 14), 30 septembre 1996 (Chapitre 16), 4 novembre 1996 (Chapitre 16), 4 décembre 1996 (Chapitre 16), 27 septembre 1997 (Chapitre 18).

Tableau 2. Résumé des Figures 9–12 : résultats concordants ou discordants *selon le contexte expérimental.*

	Nombre de points expérimentaux	% de points expérimentaux avec un résultat < 10%	% de points expérimentaux avec un résultat > 10%	<i>p</i> *
<i>Expériences en ouvert</i>				
Situation #1: Appareil A <i>vs.</i> appareil B (Figure 9)				
Résultat < 10% après mesure avec appareil A	N=372	93% (appareil B)	7% (appareil B)	< 1 x 10 ⁻⁸³
Résultat > 10% après mesure avec appareil A	N=202	11% (appareil B)	89% (appareil B)	
<i>Expériences à l'aveugle avec observateur de type 2</i>				
Situation #2: Première <i>vs.</i> seconde mesure du même échantillon (Figure 10)				
Résultat < 10% après première mesure	N=50	96% (2 nd e mesure)	4% (2 nd e mesure)	< 1 x 10 ⁻¹³
Résultat > 10% après première mesure	N=28	7% (2 nd e mesure)	93% (2 nd e mesure)	
Situation #3: Echantillons « inactifs » <i>vs.</i> « actifs » (Figure 11)				
Etiquette « inactif »	N=68	88%	12%	< 1 x 10 ⁻¹³
Etiquette « actif »	N=58	19%	81%	
<i>Expériences à l'aveugle avec observateur de type 1</i>				
Situation #4: Echantillons « inactifs » <i>vs.</i> « actifs » (Figure 12)				
Etiquette « inactif »	N=54	57%	43%	0.25
Etiquette « actif »	N=54	44%	56%	

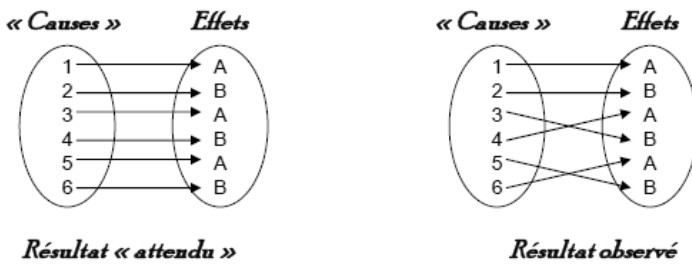
Les pourcentages des paires concordantes statistiquement significatifs sont indiqués en caractères gras. * Test du Chi-carré.

Pourquoi J. Benveniste n'est-il pas parvenu à convaincre ses « pairs » ?

Les expériences réalisées par l'équipe de J. Benveniste confirmaient les hypothèses de la « mémoire de l'eau » et de la « biologie numérique »... mais seulement jusqu'à un certain point.

En effet, J. Benveniste s'est heurté à *un écueil expérimental*. Cet « écueil » a été retrouvé dans les différents modèles expérimentaux successifs que son équipe a élaborés. C'est, selon nous, le fait scientifique qui émerge de « l'affaire de la mémoire de l'eau ».¹

Dans certaines conditions expérimentales, les effets observés étaient reliés au hasard aux « causes » supposées :



D'une façon générale, les expériences qui conduisaient à un « succès » étaient essentiellement 1) les expériences faites sans masquer sous un code les échantillons à tester (expériences en ouvert) ; 2) les expériences faites « en interne », y compris les expériences avec des échantillons « à l'aveugle » pour l'expérimentateur et codées par un membre de l'équipe (ou par un dispositif automatique de codage). Les expériences qui conduisaient à l'échec étaient tout particulièrement les expériences destinées à prouver la réalité des effets impliquant des observateurs extérieurs qui prenaient en charge l'« aveugle » des expériences à tester. Ces dernières expériences étaient réalisées en deux temps : des échantillons expérimentaux étaient codés dans un laboratoire extérieur par des scientifiques « étrangers » (hors du « cercle expérimental » habituel) puis testés au laboratoire (avec un éventuel recodage interne). A noter que les échantillons « en ouvert » réalisés dans ces conditions donnaient les résultats « attendus ».

Afin de vaincre cet obstacle expérimental, l'équipe de J. Benveniste était

¹ En effet, aucune « signature » physique n'a jamais été mise en évidence sur les supports mis en jeu (par exemple une modification de la « structure » de l'eau ou des spectres des « signaux » informatiques). La confirmation des hypothèses passait toujours par la mesure d'un paramètre biologique.

parvenue à un degré poussé de sophistication des expériences. Ainsi, dans sa dernière version, l'expérience sur le cœur isolé de cobaye pouvait être « pilotée » à distance directement depuis un ordinateur (sans échantillon d'eau intermédiaire, ni « contact » quel qu'il soit). L'idée d'une contamination ne pouvait être invoquée. Les seules différences apparentes entre les signaux réputés « actifs » ou « inactifs » résidaient dans des fichiers informatiques. De plus, l'effet observé avait toutes les apparences de la spécificité.

De même, dans sa dernière version, l'expérience de coagulation plasmatique était réalisée par un robot qui réalisait de façon automatique l'ensemble des opérations, depuis le choix aléatoire des « signaux » informatiques jusqu'à l'impression des résultats (le choix des « signaux » restait inconnu de l'opérateur jusqu'à la fin de l'expérience).

A ce stade on pourrait considérer que les hypothèses liées à une « mémoire de l'eau » ou à une « biologie numérique » ont été « falsifiées » (dans le sens poppérien du terme). Il reste à expliquer toutefois où se trouve *la source de variation du paramètre biologique* (effets A et B décrits ci-dessus) et à préciser les conditions physiques du « succès » et de l'« échec ».

