

Le tour de passe-passe de B&G en 4 graphes :

Une lecture détaillée de la fig 3 de Bourguet, Lambaert et Guillemaud est particulièrement éclairante : elle montre bien les avancées fabuleuses de la Science Basée sur les Modèles (SBM), par rapport à la science traditionnelle basée sur les faits (SBF, que nous pourrions aussi appeler SOS pour Science Old School).

Nous avons vu qu'un scientifique vieux jeu (catégorie dont nous avouons faire partie) aurait immédiatement compris que regrouper des publications sur l'efficacité et la durabilité revenait à mélanger des choux et de carottes, et qu'il aurait fait une analyse statistique séparée pour chaque thème. Trop facile pour B&G, qui vont retenir l'approche inverse : ils mélangent le tout, et demandent ensuite à un modèle statistique bien alambiqué de calculer l'effet des deux légumes sur le goût de la purée obtenue.

C'est quand on arrive à la figure 3 que l'on comprend bien tous les avantages de cette méthode :

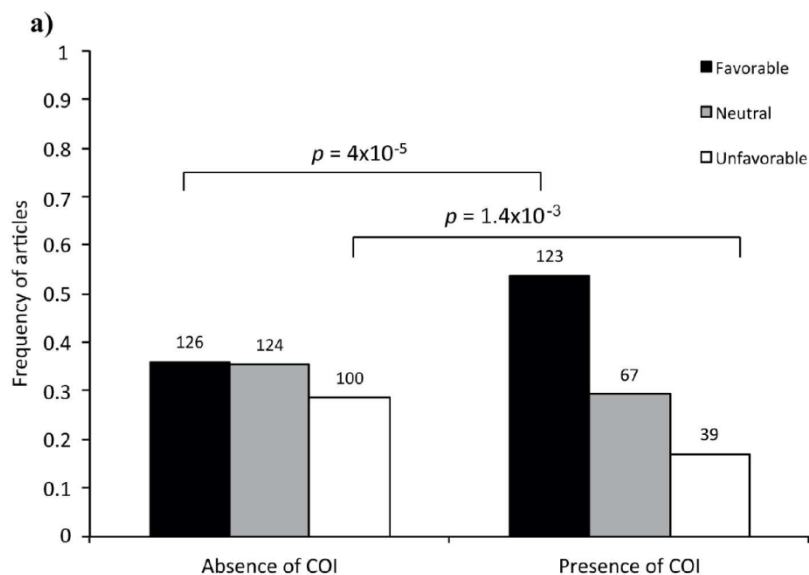


Fig3a de Bourguet, Lombaert et Guillemaud 2016. Les auteurs commencent par nous montrer la proportion d'articles aux conclusions favorables, neutres ou défavorables, selon qu'il y ait ou non conflit d'intérêt (COI). C'est ce résultat qui est utilisé pour laisser croire que les conflits d'intérêt influent fortement (et surtout significativement) sur les résultats des publications. En effet, les publications « avec COI » ont significativement plus souvent des résultats favorables, et significativement moins de résultats défavorables que les publications sans COI. Toutefois, cette comparaison n'a de sens que si les recherches « 100% publiques » ont porté sur les mêmes thèmes que les recherches co-financées par des semenciers. Or il suffit de passer à la Fig 3B pour voir que ce n'est pas le cas...

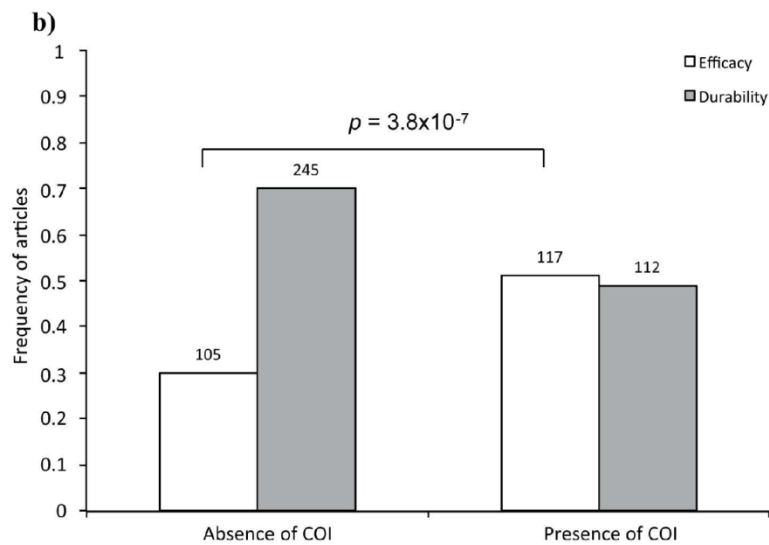


Fig3b. Répartition des thèmes de publication sur les maïs Bt, selon qu'il y ait ou non conflit d'intérêt (COI). Comme n'importe quel scientifique de bonne foi pouvait s'y attendre, on constate que les travaux de recherche publique « pure » (sans COI dans l'imaginaire de B&G) ont porté très majoritairement sur la durabilité des maïs Bt, alors que les travaux avec participation de semenciers (« avec COI ») ont porté à quasi-égalité sur leur efficacité et leur durabilité. Or ce déséquilibre influe forcément sur le pourcentage de résultats favorables ou défavorable. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder la Fig 3c !

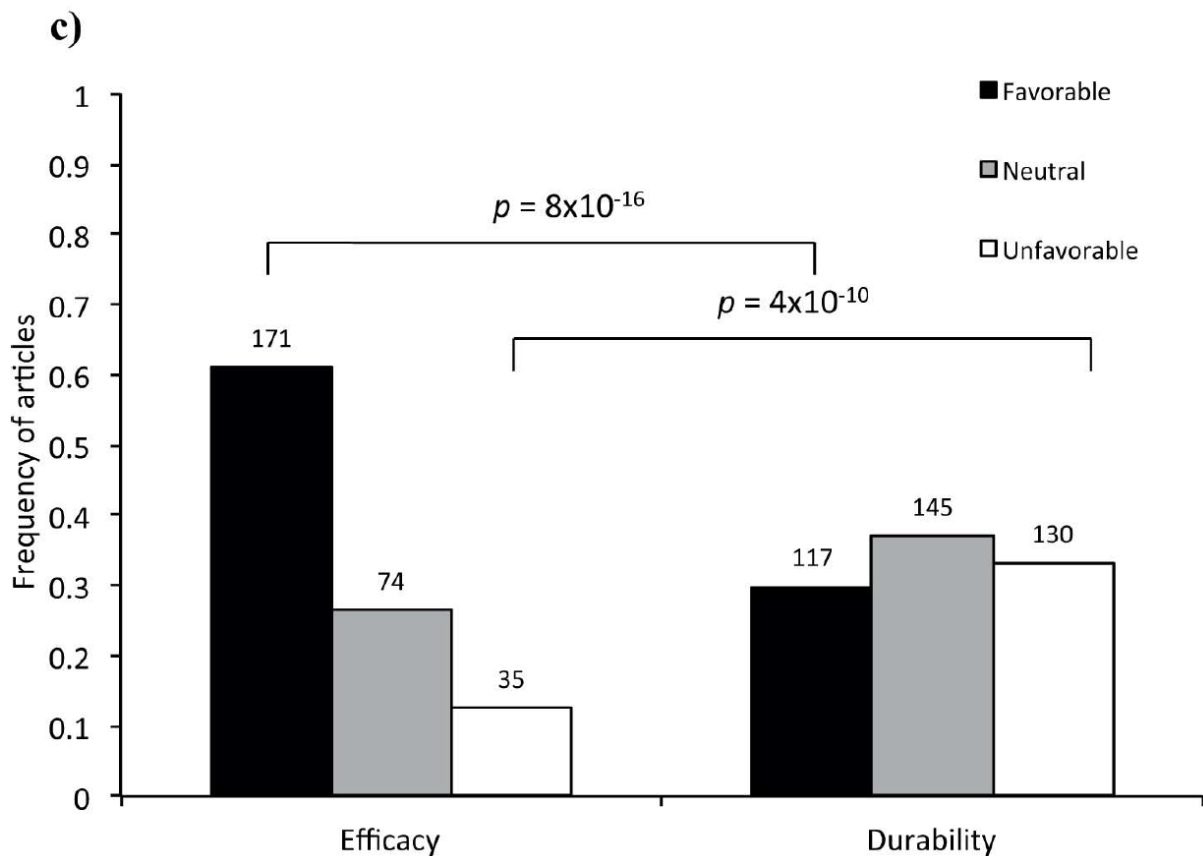


Fig3c de Bourguet, Lombaert et Guillemaud 2016. Cette fois, les auteurs regardent la distribution des résultats favorables, neutres ou défavorables, selon leur thème (efficacité ou durabilité). Comme on pouvait s’y attendre, les publications portant sur l’efficacité sont très majoritairement favorables aux maïs Bt, quelle que soit leur source. A l’inverse, les études sur la durabilité donnent des conclusions beaucoup plus partagées. Le fait que les études « avec COI » traitent beaucoup plus souvent de l’efficacité que les études « sans COI » explique donc largement leur caractère plus favorable.

Faisons ici une pause. Nous sommes en page 10 de la publication, et B&G viennent de redémontrer statistiquement ce que la Science Old School aurait pris en compte dès le début : le thème (efficacité vs durabilité) crée un biais par rapport à l’effet éventuel d’un COI. Pas de chance, cela démontre aussi que la Fig 3a, telle qu’ils l’ont faite, est totalement biaisée. Elle n’aurait eu de sens que si on l’avait faite en séparant les résultats sur l’efficacité de ceux sur la durabilité. Mais comme ils l’ont faite avant les figures 3b et 3c, ils ne vont quand même pas refaire le travail. Heureusement, les chiffres présentés dans le Tableau 1 nous permettent de recomposer les deux graphes correspondants (mais sans analyse statistique malheureusement) :

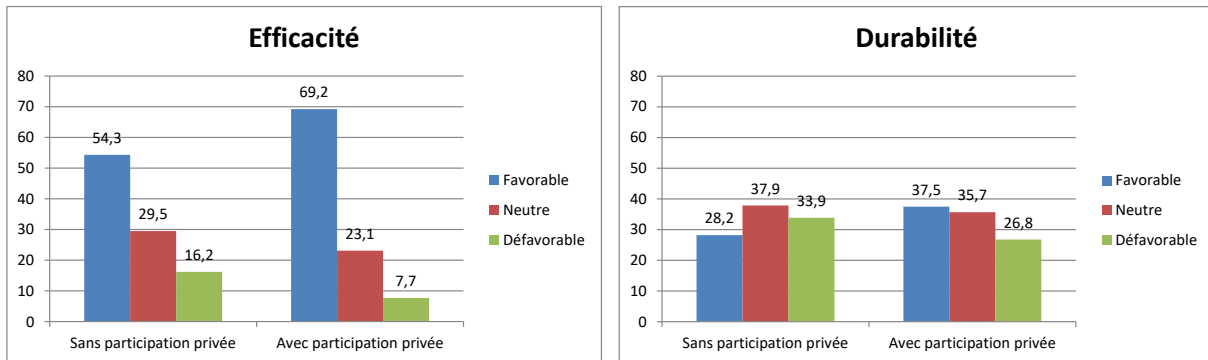


Fig 3a₁ et 3a₂ : effet des participations privées (« COI » dans le vocable B&G) sur les résultats des publications, calculé séparément pour les études sur l’efficacité (3a₁) et sur la durabilité (3a₂). Ces graphiques n’ont pas réalisés par B,L &G, mais calculés à partir des données de leur tableau 1. On voit clairement que l’effet du thème est beaucoup plus influent que celui des « COI » : pour les études sans participation privée, la probabilité de résultat favorable est augmentée de 93% (54,3/28,2) quand on passe des études durabilité aux études efficacité. Pour les études « avec COI », la différence est du même ordre : +85% (69,2/37,5). Par contre, l’écart lié aux financements privés n’est que de 33% (37,5/28,2) pour la durabilité, et 27% (69,2/54,3) pour l’efficacité. Si un savant fou avait l’idée de mélanger toutes ces données, et de développer un modèle pour essayer de retrouver la part de l’effet « thème » et de l’effet « participation privée » dans la probabilité d’avoir un résultat favorable, il devrait normalement trouver un effet 2 à 3 fois plus élevé pour l’effet « thème » que pour l’effet « participation privée »

Présentés sous cette forme plus honnête, les écarts entres articles « avec COI » et « sans COI » sont tout de suite moins spectaculaires que dans la Figure 3a originale ! Cela dit, il n’en reste pas moins que les travaux avec financement privé sont légèrement plus favorables que les travaux purement publics, pour chacun des deux thèmes. La différence est-elle significative ? C’est là que B&G réussissent à entretenir le doute, grâce à leur usine à gaz statistique.

Quand on regarde leur fig 3d, la réponse paraît pourtant claire (pour un Scientifique Old School en tout cas) :

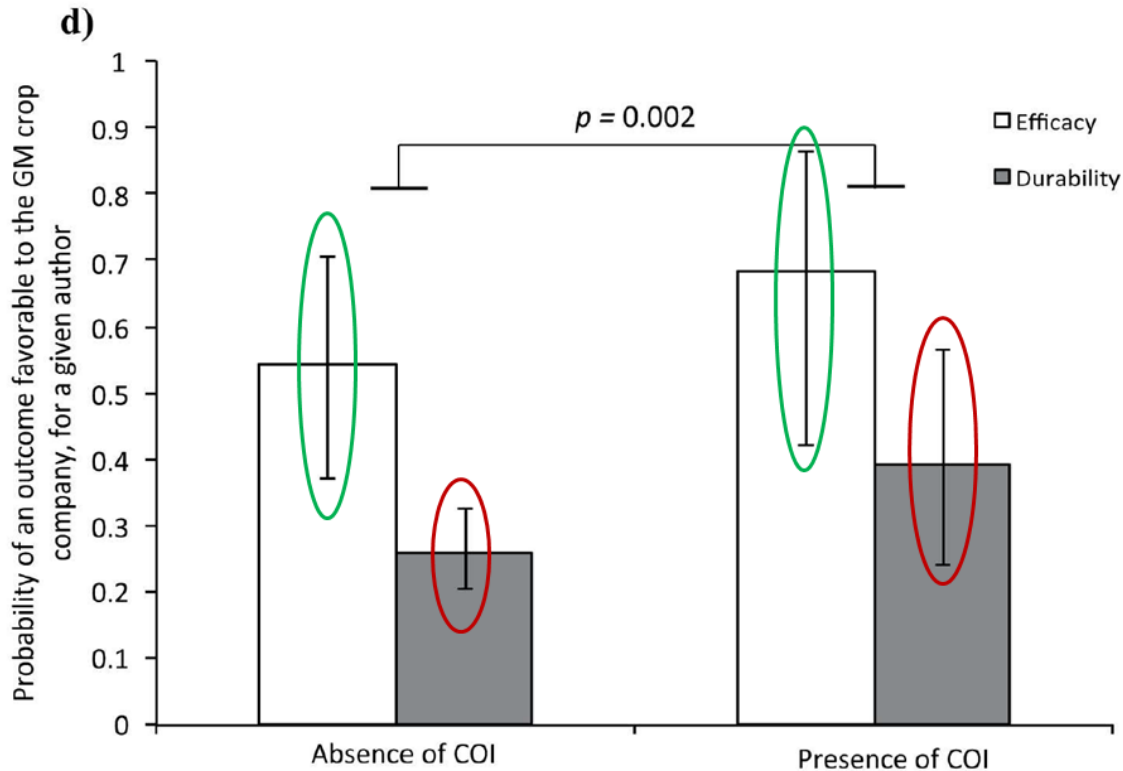


Fig3d de Bourguet, Lombaert et Guillemaud 2016. Ici, B, L&G se sont intéressés aux auteurs ayant travaillé à la fois sur des publications avec et sans COI. Ils prétendent démontrer que leurs conclusions seraient significativement plus favorables dans les articles à COI, ce qui revient à les accuser de complaisance envers leurs financeurs. En fait, quand on regarde ce graphique, il paraît clair que la différence n'est significative que quand on prend l'ensemble de leurs publications, tous thèmes confondus. Or nous avons vu à la Fig 3c que les publications sur l'efficacité et sur la durabilité ont des probabilités de résultats favorables très différentes, par conséquent il faudrait les analyser séparément. La différence significative globale mise en avant sur ce graphique tient une fois encore au fait que les études avec COI portent plus souvent sur l'efficacité que les études sans COI. Par contre, on voit aussi sur ce graphique que la différence entre études d'efficacité avec ou sans COI n'est pas significative (intervalles de confiance encadrés en vert), et celle des études sur la durabilité non plus (intervalles de confiance encadrés en rouge).

Si on analysait séparément les études sur l'efficacité et sur la durabilité (ce qui serait de toute évidence le plus logique, vu les différences de comportement de ces deux thèmes), on ne trouverait donc d'effet significatif des COI sur aucun des deux thèmes. Mais c'est là de la Science Old School, qui reste servilement calquée sur les données dites réelles.

C'est le moment pour B, L & G de dégainer leurs super-pouvoirs statistiques : un modèle linéaire généralisé où ils calculent deux effets des COI sur la probabilité d'avoir un résultat favorable aux OGM :

- Un effet indirect (qui est le biais créé par le fait que les études avec COI portent plus souvent sur le thème de l'efficacité)
- Un effet direct, (qui serait le « vrai » effet COI, en supposant le biais lié au thème corrigé)

Or ils trouvent que l'effet direct est significatif, et presque deux fois plus élevé que l'effet indirect : $\Delta_{\text{direct link}} = 0.12$ et $\Delta_{\text{indirect link}} = 0.07$! Ce qui signifierait en clair que l'effet COI est bien significatif, et

supérieur à l'effet du thème, contrairement à ce que l'on voit si on sépare clairement les deux comme nous l'avons fait dans nos figures 3A1 et 3A2. Comment ce prodige est-il possible ?

Saluons d'abord deux superbes astuces dans la présentation du modèle statistique de B&G :

- Il s'agit d'un modèle visant décomposer à l'effet du COI sur les résultats favorables, en un effet direct et un effet indirect. D'une démarche où l'on prétendait vouloir vérifier si le COI avait un effet sur les résultats, on est passé en douce à un modèle où l'on postule qu'il y a un effet du COI sur les résultats, et où on cherche seulement à séparer deux composantes de cet effet.
- L'appellation « effet indirect » des COI est une trouvaille sémantique admirable. C'est seulement après une lecture laborieuse du jargon de B,L & G, que l'on comprend que cet « effet indirect » des COI correspond en fait au biais créé par le thème des études. Il s'agit donc de ce que la Science Old School appelait un facteur de confusion : quand on attribue par erreur à un facteur (ici : le COI) un effet qui est dû en réalité à un autre facteur qui lui est associé (ici : le fait que les études avec COI sont fortement associées au thème « Efficacité », qui a une forte probabilité de résultat favorable). Dans la novscience de B&G, ce qui était une attribution erronée à un effet COI devient donc un « effet indirect des COI » ! Ce n'est pas dû aux COI, mais « quelque part » ça reste un peu de leur faute...

Reste que, gavé par toutes ces données consciencieusement mixées, le Dieu R (le logiciel statistique utilisé) a rendu son oracle : pour lui, c'est bien l'effet COI qui est le plus important, et il est significatif, contrairement à ce que l'on observait avant le Grand Mélange des données dans le shaker. C'est là que l'on mesure toute la différence entre les statistiques et les mesures physiques. Si B,L&G avaient préparé un cocktail avec un tiers d'effet COI et deux tiers d'effet thème, et si un spectromètre avait trouvé les proportions inverses en analysant le mélange, ils se seraient peut-être posés quelques questions. Rien de tel ici. En Science Old School, si le modèle ne correspond pas aux données, c'est le modèle qui est faux. En Science Basée sur les Modèles selon B&G, si les données disent le contraire du modèle, ce sont elles qui ont tort. Un bel exemple à méditer, à l'époque où les prophètes du Big Data nous assurent que les algorithmes statistiques vont nous révéler un monde de causalités dont nous n'avions pas conscience...

Serions-nous en train de remettre en cause l'omniscience du Dieu R ? Loin de nous cette idée sacrilège. Nous remarquons simplement que ses fidèles servants B,L & G lui ont un peu forcé la main, en lui demandant seulement de définir le meilleur (ou le moins mauvais) modèle linéaire généralisé, avec seulement deux variables à effet fixe (le thème et le COI), chacune de ces deux variables n'ayant que 2 états binaires (efficacité ou durabilité pour la 1^{ère}, oui ou non pour la 2^{ème}). Avec un espace de données aussi pauvre, il n'est pas étonnant que le logiciel ait pu bricoler un modèle dont l'écart global avec les données réelles soit à peu près satisfaisant...même avec des paramètres internes aberrants.

Philippe Stoop