

Henri Galinon

La portée épistémique des règles de communication dans les groupes

L'objet de ce travail est d'explorer les effets épistémiques des règles qui gouvernent la communication entre agents dans les groupes. Nous proposons un modèle – hautement idéalisé – de règle de révision des croyances individuelles qui tient compte :

- des informations directes qu'un individu peut recevoir de la nature
- des informations indirectes – ou d' « ordre supérieur » que les agents reçoivent en observant les croyances d'autres agents
- de certaines propriétés de l'architecture du réseau déterminant les possibilités de communication entre agents – y compris la place de l'agent dans ce réseau.

Dans la dynamique du processus d'acquisition de connaissance, chaque agent possède au départ un état de croyance déterminé et est susceptible de recevoir à chaque étape du processus temporel discret une information directe dont la qualité dépend de sa capacité à « interroger la nature », et/ou une information indirecte acquise auprès des tiers aux croyances desquels il est en situation d'avoir accès sous différentes modalités – selon que les relations qui les unissent sont des relations d'autorité institutionnelle par exemple, qu'elles sont structurées par des effets réputationnels, qu'il s'agit d'une communauté de pairs épistémiques, etc. Chaque agent révisé alors son état de croyance en fonction des informations acquises. Le processus recommence à l'étape suivante, chacun recevant à nouveau des informations directes et indirectes selon sa position dans le réseau et ses capacités à interroger la nature, et ainsi de suite.

A l'aide de simulations numériques sur la base d'un modèle de ce genre, nous montrons comment la structure sociale d'un groupe et ses règles de communication peut affecter les résultats épistémiques du groupe à la fois en termes de proximité à la vérité dans le long terme, et en termes de rapidité de convergence vers la vérité, tant au niveau individuel qu'au niveau collectif. Une des leçons de ces simulations, dans l'esprit de la littérature sur la « sagesse des foules », est que la capacité d'agrèger des croyances dispersées dans les groupes est parfois plus déterminante que la capacité à interroger directement la nature.

Quelques résultats.

Nous définissons trois groupes de dix agents. Chaque groupe est caractérisé par :

1. une loi de révision des croyances pour un agent distingué du groupe et
2. une loi de révision de croyances pour les autres agents du groupe.

La révision des croyances de chaque individu est déterminée par une règle simple d'agrégation des croyances des autres agents et une loi N aléatoire de réception de données via sondage de la nature, cette loi étant normalement distribuée autour de la valeur réelle μ du paramètre recherché, et son écart-type s déterminant, pour chaque individu, la qualité des données qu'il reçoit de la nature.

On s'intéresse au cas d'une structure de communication qui est un arbre de hauteur 1 dont la racine est l'agent distingué : dans les trois groupes, l'agent distingué a accès en principe aux croyances des autres membres du groupe tandis que les autres agents ne peuvent pas communiquer entre eux. Les règles dans les groupes sont les suivantes :

Groupe 1 (« groupe du maître ») :

Agent distingué M : $M(i+1) = \frac{1}{2} [M(i) + \text{Average}\{\text{rand}(M,j), j \leq i\}]$
 Autres agents G_n : $G_n(i+1) = \frac{1}{2} [M(i) + \text{Average}\{\text{rand}(G_n, j); j \leq i\}]$

Groupe 2 (« groupe de l'observateur ») :
 Agent distingué O : $O(i+1) = \text{Average}(G_n(i))$
 Autres agents : $G_n(i+1) = \frac{1}{2} [G_n(i) + \text{Average}\{\text{rand}(G_n, j), j \leq i\}]$

Groupe 3 (« groupe du maître paresseux ») :
 Agent distingué L : $L(i+1) = \text{Average}(G_n)$
 Autres agents : $G_n(i+1) = \frac{1}{2} [L(i) + \text{Average}\{\text{rand}(G_n, i); j \leq i\}]$

où « Average » est une fonction donnant la moyenne des valeurs d'un ensemble de réels et où $\text{rand}(x,y)$ est une fonction donnant à chaque instant y et pour chaque agent x une valeur aléatoire de sorte que l'ensemble des valeurs aléatoires reçues par x au cours du temps soit normalement distribuées autour de 0,25 avec un écart-type s dépendant de l'agent x .

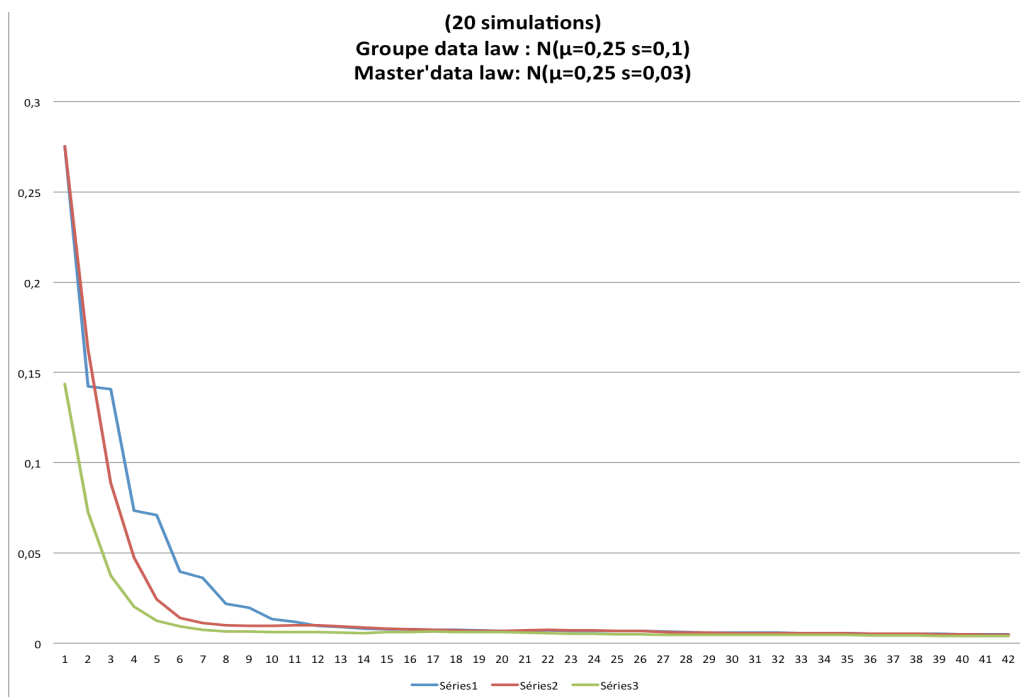
On compare les performances des trois groupes en fonction de la qualité de l'agent distingué (c'est-à-dire de la loi des données qu'il obtient par observation directe de la nature).

Légende des couleurs pour les graphes :

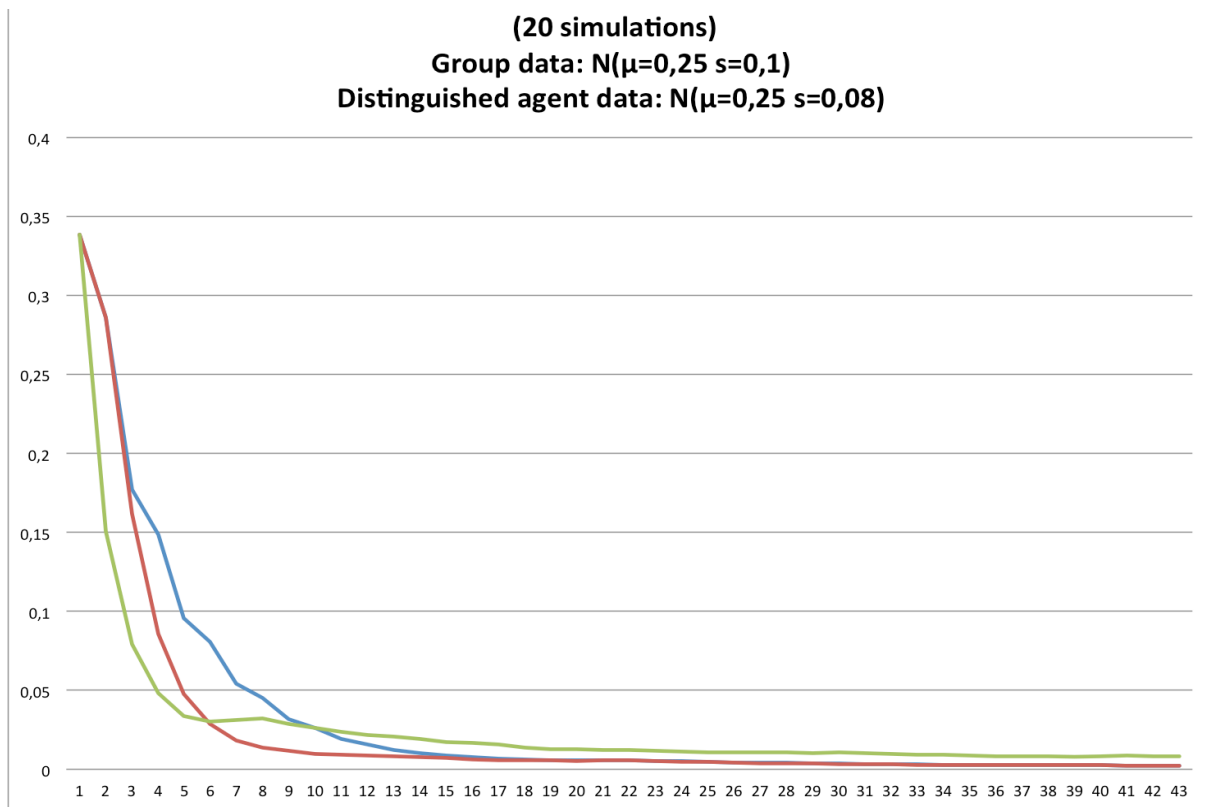
Maître / groupe du maître
Observateur / groupe de l'observateur
Maître paresseux / groupe du maître paresseux

Evolution comparée de la distance à la vérité de l'agent distingué.

1. Cas 1. (« maître exceptionnel ») :

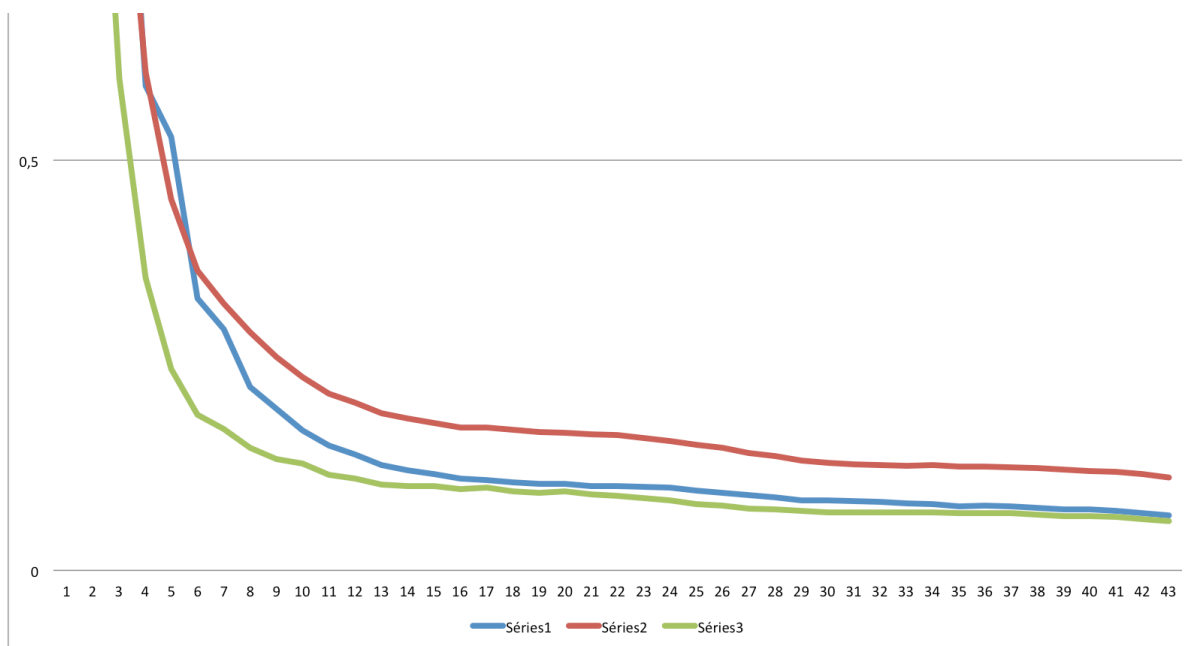


2. Cas 2 (« maître légèrement meilleur que les autres membres du groupe ») :



Evolution de la distance totale du groupe à la vérité.

1. Cas 1. (« groupe du maître exceptionnel »)

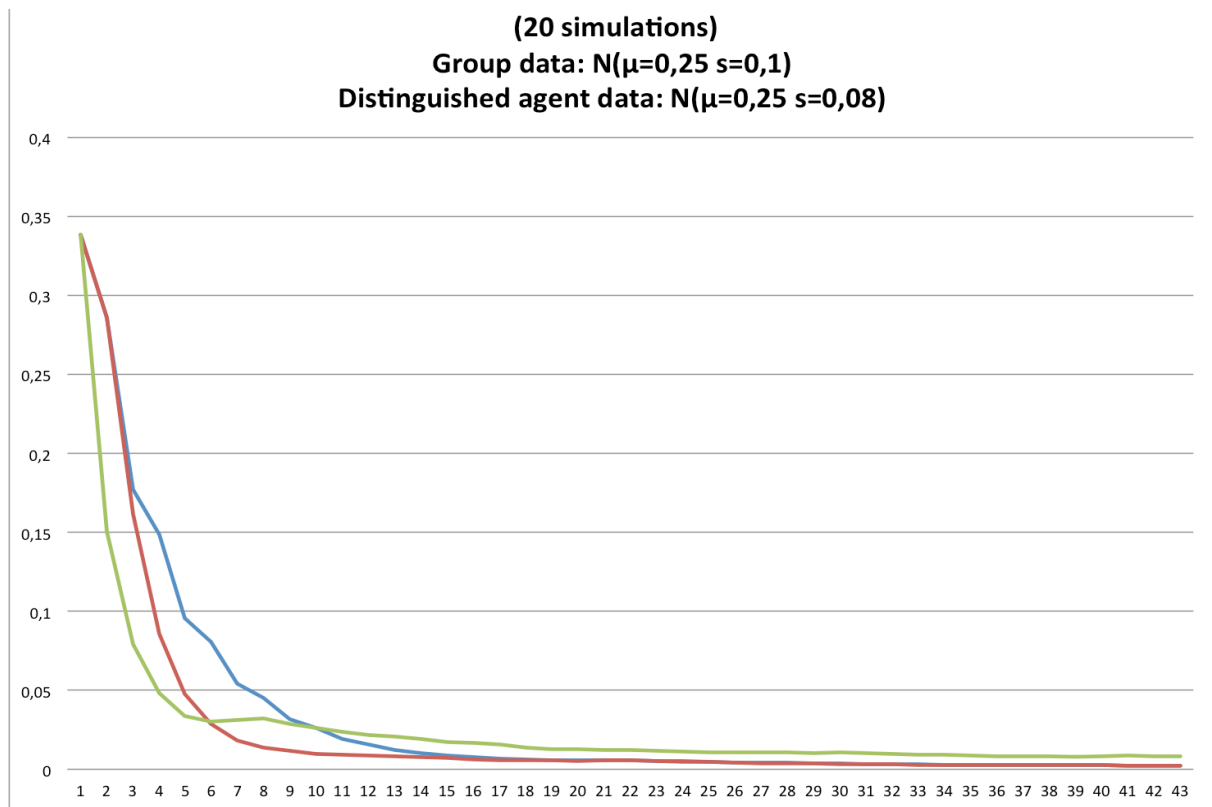


Data law :

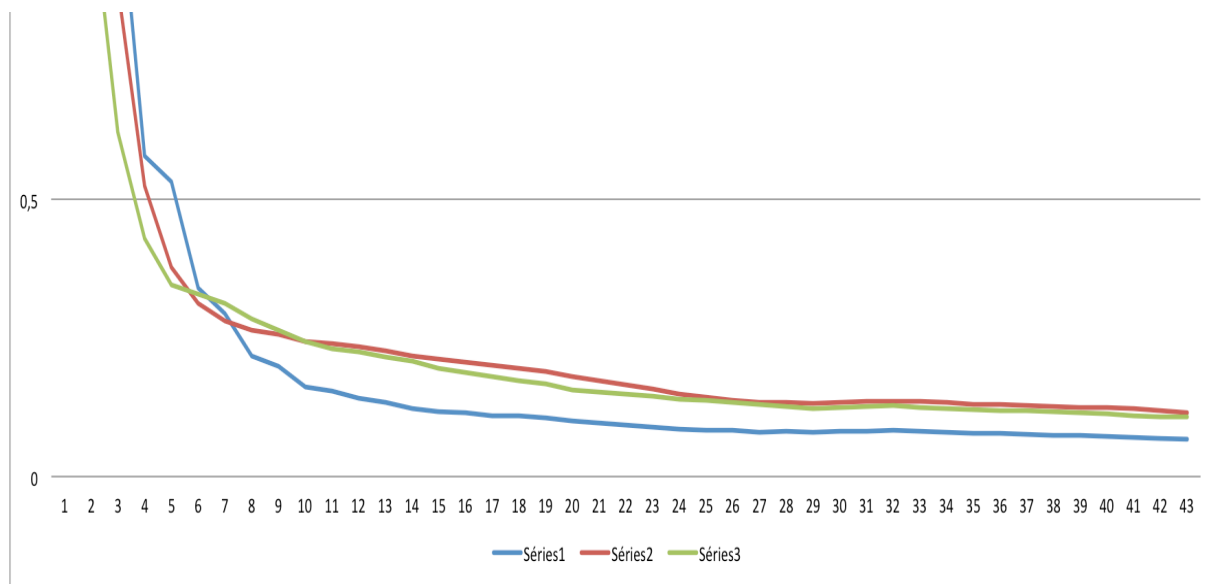
Distinguished agent: $N(\mu=0,25 \text{ } s=0,03)$

Group: $N(\mu=0,25 \text{ } s=0,1)$

2. Cas 2 (« groupe du maître légèrement meilleur que les autres agents ») :

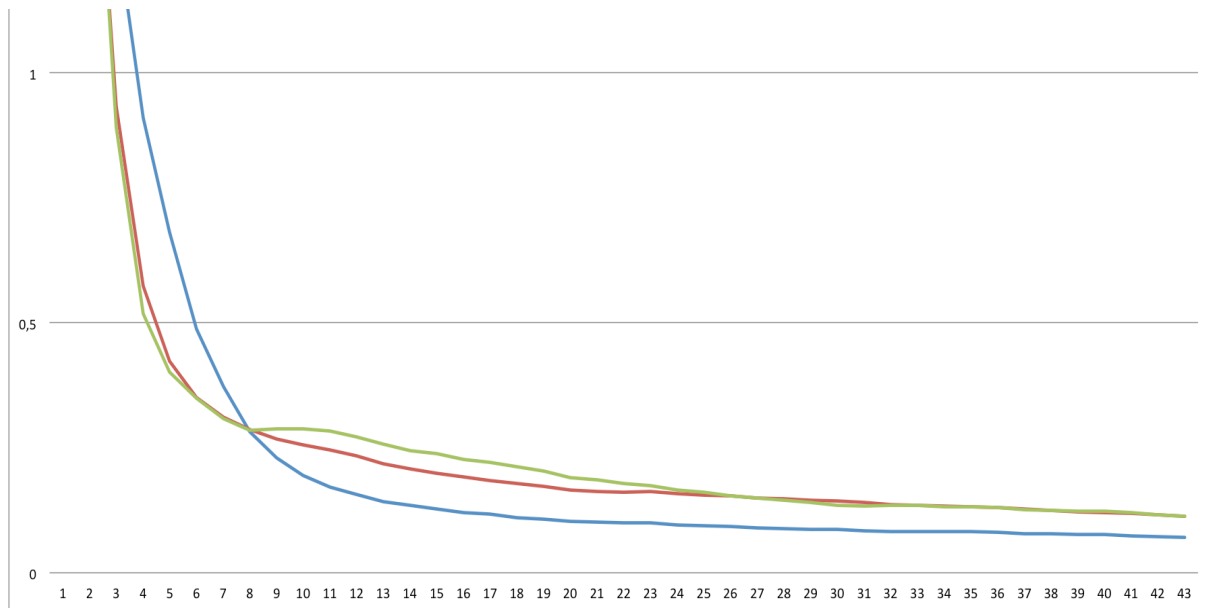


3. Cas 3 (« groupe du maître ordinaire ») :



Data law :
 Distinguished agent: $N(\mu=0,25 \ s=0,1)$
 Group: $N(\mu=0,25 \ s=0,1)$

4. Cas 4 (« groupe du mauvais maître ») :



Data law :

Distinguished agent: $N(\mu=0,25 s=0,13)$

Group: $N(\mu=0,25 s=0,10)$

Ces résultats appellent trois conclusions immédiates :

- L'utilité sociale-épistémique du maître paresseux ne doit pas être sous-estimée ! Lui-même est son groupe surperformant le groupe du maître dès que ce dernier n'est pas d'une excellence hors-norme. Inversement le rôle d'agrégateur du maître paresseux a un effet bénéfique puissant sur les performances épistémiques du groupe.
- La structure sociale des groupes a une influence sur leur performance épistémique. Cette petite expérience illustre de façon simple comment la structure de communication dans les groupes peut affecter leur performance épistémique à la fois au point de vue collectif et individuel.
- Ce type de modélisation ouvre la voie à une analyse des performances épistémiques des situations de communications « réelle » dans lesquelles l'accès à l'information et les modalités de partage des croyances sont liés à des relations de voisinage géographique, de pouvoir hiérarchique, de réputation scientifique, etc. (Directeur de thèse/étudiants ; vie de laboratoires, ; communautés scientifiques au sens large etc.)

Par delà ces conclusions, le modèle permet également de mettre en avant une idée naturelle dont l'épistémologie sociale a peu parlé jusqu'ici, celle de *stratégie épistémique*. En observant le résultat de certaines séries de simulations il est possible de constater un fait que chacun a déjà pu faire pour soi-même dans des situations de recherche d'information, à savoir que la meilleure action à conduire à un instant t en vue de

l'acquisition de connaissance dépend en général des actions entreprises par d'autres agents à t. Il sera ainsi sera plus avantageux de procéder par agrégation des croyances des autres agents sans chercher soi-même à sonder la nature quand, par exemple, les réponses de la nature sont difficiles d'accès ou bruitées mais qu'il existe un groupe accessible d'agents procédant massivement à des sondages directs de la nature. Inversement, si tous les agents d'un groupe ne font qu'agrèger les croyances des autres agents de groupe, il devient épistémiquement plus intéressant de procéder autrement et de diriger son enquête vers la nature. Pour conclure nous représenterons sur quelques exemples ce genre de situation comme des situations de jeu dans lesquelles les utilités des agents sont purement épistémiques et discutons de leurs équilibres rationnels.