

# Induction et déduction : la place de la logique dans la nature humaine

Karine Fradet <sup>\*†</sup>

## Résumé

Nous esquissons ici quelques limites épistémologiques dont il faut tenir compte dans les théories de la connaissance. Le raisonnement logique s'inscrit dans l'évolution du système cognitif de l'être humain et, bien qu'il semble truffé de biais cognitifs, ceux-ci s'avèrent être des heuristiques efficaces. Les erreurs de raisonnement logique sont ainsi en grande partie explicables par une mauvaise contextualisation du problème à résoudre ou par des biais cognitifs qui peuvent s'avérer avantageux sur le plan adaptatif. De plus, il semblerait que la fonction du raisonnement ne soit pas de mieux analyser notre environnement mais plutôt de mieux argumenter.

## 1 Introduction

Le fait que notre système cognitif produise des raisonnements logiquement valides devrait être adaptatif, c'est-à-dire que le fait de produire des raisonnements logiques en concordance avec le monde devrait être avantageux sur le plan évolutif. Si tel est le cas, on devrait largement le constater dans la population. Or, comme nous allons le voir, on constate une pauvre performance dans les expériences produites en psychologie où les gens font beaucoup d'erreurs de raisonnement.

Doit-on en conclure que la logique est quelque chose qu'on n'apprend qu'à l'école et qui est complètement détaché du monde où s'il s'agit bien d'une habileté qui aurait une fonction évolutive ?

Après avoir survolé rapidement quelques notions de logique, nous aborderons deux expériences de Wason qui jettent un doute sur la compétence des êtres humains à effectuer des raisonnements logiques. Nous aborderons ensuite la question du contexte ainsi que deux biais cognitifs qui peuvent venir mêler les cartes au moment de faire ces expériences.

---

<sup>\*</sup>Candidate au doctorat en philosophie, Université de Montréal.

<sup>†</sup>Je m'intéresse particulièrement à la logique inductive, aux calcul probabiliste et à la philosophie des sciences.

## 2 Quelques notions de logique

Nous n'utiliserons ici que trois formes logiques de base représentées dans le tableau ci-dessous. Dans tous les cas, il s'agit de deux prémisses (situées au-dessus de la barre horizontale) suivies d'une conclusion (située sous la barre horizontale). La forme logique est valide si, lorsque les prémisses sont vraies, la conclusion est nécessairement vraie. Par exemple, prenons les propositions suivantes.

$p$  : Il fait soleil.

$q$  : Je porte mes verres fumés

Modus Ponens	Modus Tolens	Affirmation du conséquent
$\begin{array}{c} p \supset q \\ p \\ \hline q \end{array}$	$\begin{array}{c} p \supset q \\ \neg q \\ \hline \neg p \end{array}$	$\begin{array}{c} p \supset q \\ p \\ \hline q \end{array}$

Le modus ponens se lit « S'il fait soleil, alors je porte mes verres fumés. Il fait soleil. Donc, je porte mes verres fumés ». Il s'agit d'un raisonnement logique valide.

Le modus tollens se lit « S'il fait soleil, alors je porte mes verres fumés. Je ne porte pas mes verres fumés. Donc, il ne fait pas soleil ». Il s'agit également d'un raisonnement valide.

L'affirmation du conséquent se lit « S'il fait soleil, alors je porte mes verres fumés. Je porte mes verres fumés. Donc, il fait soleil ». Il s'agit d'un raisonnement non valide puisque les prémisses ne peuvent pas garantir la vérité de la conclusion. Par exemple, il se peut que les deux prémisses soient vraies mais qu'il ne fasse pas soleil. En effet, rien ne dit que je porte uniquement mes verres fumés s'il fait soleil, je pourrais très bien les porter par temps nuageux.

Nous pouvons maintenant aborder deux expériences de Wason qui tentent de vérifier si les gens sont capables de faire les deux premiers types de raisonnements et d'éviter le troisième.

## 3 Deux expériences de Wason

La tâche de sélection de Wason est souvent citée pour démontrer la fréquence d'une erreur logique (Workman and Reader, 2004). On présente quatre cartes à un sujet, par exemple « E », « K », « 4 » et « 3 ». On lui indique que les cartes suivent une certaine règle : « s'il y a une voyelle d'un côté, alors il y a un nombre pair de l'autre côté » (voir tableau 2). On demande ensuite au sujet quelles sont les cartes qu'il doit retourner pour vérifier la règle. Très peu de sujets donnent la bonne réponse, soit les cartes « E » et « 3 » et la majorité choisit les cartes « E » et « 4 » (Wason, 1968).

Le choix de la carte « E » ne pose habituellement pas problème. La vérification consiste à faire un modus ponens : prenant la règle énoncée ci-dessus comme première prémisse, la deuxième prémisse dit « il y a une voyelle d'un côté », et on cherche alors à vérifier la conclusion « il y a un nombre pair de l'autre côté ».

Le choix de la carte « 4 » est tentant, mais correspond au paralogisme de l'affirmation du conséquent. La première prémisse est la même, mais la seconde est « il y a un nombre pair de ce côté » et on regarde ensuite pour vérifier, en conclusion, si « il y a une voyelle de l'autre côté ». Or, rien dans les prémisses n'oblige la présence d'une voyelle derrière cette carte puisqu'il pourrait très bien y avoir un nombre pair de l'autre côté d'une consonne.

La carte « 3 » est bien la deuxième carte qu'il faut retourner pour vérifier que la règle a été respectée. Cette vérification prend la forme d'un modus tollens : la deuxième prémisse dit « il n'y a pas un nombre pair de ce côté », on veut donc s'assurer que la conclusion « donc il n'y a pas une voyelle de l'autre côté » soit vraie.

La deuxième expérience de Wason dont nous désirons parler est le problème « 2 4 6 » (Wason, 1960). Ici, les sujets doivent découvrir une règle pour former des triplets en sachant que « 2, 4, 6 » est un triplet valide. Les sujets doivent tester leurs hypothèses en proposant des triplets et le chercheur indique à chaque essai si le triplet soumis est conforme ou non à la règle. Or, les sujets proposent surtout des triplets qui peuvent confirmer leur hypothèse et très peu proposent des triplets qui devraient être faux selon leur hypothèse. Par exemple, un sujet peut avoir l'hypothèse que la règle est « trois nombres pairs en ordre croissant » et proposer le triplet « 10, 12, 14 » qui corroborerait son hypothèse. Nous sommes ici devant la structure d'un modus ponens si l'hypothèse est corroborée, mais combien de triplets faut-il pour pouvoir affirmer que la règle est bel et bien la bonne ? Il serait plus instructif de soumettre un triplet ne correspondant pas à l'hypothèse que le sujet a en tête, par exemple de soumettre le triplet « 9, 11, 13 ». Si l'expérimentateur indique que ce triplet respecte la règle, alors on peut éliminer notre hypothèse.

## 4 Contexte de découverte et contexte de justification

Certains soulignent que l'application des règles logiques dépend en partie du contexte, aussi faut-il distinguer le contexte de découverte du contexte de justification. Si les sujets font souvent l'erreur de l'affirmation du conséquent, une explication serait que leur cerveau est « sur le mode » du contexte de découverte. Ce qu'on appelle l'erreur de l'affirmation du conséquent dans le contexte de justification est en effet un mode de raisonnement tout à fait valide dans le contexte de découverte : l'abduction, soit l'inférence vers la meilleure explication (Josephson, 2000). Bien que la vérité de la conclusion ne soit pas garantie, il s'agit d'une façon pratique de chercher les causes possibles d'un phénomène

et d'inférer celle qui est la plus plausible ou la plus probable. Bien qu'elle ne soit pas infaillible, cette méthode est visiblement pratique et probablement très fiable.

Dans la tâche de sélection de Wason, les sujets ne font plus l'erreur de raisonnement dès qu'ils sont mis dans une mise en situation où il est très clair qu'ils sont en contexte de justification, particulièrement avec des règles sociales où le fil des causalités est déjà connu. Par exemple, on peut situer le problème dans un bar où la règle est que si un client boit de la bière, alors il doit avoir 18 ans et plus. Le sujet a alors devant lui des cartes où il y a l'âge du client d'un côté et un type de breuvage de l'autre, par exemple « bière », « eau », « 40 ans » et « 16 ans ». Cette tâche prend la même forme logique que la tâche de sélection de Wason, mais 73% des sujets ne font plus l'erreur et identifient correctement les cartes à retourner afin de s'assurer que la règle est respectée (Griggs and Cox, 1982). En effet, la carte qui tient le rôle du « 4 » dans l'exemple précédent est celle qui dit « 40 ans » dans cet exemple et il est peu intéressant de vérifier ce que le client de 40 ans boit.

**Règle :** s'il y a une voyelle d'un coté, alors il y a un nombre pair de l'autre coté.

E	K	4	3
---	---	---	---

**Règle :** si un client boit de la bière, alors il doit avoir 18 ans ou plus.

Bière	Eau	40 ans	16 ans
-------	-----	--------	--------

$p \supset q$
$p$
—
$q$

$p \supset q$	$p \supset q$
$q$	$\neg q$
—	—
$p$	$\neg p$

Les erreurs faites par les sujets dans la tâche de sélection de Wason ne consisteraient donc pas en une erreur de raisonnement, mais seraient plutôt dûes au fait que l'abstraction de la tâche empêcherait le cerveau de se mettre sur le bon mode de raisonnement.

## 5 Deux biais cognitifs

Une erreur d'inférence très connue est le biais de confirmation (Evans, 1989). Ce biais est actif au moment de la production d'arguments et il inclut à la fois la tendance à rechercher l'information qui confirme nos croyances et la tendance à éviter les indices qui pourraient potentiellement les réfuter. Il s'agit d'un biais présent dans le problème « 2 4 6 » de Wason présenté ci-haut. Il s'agit d'un biais tenace qui n'est pas éliminé si on demande aux sujets de tenter de

falsifier leurs hypothèses ou si on leur demande de lire un article sur l'importance de la falsification. Le biais de confirmation semble donc profondément ancré dans notre structure cognitive et il semble difficilement éliminable lorsqu'il est question de nos propres hypothèses.

Selon Mercier et Sperber (à paraître), le biais de confirmation n'est pas un boulet à la rationalité humaine pour autant, mais au contraire, une aide cognitive. Dans un contexte non argumentatif, il s'agit d'une heuristique simple et efficace pour notre système cognitif. Par exemple, si je crois me souvenir que j'ai laissé mes clés dans mon manteau, je tenterai de confirmer mon hypothèse en allant voir dans les poches de mon manteau. Il serait contre-productif de regarder où elles ne devraient pas être selon mon hypothèse pour tenter de la falsifier. Dans un contexte argumentatif, le biais de confirmation agirait comme une forme de division du travail cognitif : il est en effet plus efficace que chaque individu cherche des arguments qui supportent sa propre position que de chercher tous les arguments en faveur de toutes les positions possibles. Dans un contexte argumentatif, le biais de confirmation diminue donc la charge cognitive au niveau de la production d'arguments en faveur des différentes positions.

Une façon d'éliminer le biais de confirmation dans le problème « 2 4 6 » est de demander aux sujets d'évaluer une hypothèse soumise par un collègue. Les sujets se mettent alors rapidement à tenter de réfuter les hypothèses soumises.

Au niveau de l'évaluation des arguments, le pendant du biais de confirmation est le biais d'infirmité, soit la tendance à être beaucoup plus critique envers des arguments lorsque nous ne sommes pas d'accord avec la conclusion (Mercier and Sperber, 2009). Par exemple, un argument qui dit « Tout ce qui est rare est cher. Les diamants sont rares. Donc, les diamants sont chers » ne soulève pas de problème puisque rien ne nous surprend dans la conclusion. Toutefois, un argument qui dirait « Tout ce qui est rare est cher. Les appartements bon marché sont rares. Donc, les appartements bon marché sont chers » attire immédiatement l'attention ; malgré que la forme logique soit la même, cette fois, nous ne sommes pas d'accord avec la conclusion. Nous réalisons alors que la première prémisse est fort probablement fautive. Comme pour le biais de confirmation, le biais d'infirmité est utile étant donné qu'il met en place une vigilance épistémique contre de l'information qui entrerait en contradiction avec des croyances déjà acceptées.

De plus, le fait de laisser plus de temps « pour réfléchir » lors de la tâche de sélection de Wason n'augmente pas le taux de bonnes réponses, mais cette réflexion sert plutôt à justifier les mauvaises réponses (Mercier and Sperber, 2009). Si le raisonnement sert à trouver des raisons pour soutenir une conclusion erronée, quel est son avantage adaptatif ? Selon Mercier et Sperber, le rôle du raisonnement ne serait pas de mieux comprendre et analyser notre environnement, mais il serait d'abord et avant tout argumentatif. En effet, l'être humain dépend énormément de la communication pour sa survie, mais celle-ci a un coût : un individu voulant nous communiquer une nouvelle information pourrait vouloir nous tromper et nous mentir. Toutefois, il ne faut pas rejeter trop d'informations, certaines pourraient être utiles. Il faut donc établir un bon équilibre entre le rejet d'informations potentiellement mensongères et l'accep-

tation d'informations utiles. La stratégie de l'être humain serait de produire et d'évaluer des arguments en faveur d'une conclusion. C'est dans ce contexte que le raisonnement conscient se mettrait en marche et où il produirait les meilleurs résultats. On remarque par ailleurs une grande amélioration du taux de bonnes réponses à la tâche de sélection de Wason, même abstraite, lorsque les sujets doivent répondre en groupe : même si aucun n'a la bonne réponse au départ, le simple fait de discuter et de tenter de justifier ses choix face aux autres permet l'émergence des bons raisonnements.

## 6 Conclusion

Le raisonnement logique s'inscrit dans l'évolution du système cognitif de l'être humain et, bien qu'il semble truffé de biais cognitifs, ceux-ci s'avèrent être des heuristiques efficaces. Les erreurs de raisonnement logique sont ainsi en grande partie explicables par une mauvaise contextualisation du problème à résoudre ou par des biais cognitifs qui peuvent s'avérer avantageux sur le plan adaptatif.

De plus, il semblerait que la fonction du raisonnement ne soit pas de mieux analyser notre environnement mais plutôt de mieux argumenter : le raisonnement semble en effet beaucoup plus efficace en contexte argumentatif. Toutes ces données sur la cognition humaine permettent d'esquisser les limites épistémologiques de l'être humain dont il est impératif de tenir compte si l'on désire proposer des théories de la connaissance qui soient pertinentes pour l'être humain.

## Références

- Evans, J. (1989). *Bias in human reasoning : causes and consequences*. London : Erlbaum.
- Griggs, R. A. and J. R. Cox (1982). The elusive thematic material effect in wason's selection task. *British Journal of Psychology* 73, 407–420.
- Josephson, J. R. (2000). Smart inductive generalizations are abductions. In P. A. Flach and A. C. Kakas (Eds.), *Abduction and Induction : Essays on their Relation and Integration*, pp. 31–44. Dordrecht : Kluwer Academics.
- Mercier, H. and D. Sperber (2009). Intuitive and reflective inferences. In J. Evans and K. Frankish (Eds.), *In Two Minds : Dual Process and Beyond*, pp. 149–170. New York : Oxford University Press.
- Mercier, H. and D. Sperber (à paraître). Why do humans reason ? arguments for an argumentative theory. *Behavioral and Brain Sciences*.
- Wason, P. C. (1960). On the failure to eliminate hypotheses in a conceptual task. *The Quarterly journal of experimental psychology* 12, 129–140.

Wason, P. C. (1968). Reasoning about a rule. *The Quarterly journal of experimental psychology* 20, 273–281.

Workman, L. and W. Reader (2004). *Evolutionary psychology : An introduction*. Cambridge : Cambridge University Press.