

Max Kistler

Quelques problèmes pour la théorie informationnelle de la représentation mentale

in *Cahiers de Philosophie de l'Université de Caen*, Philosophie analytique, 31-32 (1997-1998), pp. 367-386 (CD-ROM)

Dans le but de donner un fondement naturaliste à la notion de représentation mentale, Fred Dretske (1981) a avancé et développé l'idée selon laquelle la relation intentionnelle d'une représentation à son contenu se fonde sur une relation informationnelle. Dans ce modèle explicatif, on se propose de considérer la représentation mentale comme un indicateur naturel d'un certain type qui porte de l'information sur un état du monde. Jerry Fodor a proposé et poursuivi une autre stratégie importante qui consiste à considérer le lien entre une représentation et son objet intentionnel sur le modèle d'un lien nomologique : selon cette idée, un état représentationnel du cerveau d'un sujet cognitif possède un contenu objectif en vertu de sa dépendance nomique par rapport à un état de choses dans le monde, dépendance qui engendre une corrélation régulière entre les occurrences d'états représentationnels d'un certain type et les états de chose dont le type constitue leur contenu. Les deux approches se heurtent à des problèmes d'indétermination : pour chacune d'elles, il y a des situations dans lesquelles le modèle explicatif choisi ne parvient pas à privilégier, avec les seules contraintes dont dispose le modèle, l'un parmi plusieurs contenus auxquels une représentation donnée est liée de manière informationnelle ou nomique.

Dans ce qui suit, j'examine une solution qui a été proposée par Pierre Jacob (1997) à deux types particuliers d'indétermination auxquels se trouve confrontée la théorie informationnelle de la représentation. Selon Jacob, l'un de ces problèmes peut être résolu grâce au recours à la distinction entre la source sur laquelle porte une certaine information et la voie par laquelle cette information est transmise tandis que l'autre requiert un appel à des concepts téléologiques. La structure de l'exposé sera la suivante : je commencerai par examiner la distinction entre source et voie pour aboutir à la conclusion que la source autant que la voie et par conséquent l'information transmise ne dépendent pas seulement de la situation extérieure dans laquelle se trouvent la source, la voie et le récepteur d'information, mais aussi de l'état de connaissances et des besoins en informations de l'observateur. Je

montrera ensuite que cette relativité pose un problème pour la solution proposée par Jacob (1997) à l'un des problèmes de l'indétermination du contenu représentationnel. Dans une deuxième partie, j'étudierai la possibilité envisagée par Dretske et Jacob de résoudre un autre type de problème, propre à l'approche informationnelle, que j'appellerai le "problème de la classe de référence", en ayant recours à l'approche nomologique. J'indiquerai deux raisons pour lesquelles ces deux approches ne sont pas équivalentes et qui posent des difficultés importantes à l'approche nomologique. Je conclurai par l'idée que le problème de la classe de référence peut être résolu dans le cadre de l'approche informationnelle à condition de l'enrichir avec des concepts téléologiques.

1. La distinction entre source d'information et voie de transmission

Il n'existe pas d'ensemble unique d'alternatives pertinentes à un événement donné. Pourtant, l'existence d'un ensemble unique de référence est crucial pour la détermination de la quantité d'information apportée par la survenue d'un événement, dans la mesure où, d'une part, celle-ci dépend de l'incertitude levée par cette survenue, et que d'autre part, l'incertitude dépend à son tour de l'ensemble des événements possibles et de leur probabilité de survenue *a priori*. Chaque choix de la classe de référence, c'est-à-dire de la classe des événements qui auraient pu se produire à la place d'un événement donné *s* et entre lesquels l'information est censée réduire l'incertitude, peut en principe déterminer une probabilité *a priori* différente de la survenue de l'événement *s*; si *s* est considéré comme un signal, celui-ci peut donc procurer une information différente pour chaque choix de la classe de référence.

Dretske (1981, pp. 78sq.) illustre ce problème avec l'exemple suivant qui montre comment l'information déjà disponible comme arrière-plan fait varier la classe de référence. Deux personnes essayent de savoir sous laquelle de quatre coquilles est cachée une cacahuète; l'un d'eux (A) a déjà retourné deux coquilles qu'il a trouvées vides; le fait de retourner l'une des deux restantes et de la trouver vide, lui procure alors l'information *que* la cacahuète se trouve sous la quatrième coquille, dans le sens que la $\text{Prob}(4|3)$ (c'est-à-dire la probabilité que la cacahuète se trouve sous la coquille 4, étant donné qu'elle ne se trouve pas sous la

coquille 3) est 1 pour A puisqu'il peut évaluer le signal "-3" à l'intérieur d'un cadre de connaissances préalables qui est tel que le signal reçu réduit l'incertitude à 0 (Pour A, la classe de référence ne contient plus que les événements "3" et "4"). En revanche, pour B, qui n'a pas retourné les deux premières coquilles, recevoir le signal "-3" (la cacahuète n'est pas sous la coquille 3) ne contient qu'une information bien moindre : que la cacahuète est sous l'une des coquilles 1, 2 ou 4 (Pour B, la classe de référence contient encore tous les 4 événements possibles : "1", "2", "3", "4"). Il dépend donc du champ d'éventualités qui existent pour un sujet donné à un certain moment, jusqu'à combien un signal donné peut réduire l'incertitude qui correspond à l'existence de ce champ d'alternatives et qui se mesure à leur nombre et leur probabilités *a priori* respectives¹.

Ce qui nous intéresse dans le cadre du projet de l'analyse informationnelle du contenu des représentations mentales, ce n'est pas l'information contenue dans la survenue d'un événement elle-même, mais plutôt l'information transmise au cours de la perception d'un événement survenu dans l'environnement sur un sujet cognitif, et par la suite sur la représentation mentale éventuellement formée sur la base de cette perception. La transmission de l'information entre sa source et le récepteur passe par une voie.

Dretske a suggéré d'interpréter "la voie d'information" comme l'ensemble des conditions qu'on peut considérer comme stables dans une situation de transmission donnée. La détermination de ce qui compte comme la voie, par opposition à ce qui compte comme l'état de choses sur lequel on cherche à obtenir des informations (la source), dépend de facteurs propres au sujet épistémique particulier, à ses connaissances antérieures et au but de la recherche d'information en cours. Les conditions qui constituent la voie sont celles qui restent stables *dans le cadre de la prise d'information en cours*. Cela dit, l'état de connaissances antérieur de l'individu récepteur détermine, autant qu'il détermine la source - le champ d'alternatives (et leur probabilité *a priori*) que la recherche d'information est censé réduire - aussi l'identité des conditions qui restent stables au cours de la prise d'information.

¹L'exemple nous permet de faire abstraction de cette dernière source de variation du contenu informatif, puisqu'on stipule qu'avant toute observation des coquilles, la probabilité de la présence de la cacahuète est la même pour les quatre coquilles.

Par exemple, pour le sujet A à partir du moment où il a retourné les coquilles 1 et 2, le fait que la cacahuète n'est pas sous les coquilles 1 et 2 fait partie de la voie d'information liant au lieu auquel se trouve la cacahuète, dans la mesure où ces conditions ne changent pas et ne génèrent plus pour lui aucune information - n'est information que ce qui réduit l'incertitude, mais A n'a plus aucune incertitude à l'égard du fait que les coquilles 1 et 2 sont vides. Pour le sujet B en revanche, le contenu des coquilles 1 et 2 peut engendrer de l'information pertinente pour l'enquête en cours, visant à découvrir la cacahuète. Ces faits, à savoir que les coquilles 1 et 2 sont vides, font donc pour B partie de la source. Dans la terminologie de la théorie de l'information, on peut exprimer cela en disant que l'équivocation du signal "-3" est égale à 0 pour A, mais non pour B².

Cependant, il est clair aussi que les voies d'information liant A et B à l'endroit où se cache la cacahuète ne sont pas différentes *à tous les égards*. Le fait que les coquilles sont des objets solides et opaques qui persistent dans le temps sont des conditions qui font partie de la voie d'information pour les deux observateurs dans le sens où aucune observation - aucune réception de signal portant sur ces conditions - ne comptera pour eux comme de l'information : il n'est pas question de changer les croyances à l'égard de ces états de choses car ni A ni B n'a la moindre incertitude à leur égard. Toutefois, même ces conditions qui se trouvent la plupart du temps en dehors du foyer de nos intérêts dans notre recherche d'information peuvent avoir un autre statut dans certaines circonstances épistémiques particulières : pour le jeune enfant ou l'habitant du désert qui rencontre des coquilles pour la première fois et qui ignore tout de ces objets, l'observation d'une coquille est porteuse de l'information que les coquilles sont des objets solides et opaques. Pour un très jeune enfant chez qui le module de la causalité n'a pas atteint le stade de maturité, même le fait que les coquilles persistent dans le temps peut être considéré comme porteur d'information - même si à cet âge il n'est justement pas encore en mesure de recueillir cette information et d'apprendre sur sa base³.

²Selon une caractérisation équivalente de la voie de transmission en termes purement statistiques (due à Shannon et Weaver 1949), cette voie est déterminée par les probabilités conditionnelles des différents événements se produisant à l'entrée de la voie de transmission (la source) étant donné certains événements à la sortie. L'exemple des coquilles permet de montrer que ces probabilités conditionnelles dépendent de la situation épistémique préalable de l'observateur.

³Sur l'hypothèse de l'existence d'un module de causalité, cf. les contributions à Sperber et al. (1995).

La question de savoir si un sujet récepteur d'une information est capable de l'extraire du signal reçu est une question qu'il faut soigneusement distinguer de la question qui nous occupe ici, et qui est de savoir quelle est l'information objectivement contenue dans le signal. Et à cet égard, la thèse que je soutiens est : pour un signal physique donné, la situation épistémique particulière du sujet récepteur contribue à déterminer en même temps - ce sont les deux côtés de la même médaille - quelle information ce signal contient et quelle information il ne contient pas, et ce dernier ensemble d'états de choses qui ne sont pas de l'information contenu pour ce sujet dans ce signal, c'est-à-dire l'ensemble d'états de choses à propos desquels le signal ne réduit aucune incertitude, cet ensemble *constitue*, si nous suivons en cela Dretske, la voie d'information.

Tout ceci n'est bien entendu vrai que dans la mesure où on accepte de jouer le jeu de la théorie mathématique de l'information qui est développée de manière quantitative autour du concept de la réduction d'incertitude. Il est clair que ce concept n'est pas le seul candidat à fonder la théorie de l'information - cependant son importance en philosophie de l'esprit vient de ce que cette théorie paraît bien placée pour faire avancer le projet de la naturalisation, dans la mesure où elle semble pouvoir être formulée en termes purement non-intentionnels. En ce qui concerne la distinction entre les possibilités alternatives dont la réduction constitue la cible de la recherche d'information et les conditions stables qui constituent la voie de transmission, rien n'empêche bien entendu de fonder cette distinction sur des critères extérieures à la théorie mathématique de l'information, et il existe dans beaucoup de situations un consensus intuitif sur ce qui compte comme faisant partie de la voie. Par exemple, lorsqu'on analyse la prise d'information à l'aide d'un instrument scientifique, il est clair que pour tous ceux qui partagent le but de se servir de l'instrument pour réduire leur incertitude à l'égard des états de choses accessibles par l'intermédiaire de cet instrument, les conditions qui déterminent l'instrument lui-même font partie de la voie.

Il n'en reste pas moins vrai que même dans un tel cas, la distinction entre la voie et la source - ce sur quoi porte l'information qui passe par cette voie - n'a aucun fondement en dehors de la situation épistémique du groupe de sujets qu'on considère et en fait de chacun d'eux. Cela devient évident dès qu'on considère un ingénieur qui utilise - dans le cadre d'un

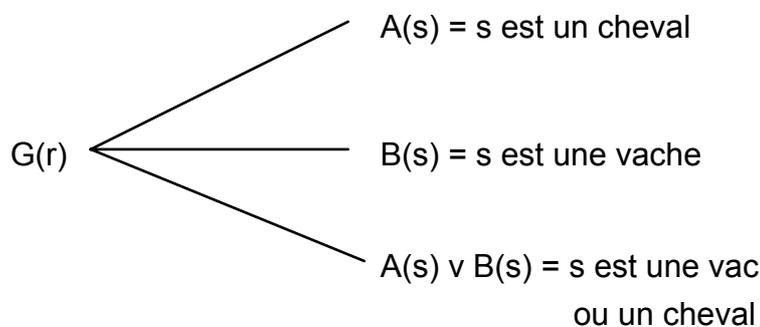
autre projet épistémique mais qui est tout aussi légitime - le même signal physique fourni par l'instrument, non pas comme porteur d'information seulement sur l'état de choses visé par l'instrument, mais aussi sur l'instrument lui-même, et dans le cas le plus extrême, seulement sur l'instrument. Cela est possible à condition qu'il se soit assuré auparavant par un moyen indépendant de l'état de choses qui constitue la cible de l'enquête (la source) pour les utilisateurs ordinaires de l'instrument, p. ex. la tension mesurée par un voltmètre : l'ingénieur sait déjà avant de consulter ce qu'indique le voltmètre que la tension est de 100V - p. ex. parce qu'il a mesuré la résistance et le courant sur la même partie du même conducteur - et il est engagé dans une recherche de fiabilité portant sur différents voltmètres. Pour la personne enquêtant sur l'instrument, la distribution entre source et voie d'information est inversée : ce qui constitue la source pour les utilisateurs normaux - la tension sur une partie du conducteur de courant électrique - fait pour l'ingénieur partie de la voie : ce qui reste stable comme arrière-plan qui permet d'observer sur cette base stable et de réduire l'incertitude sur les états de choses inconnus. Et réciproquement, les conditions déterminant le fonctionnement normal du voltmètre font partie de la voie pour les utilisateurs normaux mais constituent au contraire la source sur les variations de laquelle se penche l'ingénieur engagé dans l'étude comparative des différents voltmètres.

La distinction entre l'ensemble de conditions qui constituent la voie et l'ensemble de conditions qui constituent la cible de la recherche d'information dépend donc de la situation épistémique du sujet particulier dans la situation particulière - même là où elle paraît intuitivement être le moins relative, à savoir dans le cadre de la prise d'information à l'aide d'instruments scientifiques. Lorsqu'on s'intéresse à la prise d'information dans la perception non aidée par des instruments, il est plus clair encore que cette distinction est relative aux connaissances et intérêts du sujet dans la situation particulière.

2. Le problème de la corrélation imparfaite et le problème de la transitivité

Jacob (1997) fait appel à la distinction entre la source d'information et la voie de transmission pour résoudre un problème de l'indétermination du contenu représentatif qu'il

appelle "le problème de la corrélation imparfaite" (et que Fodor 1987 appelle "le problème de disjonction")⁴ et qu'il distingue du problème apparemment similaire dû à la transitivité du flux d'information. Selon Jacob, les ressources conceptuelles de la théorie de l'information suffisent à résoudre le premier de ces problèmes, mais non le deuxième qui nécessite en outre l'appel à la téléologie biologique. Considérons d'abord la corrélation imparfaite entre un indicateur et l'état de choses qui constitue son contenu. Elle est source d'indétermination dans la mesure où la corrélation informationnelle entre l'état $G(r)$ d'un indicateur interne à l'organisme et la condition disjonctive que s est A ou B est en général meilleure que la corrélation de l'état $G(r)$ du même indicateur avec la condition simple que s est A.



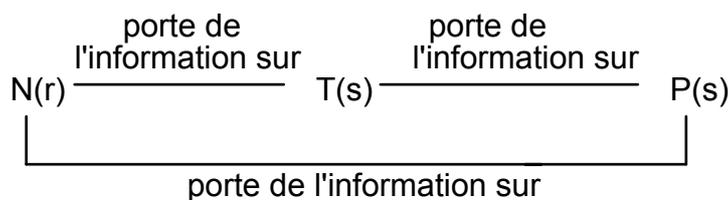
(Fig. 3) Problème "de la disjonction" (Fodor) ou "de la corrélation imparfaite" (Jacob)

Le problème est alors d'expliquer sur une base purement informationnelle pourquoi cet indicateur peut néanmoins avoir le contenu que s est A, plutôt que le contenu que s est A ou B. C'est seulement à la condition de lui attribuer un contenu non-disjonctif qu'on peut justifier l'évaluation différente des croyances portant sur le contenu véhiculé par l'indicateur : c'est seulement à condition que son contenu informationnel n'est pas ambigu entre " s est A" et " s est A ou B" - ou d'ailleurs pour la même raison aussi entre les précédents et " s est B" - qu'on est en droit de juger qu'il est correct de former, sur la base de l'état $G(r)$ de l'indicateur, la croyance que s est A tandis qu'il relève de l'erreur ou de la méprise de former sur cette base la croyance que s est B.

⁴L'importance de ce problème réside dans le fait que l'explication de la possibilité de la méreprésentation présuppose sa solution préalable.

Selon Jacob (cf. Jacob 1997, pp. 95, 99f.), ce problème peut être résolu dans le cadre de la théorie de l'information par la distinction entre les conditions appartenant à la source et les conditions appartenant à la voie. Il ne dit pas explicitement comment cela peut être accompli, mais il semble nécessaire et suffisant d'attribuer le fait que s n'est pas B à la voie d'information. Si, pour un sujet épistémique donné, les possibilités alternatives de la source sont A ou non A, aucun signal ne peut lui porter l'information que A ou B.

Jacob insiste sur la différence quant à leur structure logique de cette espèce d'indétermination - qui n'en est selon lui pas une pour le théoricien de l'information - et une autre qui provient de ce qu'il appelle "le problème de la transitivité" et qui résiste, toujours selon Jacob, à l'analyse informationnelle. Il y a en fait deux sources différentes de la transitivité de la transmission d'information qui ne sont pas distinguées par Jacob. La première est d'origine logique, la deuxième de type nomologique. Pour donner un exemple du premier type : si le signal que r est G porte l'information que s est A *et* B alors il porte nécessairement aussi l'information que s est A puisque cette information est logiquement impliquée dans l'information conjonctive. Cela a la conséquence que le contenu du signal G(r) est indéterminé entre A(s) **Erreur ! Signet non défini.** B(s) et A(s). La deuxième source de transitivité n'existe que pour les théoriciens qui comme Dretske et Jacob identifient la relation de *porter de l'information sur* avec la relation *d'être nomiquement dépendant de*. Nous examinerons le bien-fondé de cette identification plus loin (§ 3). Pour le moment, nous constatons que la relation de dépendance nomique est transitive et que son identification avec la relation informationnelle constitue une deuxième source de transitivité différente de celle due aux implications logiques.



(fig. 4) Transitivité de la relation d'information

Jacob illustre le problème de l'indétermination du contenu due à la transitivité de la relation informationnelle avec un exemple où la transitivité a son origine dans la transitivité de la dépendance nomique : le fait que le niveau de mercure dans un thermomètre r est à N cm (fait désigné par " $N(r)$ " dans la fig. 4) est nomiquement lié au fait que la température de l'air est de T (fait désigné par " $T(s)$ ")⁵. Mais le fait que la température de l'air est T est à son tour nomiquement lié au fait que la pression de l'air est P (fait désigné par " $P(s)$ ") - où ces relations nomiques débouchent dans des situations suffisamment normales sur des corrélations *de facto* entre N et T et entre T et P ⁶. En vertu de la transitivité de la dépendance nomique, il s'ensuit qu'il y a dépendance nomique entre N et P laquelle dépendance se manifeste, dans des situations normales, par une corrélation entre N et P . Par le biais de l'identification dreiskéenne de la relation d'information avec la relation nomique, cela a pour conséquence que le fait que le niveau de mercure est N porte à la fois l'information que la température est T *et* que la pression est P puisque l'information qu'il porte directement - que la température est T - comporte à son tour l'information que la pression de l'air est P . Le contenu informationnel de l'indicateur n'est pas unique.

La conclusion générale qu'on peut tirer de l'analyse de ce cas et que la transitivité de la dépendance nomique pose un problème à la détermination du contenu représentationnel sur une base informationnelle, du moment où l'on identifie la relation informationnelle avec la relation de dépendance nomique. Par la multitude de dépendances nomiques dans laquelle la première source (dans notre exemple : la température de l'air) d'un signal donné se trouve impliquée, ce signal se trouve chargé d'autres contenus (dans notre exemple : la pression de l'air) qui vont au-delà du contenu correspondant à la première source. S'il est correct de généraliser le résultat obtenu dans le cas examiné, tout signal porte plus d'un contenu informationnel : il ne peut porter un contenu sans par là même porter aussi tous les contenus qu'il implique en vertu de dépendances logiques ou nomologiques.

⁵ N et T sont liés par une équation faisant intervenir les paramètres de l'instrument et dont l'exactitude varie avec la température elle-même - elle est approximativement exacte à l'intérieur d'une certaine gamme de températures.

⁶Nous reviendrons au § 3.2. plus loin sur la distinction entre une dépendance nomique et la corrélation, en général moins que parfaite, que cette dépendance engendre sur le plan des instanciations de loi dans des situations particulières.

Quant aux deux problèmes distingués par Jacob, j'essaierai de montrer que le cadre informationnel peut résoudre le problème de la transitivité dans la même mesure où il peut résoudre le problème de la disjonction. Dans les deux cas, une telle solution nécessite une détermination indépendante de ce qui compte comme la source et de ce qui compte comme la voie. Cette détermination, ce n'est pas la théorie de l'information elle-même qui peut la fournir mais elle devra se faire en fonction de critères épistémiques et biologiques qui prennent en compte la situation particulière du sujet récepteur quant à ses besoins en information étant donné son état épistémique antérieur.

En premier lieu, ces critères permettent de lever l'indétermination qui provient de la transitivité. Si la corrélation fondée sur la dépendance nomique est parfaite entre le premier et le dernier chaînon des conditions nomiquement liées par transitivité, alors le signal (le premier chaînon, dans notre exemple : le fait que le niveau du mercure est à N) pourrait fournir aussi bien l'information contenue dans un chaînon intermédiaire (dans l'exemple : le fait que la température est T) que l'information contenue dans le dernier chaînon (dans l'exemple : le fait que la pression est P). Mais la constitution de la source (et indirectement, de la voie) détermine laquelle de ces informations le signal fournit réellement au sujet récepteur. La constitution de la source peut être déterminée à son tour sur la base d'une analyse téléologique de la fonction des signaux de ce type pour l'organisme récepteur.

Par exemple, pour chacune des bactéries marines dreyskéennes (cf. Dretske 1986, p. 26), la condition aérobie ou anaérobie de l'eau sont les deux conditions possibles de la source, la situation sur l'hémisphère Nord ou Sud faisant partie de la voie. Comme nous l'avons fait remarquer, appartenir à la voie n'est pas une propriété absolue des conditions de se trouver sur l'une ou l'autre hémisphère. Pour des bactéries hypothétiques qui effectueraient des voyages entre les deux hémisphères, leur position sur l'une des deux hémisphères devrait être comptée parmi les conditions de la source sur lesquelles elles ont besoin d'obtenir de l'information. En revanche, dans les circonstances actuelles, la détermination biologique du but de la recherche d'information de ces bactéries exclut clairement la direction du pôle (Nord ou Sud) magnétique de la Terre de leur source d'information. Par ailleurs, le fait que la position sur

l'une des deux hémisphères ne varie jamais dans leurs circonstances de vie actuelles permet d'assigner cette position à la voie.

En deuxième lieu, la même détermination biologique (ou, pour les humains, plus généralement épistémique) du but de la recherche d'information est nécessaire et suffisante pour lever l'ambiguïté de type disjonctif. Pourquoi les récepteurs sensoriels pertinents de la bactérie, les magnétosomes, l'informent-ils sur la condition que l'eau pauvre en oxygène est dans la direction D plutôt que de l'informer sur la propriété disjonctive : la direction D est celle où il y a l'eau pauvre en oxygène si nous sommes sur l'hémisphère sud *ou* celle riche en oxygène si nous sommes sur l'hémisphère nord ? La question se pose de manière urgente au théoricien informationnel parce que la corrélation de l'état des magnétosomes avec la condition disjonctive est meilleure que la corrélation avec la condition simple précédente. La réponse est encore une fois qu'il est possible de déterminer, d'un point de vue d'utilité biologique dans le milieu naturel de l'organisme, ce qui constitue pour la bactérie la source et ce qui constitue pour elle la voie d'information - les deux étant déterminés du même coup. Seule l'alternative entre les propriétés simples d'être la direction où se trouve l'eau riche en oxygène et d'être la direction où se trouve l'eau pauvre en oxygène est biologiquement pertinente pour la bactérie, et c'est pour cette raison que cette alternative constitue pour elle la source. La condition de se trouver sur l'une ou l'autre hémisphère appartient à la voie. Encore une fois, la théorie de l'information ne peut pas opérer cette séparation sans recours à des critères biologiques. Si les bactéries marines voyageaient naturellement d'une hémisphère à l'autre, il faudrait redistribuer les conditions qui comptent comme faisant partie de la voie et celles qui comptent comme faisant partie de la source.

Dans cette section, j'ai essayé de remettre en cause la thèse défendue par Jacob selon laquelle les problèmes de la disjonction (ou de la corrélation imparfaite) et de la transitivité diffèrent radicalement quant aux solutions qu'ils appellent de la part du théoricien du contenu des représentations soucieux de montrer que ce contenu est bien déterminé sur la base des seules critères naturalistes. Mais si j'ai réussi à montrer que les solutions requises par les deux problèmes ne sont pas fondamentalement différentes, j'aurai du même coup remis en cause

l'idée que ces deux problèmes d'indétermination sont eux-mêmes d'un type fondamentalement différent.

3. Fondement de la notion d'information sur la dépendance nomique

Confronté aux difficultés liées au problème de l'indétermination de la classe de référence, Dretske a envisagé d'abandonner le fondement statistique du concept d'information, tel qu'il est élaboré d'une manière quantitativement précise dans la théorie de Shannon et Weaver. Plus précisément, Dretske (1983) a envisagé la thèse selon laquelle il y a flux d'information entre deux événements (singuliers) si et seulement s'il existe une relation nomique entre certaines des propriétés de ces événements. Il dit qu'il considère que "la manière la plus simple [de répondre aux critiques qui ont été adressées à son *Précis* (1983)] est d'accepter la suggestion de Loewer [1983] : abandonner complètement la notion de probabilité, et insister sur le fait que ma théorie du contenu informationnel ne requiert qu'une espèce particulière de dépendance nomique entre le signal et la source (étant donné les conditions de la voie de communication et k)." (1983, 83)⁷.

Cependant, Dretske et ceux qui le suivent dans cette nouvelle proposition comme Jacob (1997), n'admettent pas le caractère radical du changement de perspective qui résulte du choix de fonder le concept d'information désormais sur celui de loi de la nature, et non plus sur les probabilités conditionnelles et la mesure d'incertitude de Shannon. Selon le nouveau sens nomologique du concept d'information, il y a flux d'information si et seulement s'il y a dépendance nomique entre la série d'événements considérée comme la source et la série d'événements considérée comme le récepteur. Ce changement de perspective s'accompagne de la supposition tacite qu'il s'agit de deux fondements du même concept d'information. Or il s'agit là d'une thèse substantielle quoique Dretske et Jacob la fassent apparaître comme triviale par le fait qu'ils ne considèrent pas nécessaire de la justifier. (Pourtant, Dretske passe

⁷"k" représente les connaissances d'arrière-plan du récepteur de l'information. Une autre formulation est : "Il suffit de stipuler que le contenu du signal - l'information qu'il porte - puisse être exprimé par une phrase qui décrit la condition (à la source) dont le signal dépend d'une manière régulière, nomique." (Dretske 1983, p. 57).

de l'interprétation statistique à l'interprétation nomique pour échapper aux difficultés propres à la première.) J'essaierai de mettre cela en évidence en montrant que les concepts d'information auxquels respectivement le fondement statistique et le fondement nomique donnent lieu diffèrent à au moins deux égards importants. Premièrement il y a de la mésinformation dans l'approche nomique, mais non dans l'approche statistique et deuxièmement la transmission d'information n'est plus transitive dans l'approche nomique tandis qu'elle l'était dans l'approche statistique.

3.1. Mésinformation

La conception nomologique du flux d'information entre deux séries d'événements sape l'une des propriétés fondamentales de la relation d'information, exploitée par Dretske (1981). Cette propriété est qu'il n'y a pas de mésinformation, autrement dit que l'information est toujours véridique. Si le signal que r est G porte l'information que s est F et si r est G , alors, il s'ensuit nécessairement en vertu d'une inférence valide, que s est F . Si le signal porte l'information que s est F alors s est F . Mais cela n'est plus ainsi dès qu'on adopte la conception nomologique de l'information car le fait que la propriété du signal r d'être G soit nomiquement dépendante de l'instantiation d'une propriété F , n'implique pas que nécessairement si r est G alors il existe un s qui est F .

Selon la conception nomologique de l'information, un indicateur r porte l'information qu'il y a un s qui est F parce que la propriété de r d'être G dépend nomiquement de F . Mais cette dépendance n'exclut pas la possibilité exceptionnelle où aucun F n'est à l'origine du signal malgré la dépendance nomique. La raison en est que les lois des sciences spéciales ne sont pas strictes, dans le sens que leur seule validité ne garantit pas qu'aucune exception ne peut se produire (Cf. Fodor 1975)⁸.

⁸Il est généralement admis que les lois des sciences spéciales admettent des exceptions. Etant donné que les lois pertinentes pour la représentation mentale sont à ce niveau, nous n'avons pas besoin d'examiner la thèse plus forte selon laquelle cela vaut plus généralement même pour la plupart des lois physiques.

Dans une telle situation exceptionnelle, l'indicateur mésinforme. Illustrons cela par l'exemple d'une boussole. L'aiguille d'une boussole indique - et donc porte de l'information sur, la direction du Nord magnétique de la Terre. Envisageons des circonstances exceptionnelles où un champ magnétique produit par un aimant à proximité de la boussole interfère avec le champ magnétique terrestre. Si le champ interférant et se superposant sur le champ magnétique de la Terre est suffisamment fort, la direction indiquée par l'aiguille n'est pas la direction du Pôle Nord magnétique de la Terre. Elle ne cesse pourtant dans ces circonstances exceptionnelles pas d'indiquer et de porter de l'information sur la direction du Pôle Nord, puisque selon la théorie nomologique de l'information, il suffit pour cela qu'il y ait dépendance nomique. Or, cette dépendance n'a pas disparu avec la présence du champ interférant. L'état de l'instrument porte l'information que x puisque cet état dépend nomiquement du fait que x, mais x n'est pas le cas. L'information que x portée par l'état de l'instrument n'est pas véridique; il s'agit d'une mésinformation. La relation nomique entre la position de l'aiguille et la position du Pôle Nord magnétique ne suffit plus à assurer que, dans ces circonstances particulières, l'aiguille pointe dans la direction du Nord.

Le fait que la conception nomologique ouvre la voie à la possibilité de la mésinformation contredit directement la thèse soutenue par Jacob selon laquelle : "If a signal's informational content arises out of the nomic dependency of property G of the signal upon property F of the source, then the signal cannot *misinform* about its source. If the dilatation of a metal bar r carries information about variations in temperature in virtue of the nomic dependency of the former upon the latter, then the length of the metal bar cannot misinform about temperature." (Jacob 1997, p.93). J'objecte : la dilatation de la barre métallique peut mésinformer sur un changement de température malgré la dépendance nomique de sa longueur par rapport à la température. Il suffit pour cela que sa dilatation soit due à une autre dépendance nomique qui interfère avec celle par rapport à la température. Par exemple, une forte tension électrique appliquée sur cette barre peut provoquer sa dilatation⁹, en l'absence de changement de température. La théorie nomologique de l'information produit

⁹Ce phénomène est appelé électrostriction - c'est l'inverse de l'effet piézoélectrique.

le résultat que dans cette situation, la barre mésinforme sur la température. Le fait que la barre se dilate porte l'information que la température a augmenté, en vertu de la dépendance nomique entre ces deux propriétés. Mais en fait dans la situation particulière envisagée, la barre s'est dilatée à température constante à cause d'une tension électrique. Cela n'efface pas la relation d'information puisque les dépendances nomiques n'en sont pas affectées. Mais l'information que la température a augmentée n'est dans cette situation pas véridique.

Pourtant, Jacob n'ignore pas l'origine du problème : dans le paragraphe suivant la citation sur l'impossibilité de la mésinformation, il fait remarquer qu'à la différence du concept statistique, le concept nomologique ne requiert pas, pour qu'il y ait flux d'information, de corrélation parfaite entre une propriété de la source et une propriété du récepteur. Dans ce contexte, il est intéressant de se rappeler que l'impossibilité de la mésinformation constituait l'une des raisons principales pour Dretske d'imposer la condition statistique absolue sur la possibilité du flux d'information, à savoir que $G(r)$ ne peut porter l'information que $F(s)$ que si $P(Gr|Fs)=1$. On ne peut pas, comme le propose Jacob, relâcher cette exigence dans le cadre de la théorie nomologique et néanmoins éviter la possibilité de la mésinformation.

Par ailleurs, l'idée d'exiger que la corrélation engendrée par la dépendance nomique soit "fiable" (Jacob 1997, p. 95) pour qu'elle puisse être considérée comme porteuse d'information, ne résout pas le problème. La fiabilité d'une corrélation garantit que la fréquence d'exceptions est basse. Or, tant qu'elle est supérieure à zéro, on aura toujours une petite fraction de cas de mésinformation.

3.2. Transitivité

Comme nous avons déjà eu l'occasion de le noter, Jacob présente le problème de transitivité en termes purement nomologiques, réduisant ainsi la transitivité de la transmission d'information à la transitivité de la dépendance nomique. Je ne remets pas en question le fait que la dépendance nomique est transitive, et je considère que Dretske avait raison lorsqu'il a imposé la transitivité de la relation d'information comme une condition *sine qua non* qui peut

servir de test pour toute théorie acceptable de l'information¹⁰. Or, cette exigence mène tout droit à l'exigence statistique que la probabilité de l'état indiqué, étant donné l'état indicateur, doit être égale à 1.

En revanche, la théorie nomologique de l'information ne permet pas de préserver la transitivité de la relation informationnelle. La raison est que la dépendance nomique n'engendre sur le plan des instantiations qu'une corrélation imparfaite quoique souvent fiable. Elle serait parfaite entre des instanciations pures des propriétés nomiquement liées, mais dans un ensemble de situations concrètes où (pour reprendre un exemple introduit plus haut au § 2) on mesure T (la température de l'air) par N (la hauteur de la colonne de mercure dans un thermomètre), il y a des cas déviants, dus à des facteurs interférants qui agissent par exemple sur N sans agir sur T. Il est vrai que - c'est la transitivité de la dépendance nomique - si N est nomiquement lié à (ou dépendant de) T et T est nomiquement lié à P, alors N est nomiquement lié à P. Mais l'existence de situations exceptionnelles a pour conséquence que la corrélation engendrée sur le plan des instanciations des deux propriétés nomiquement liées est en général inférieure à 1, c'est-à-dire moins que parfaite. Dans une situation exceptionnelle à l'égard de la dépendance nomique entre N et T, N varie sans T ou au contraire T varie sans N, ce qui est du à l'interférence d'autres dépendances nomiques auxquelles les propriétés N et T sont soumises l'une indépendamment de l'autre. Dès qu'il existe des situations dans lesquelles N varie sans T ou au contraire T varie sans N, la corrélation c_1 entre N et T est inférieure à un. Or si c_1 est < 1 , et si la corrélation entre T et P est de c_2 où c_2 est également < 1 , alors la corrélation entre N et P est égale à $c_1 * c_2$, ce qui est inférieur à $\min\{c_1, c_2\}$. En d'autres termes, les états de choses indirectement nomiquement liés en vertu de la transitivité, sont en général moins fortement corrélés plus il y a de chaînons intermédiaires. Or, il semble plausible d'exiger un certain seuil de fiabilité c_0 en deçà duquel il n'y a plus d'information. Pourvu qu'on établisse une chaîne de dépendance nomique suffisamment longue et pourvu que les corrélations entre deux maillons adjacents de cette chaîne de dépendance nomique soient toujours < 1 (tout en étant $> c_0$), on aboutira à un point où la corrélation entre le premier et le

¹⁰Cf. le "principe de Xerox" (Dretske 1981, pp. 57/8).

dernier maillon sera en dessous de ce seuil critique c_0 bien que toutes les corrélations entre maillons adjacents soient $> c_0$. Cela signifie que l'information n'est plus transitive.

Ce raisonnement confirme le bien-fondé du choix de Dretske (1981) d'imposer une condition absolue sur la transmission de l'information qui se traduit ainsi dans la situation de notre exemple : afin qu'on puisse justifier l'idée que la hauteur de la colonne de mercure est N contient l'information que la pression de l'air est P, il faut interpréter l'information de manière statistique, et il faut exiger que la probabilité conditionnelle que P, étant donné que N, est égale à 1. Le fait que l'interprétation nomologique ne permet pas de préserver la transitivité du flux d'information plaide pour un retour au cadre statistique.

4. Conclusion

Celle parmi les variantes de la théorie informationnelle de la représentation qui réduit la relation de transmission d'information à la relation de dépendance nomique, rencontre deux problèmes importants que nous avons appelés le problème de la mésinformation et de la transitivité. Ces problèmes peuvent être résolus dans le cadre de la théorie statistique à condition que le champ de possibilités constituant la source et donc indirectement la voie soient déterminés sur une base indépendante et objective. En revanche, cette solution n'est pas ouverte aux défenseurs de l'identification de la relation informationnelle à la relation nomologique, car dans ce cadre les notions de source et de voie de transmission ne possèdent pas de sens clairement défini. Les définitions en termes de probabilité conditionnelle sont les seules à fonder clairement cette distinction.

La situation se présente comme un dilemme où le théoricien du contenu est obligé de choisir entre l'approche statistique et l'approche nomologique à l'information. Pour Dretske et Jacob ce dilemme n'existe pas dans la mesure où ils font l'hypothèse que ces deux approches sont équivalentes. J'ai essayé de montrer au contraire qu'il y a d'importantes différences entre les deux notions d'information qui empêchent qu'on puisse résoudre les problèmes qui se posent dans l'un des deux cadres avec des solutions qui n'ont de fondement que dans l'autre cadre. Confronté à l'indétermination de l'information statistique dans une situation naturelle

comme p. ex. dans une situation de perception, le défenseur de la théorie nomologique de l'information a recours aux dépendances nomiques qui elles ne sont pas relatives à une situation épistémique subjective mais existent de manière absolue. Le résultat est une théorie à la Fodor qu'il conviendrait d'appeler nomologique plutôt qu'informationnelle. Mais une fois confronté aux problèmes propres à la théorie nomologique, comme celui de la méreprésentation (ou de la corrélation imparfaite, dans les termes de Jacob), il se retourne vers des solutions qui présupposent au contraire le cadre de la théorie statistique de l'information, comme la distinction entre voie et source (Cf. Jacob 1997, p. 99/100).

Notre analyse a vu émerger une issue qui n'a pas encore été suffisamment explorée. Elle consiste à se placer dans le cadre de la théorie statistique de l'information, évitant ainsi la mésinformation et préservant la transitivité de la transmission d'information. Ensuite, afin de résoudre le problème de l'indétermination de la classe de référence, on peut envisager de faire appel à des critères de type téléologique pour trouver une base naturaliste aux différentes alternatives biologiquement pertinentes pour un organisme donné dans son environnement naturel ainsi qu'à leur probabilité *a priori* dans le sens de leur fréquence. Dans cette perspective, la sémantique informationnelle serait encore plus impure qu'elle ne l'est dans la forme défendue par Jacob : non seulement le problème de transitivité, mais aussi le problème de disjonction ne peut être surmonté que grâce à un appel à la téléologie.

Références

Dretske F. (1969), *Seeing and Knowing*, London: Routledge&Kegan Paul.

Dretske F. (1981), *Knowledge and the Flow of Information*, Cambridge, MA:MIT Press.

Dretske F. (1983), Précis of "Knowledge and the Flow of Information", *BBS* 6, pp. 55-63 et 82-90.

Dretske F. (1986), *Misrepresentation*, in: Radu Bogdan (ed.), *Belief*, Oxford: Clarendon Press.

Dretske F. (1988), *Explaining Behavior: Reasons in a World of Causes*. Cambridge, MA:MIT Press.

Dretske F. (1990a), Précis of "Explaining Behavior: Reasons in a World of Causes", *Phil. and Phenomenological Research* 50, pp. 783-793.

Dretske F. (1990b), Reply to Reviewers, *Phil. and Phenomenological Research* 50, pp. 819-839.

Dretske F. (1991), Two Conceptions of Knowledge: Rational vs. Reliable Belief, *Grazer phil. Stud.* 40, pp. 15-30.

Hempel C.G. (1968), Maximal Specificity and Lawlikeness in Probabilistic Explanation, *Phil of Science* 35, pp. 116-133.

Jacob P. (1997), *What minds can do*. Cambridge University Press.

Lehrer K. (1991), Metamind, Autonomy, and Materialism, *Grazer phil. Stud.* 40, pp. 1-13.

Loewer B. (1982), Review of "Knowledge and the Flow of Information", *Phil. of Science* 49, pp. 297-300.

Loewer B. (1983), Information and Belief, *BBS* 6, pp. 75-76.

Loewer B. (1987), From Information to Intentionality, *Synthese* 70, pp. 287-317.

Putnam H. (1986), Information and the Mental, in: Ernest LePore (ed.), *Truth and Interpretation*, Oxford: Basil Blackwell.

Reichenbach H. (1949), *The Theory of Probability*, Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

Shannon C. E. and Weaver W. (1949) *The mathematical theory of communication*, Urbana: University of Illinois Press; trad fr.: *Théorie mathématique de la communication*, Paris: Retz - C.E.P.L., 1975.

Sperber D., Premack D. et Premack A.J. (eds.) (1995),
Causal Cognition: A Multidisciplinary Debate. Oxford: Clarendon
Press.