

Joëlle PROUST

Fonction et causalité*

Function and causality

Abstract : The present work discusses the part causality should play in the definition of functions. A proper emphasis on the role of causal determinants allowing a given structure – tool, organ, cerebral state – to have a certain function should help solving a number of problems associated with functionalism, in particular in the psychological realm. The thesis of multirealizability implied by functionalism holds that a mental state can be realized by a variety of physical substrates. According to the present analysis, a function can be accomplished only given particular dispositions in the corresponding substrates. The concept of a wide function is defined in order to spell out the conditions in which two devices have the same function. The advantages of a propensity theory of function are defended against the claims of an etiological theory, and briefly illustrated by the case of representations.

RESUME DES EPISODES PRECEDENTS

Le fonctionnalisme conçoit les états et les événements mentaux comme des nœuds dans un réseau causal plus large mettant en relation les entrées sensorielles et le comportement du sujet. Cette théorie, initialement proposée par les théoriciens identifiant un *type* d'état mental et un *type* d'état cérébral (Armstrong, Lewis), a été modifiée par Putnam (1967) et par Fodor (1965) afin de concevoir l'identité entre ces états comme une identité occasionnelle (*token identity*) ; en d'autres termes, chaque état mental – toujours défini causalement par ses relations dans un réseau – est identique à un état physique ou à un autre du substrat, sans que soit exigée la récurrence des mêmes états physiques instanciant des états mentaux donnés. Cet assouplissement des conditions physiques susceptibles de

* J'ai bénéficié des commentaires, critiques et suggestions bibliographiques de Jacques Bouveresse, Alain Boyer, Roberto Casati, Christiane Chauviré, François Clémentz, Alain Gallo, Manuel Garcia-Carpintero, Jean Gayon, Max Kistler, Daniel Laurier, Marie-Claude Lorne, Karen Neander, Élisabeth Pacherie, Jürgen Schröder. Je les en remercie chaleureusement.

servir de base aux états mentaux (c'est-à-dire, en termes plus techniques, de "subvenir" aux états mentaux) permet de défendre l'idée de la multiréalisabilité des états mentaux : étant défini par son rôle causal défini de manière purement abstraite, chaque état mental pouvait désormais être réalisé par des systèmes physiques très divers.

Mais le critère purement fonctionnaliste de réalisation des états mentaux s'avéra vite trop libéral : Block (1978) mit en scène une expérience de pensée dans laquelle le peuple chinois instanciat un état mental dans ses propriétés fonctionnelles : qui pourtant souhaitait en conclure que l'entité "peuple chinois" avait l'état mental correspondant ? On eut alors l'idée d'imposer une condition supplémentaire à la caractérisation fonctionnelle d'un état mental : une structure physique ne pouvait subvenir à un état mental que si le système dont relevait cette structure avait une unité organique et si le rôle fonctionnel servait bien les besoins du système (Sober, 1985) : ainsi naquit le fonctionnalisme téléologique. Ce dernier avait l'ambition de "remettre la fonction dans le fonctionnalisme".

Une série de travaux consacrée à la définition et à l'explication de l'intentionnalité du mental – c'est-à-dire de la propriété des états mentaux de porter sur des états, événements, et propriétés du monde – engagea à préciser ce qu'on entend par fonction. L'explication "téléosémantique" de l'intentionnalité (Dretske, Millikan) propose en effet de définir une représentation comme un état interne possédant une certaine fonction. Dans ce contexte, le concept de fonction a l'avantage de fournir une explication de la normativité qui est l'un des traits essentiels de la représentation : celle-ci est vraie ou fausse. Appliquée à tort, elle ne cesse pas de posséder un contenu déterminé.

Deux manières de comprendre le concept de fonction au sens pleinement téléologique (ou téléofonction) s'affrontent depuis deux décennies. La théorie étiologique soutient qu'une structure possède une fonction si, *dans le passé*, la structure considérée a eu, dans des systèmes analogues, des effets qui expliquent causalement la sélection-reproduction de cette structure. La théorie propensionniste soutient qu'une structure possède une fonction si elle a *actuellement* une disposition à produire un effet qui favorise sa capacité à être sélectionnée-reproduite. Le premier type de théorie propose une étiologie historique de l'acquisition d'une fonction par une structure ; le second en propose une analyse causale-dispositionnelle.

L'objectif du présent travail consiste à examiner le rôle que doit jouer la causalité dans l'élaboration du concept de fonction. La mise en relief des déterminants causaux qui habilitent une structure donnée – outil, organe vital, état cérébral – à avoir une certaine fonction doit en effet

permettre d'éclairer un certain nombre de problèmes associés au fonctionnalisme dans le domaine psychologique. J'en citerai deux parmi les plus pressants.

1) Comme on le sait, la thèse de la multiréalisabilité des états mentaux forme l'un des points centraux de la thèse fonctionnaliste de Putnam et Fodor ; elle soutient que les fonctions mentales peuvent être réalisées par une structure physique quelconque dès lors que celle-ci réalise les relations formelles pertinentes qui définissent les états mentaux. Il semble que la plupart des théoriciens de la téléofonction s'accordent pour reconnaître la thèse de multiréalisabilité dans le nouveau fonctionnalisme. Toutefois, une telle thèse peut recevoir une interprétation forte ou une interprétation faible. Dans l'interprétation forte, le substrat physique doit être négligé pour ne reconnaître dans la formation des fonctions que l'œuvre d'une causalité historique ou sélective, d'une part, et d'une causalité reproductive, illustrée par exemple par la transmission génétique ou culturelle. Dans l'interprétation faible, le substrat physique ne peut varier que dans certaines limites ; autrement dit les fonctions ne peuvent être accomplies que sous des contraintes liées aux dispositions des substrats. C'est cette version faible de la multiréalisabilité qui sera défendue ci-dessous.

L'anatomie fonctionnelle et la physiologie comparée sont des disciplines qui démontrent l'existence de régularités physiques dans les structures fonctionnelles. Elles suggèrent que *le fait* qu'un élément remplisse une fonction se traduit par certaines contraintes quant à *la manière* dont cette fonction s'exerce. Dans ce qui suit, on s'intéressera aux inconvénients d'une interprétation forte de la multiréalisabilité, c'est-à-dire d'une théorie de la fonction biologique ou technique qui néglige les divers aspects de la causalité physique à l'œuvre dans les pressions sélectives. Les amendements nécessaires seront proposés, et une version particulière de la théorie propensionniste sera défendue en parallèle avec une thèse de multiréalisabilité modeste. On verra que de ces remaniements résulte une conception des états mentaux dans laquelle la disposition à porter une information joue un rôle contraignant dans le choix des structures représentationnelles.

2) Si le contenu mental des états internes est déterminé en termes de fonction, il reste à élucider la question de savoir comment ce contenu peut, en tant que mental, avoir une efficacité causale. Étant donné qu'un état mental, ou une représentation, sont toujours réalisés dans une structure physique – par exemple, une activation neuronale –, la question qui se pose est de savoir ce qui nous permet de considérer qu'il existe une causalité mentale qui vient s'ajouter à la causalité propre à la structure

physique – celle par exemple que décrit la neurophysiologie. L'examen des contraintes causales qui pèsent sur la fonction apporte une clarification de cette question, et permet de définir le champ d'efficacité causale propre au mental.

I. LA THEORIE ETIOLOGIQUE DE LA FONCTION

Cette conception de la fonction, largement majoritaire depuis Wright (1976), vise à expliquer causalement l'existence de la structure qui supporte la fonction ; elle présente l'avantage de n'exiger aucune distinction préalable entre fonctions naturelles, fonctions artefactuelles ou conventionnelles, ni d'ailleurs d'adhésion à une théorie sélective particulière, même si la théorie de la sélection naturelle en fournit la réalisation empirique la plus vraisemblable. Selon cette théorie, la fonction d'un élément – objet ou comportement – a toujours à voir avec l'un des effets des éléments de ce type, et cet effet est ce qui explique que l'élément soit "où il est". La théorie subordonne ainsi la possession d'une fonction à deux conditions, qui sont respectivement une condition dispositionnelle et une condition historique.

Dans la version qu'en propose Wright (1976) :

La fonction de X est Z ssi :

- (1) Z est une conséquence (résulte) de l'existence de X,
- (2) X existe parce qu'il accomplit (a pour résultat) Z¹.

La condition (1) établit que, parmi les conséquences liées à la présence ou à la forme de X, figure Z. On pourrait encore la formuler de la manière suivante : "le fait que X soit où il est, avec la forme qui est la sienne, entraîne Z", ou encore, "X produit Z". Toutefois l'effet n'a pas à être effectivement produit pour que la disposition existe ; il suffit que X soit capable de produire Z².

La condition (1) est une condition nécessaire mais non suffisante de la possession par X d'une fonction (c'est la deuxième étape qui permet de limiter à un sous ensemble pertinent de conséquences la qualité de fonction de X). Il faut, pour qu'un élément ait une fonction, non seulement que les éléments de ce type aient la disposition consistant à produire l'effet fonctionnel (condition 1), mais qu'il doive son existence à la capacité d'éléments antérieurs à produire cet effet (condition 2). Si l'on

¹ Wright (1976), p. 81.

² L'aspect proprement dispositionnel de la condition (1) est particulièrement important dans le cas des fonctions dites "conscientes", c'est-à-dire délibérément conférées à des artefacts.

renonce à la simplicité au profit de la précision, on peut reformuler la définition précédente de la manière suivante :

La fonction d'une occurrence x de type X est Z ssi :

(1') Toutes choses égales par ailleurs, le processus de type Z est dans un contexte causal C une conséquence typique (résulte) de l'existence d'une structure de type X ³.

(2') x existe parce que, toutes choses égales par ailleurs, le processus de type Z est dans un contexte causal C une conséquence typique (résulte) de l'existence d'une structure de type X .

Cette reformulation, inspirée par Manuel Garcia-Carpintero (1994), a un double avantage. D'une part, elle permet de mettre en évidence l'existence du contexte causal de l'acquisition par la structure de la propriété fonctionnelle, tout en maintenant la possibilité de conditions d'arrière-plan telles que la conséquence puisse manquer à se produire. D'autre part, elle souligne la distinction entre type et occurrence : ce qu'il s'agit d'évaluer comme ayant ou non une fonction est une *occurrence* : c'est tel dispositif dans tel organisme, ou tel outil utilisé dans tel contexte. C'est également d'une occurrence de structure qu'on est fondé à dire qu'elle existe en vertu d'une certaine étiologie historique. Mais seul un *type* de processus ou de disposition peut expliquer causalement la reproductibilité de la succession X - Z . En effet, ce qui permet de garantir cette reproductibilité est la présence de certaines propriétés caractéristiques de X qui, dans des circonstances physiques constantes données, vont entraîner les propriétés caractéristiques de Z .

Par exemple, un cœur particulier a pour fonction de faire circuler le sang si, toutes choses étant égales par ailleurs, un cœur qui se contracte permet au sang qui le traverse de circuler, et si ce cœur existe du fait que la contraction de cœurs antérieurs (dotés de propriétés typiques) a permis au sang des organismes qui les possédaient de circuler. Un outil donné est un perçoir si, toutes choses étant égales par ailleurs, la percussion punctiforme réalisée par l'outil a pour effet de percer les matériaux, et si cet outil existe parce que, toutes choses égales par ailleurs, le processus de percussion punctiforme, dans un contexte causal approprié (choix de la matière à percer, utilisation correcte du perçoir) permet de percer les matériaux⁴.

Le rôle de la condition historique, dans cette théorie, est de permettre de distinguer un effet accidentel d'un effet "censé se produire", et de

³ Cette formulation est proche de celle que propose Garcia-Carpintero (1994).

⁴ Voir Leroi-Gourhan, (1943), p. 55.

pouvoir également distinguer un objet dysfonctionnel d'un objet non fonctionnel. Ces deux types de problèmes reviennent à poser le problème de l'origine de la *normativité*. Comment pouvons-nous savoir quelle est la fonction d'une certaine structure ? Si l'on se bornait à observer les effets de X dans le système C, sans prendre en compte la clause étiologique (2), il serait la plupart du temps impossible de savoir si la conséquence observée est celle qui est "censée se produire", si elle résulte d'un fonctionnement imparfait, ou encore si elle n'est qu'une conséquence accidentelle de la structure. En outre, en présence de deux effets simultanés de X, favorables à l'organisme dont X fait partie, on n'aurait pas de raison de choisir entre eux pour déterminer lequel constitue la fonction de X. Dès lors, tous les effets utiles seraient *ipso facto* fonctionnels. Par exemple, le fait que le cœur produise des bruits pourrait sembler être une des fonctions du cœur, dans la mesure où l'inspection de ces bruits permet de diagnostiquer une maladie cardiaque. Ce n'est pas cet effet qui explique le maintien du cœur dans une lignée phylogénétique, même s'il peut ici ou là avoir eu pour l'organisme une conséquence utile. Les bruits cardiaques sont donc dépourvus de fonction.

La théorie étiologique de Wright reformulée par Garcia-Carpintero explique ainsi la normativité des fonctions par la condition historique (2) ou (2') de la définition. Que la normativité soit inhérente au concept de fonction apparaît lorsque l'on examine la manière dont on emploie ce concept. Le cœur est *censé* faire circuler le sang ; un marteau est *censé* permettre d'enfoncer des clous, le perçoir percer les matériaux, un mot du langage avoir une contribution sémantique déterminée. Il se peut que le cœur échoue à faire circuler le sang, le marteau à enfoncer un clou, le perçoir à percer, le mot du langage à communiquer son sens. Mais on ne dit pas, dans ces circonstances, que l'élément ou la structure considérés ont *perdu* leur fonction, on dit qu'ils ont *mal* fonctionné. Or ce type d'usage renvoie à une différence essentielle entre énoncés causaux et énoncés fonctionnels.

Lorsque l'on compare un énoncé causal et un énoncé fonctionnel, on voit en effet que le premier s'intéresse aux corrélations statistiquement pertinentes entre des faits, tandis que l'énoncé fonctionnel pose une relation normative indifférente aux corrélations statistiques entre la structure fonctionnelle et ses effets⁵. Une structure fonctionnelle est susceptible de recevoir ce que Ruth Millikan appelle "une explication normale de la performance de cette fonction"⁶. Cette explication énonce

⁵ Sur ce point, cf. Millikan, (1993), ch. 1, & Garcia-Carpintero, (1993b).

⁶ Comme Cummins (1989, 7, n. 6) l'a observé, le recours au terme d'"explication" a l'inconvénient d'introduire un terme intentionnel à un niveau fondamental de la théorie.

pour toute fonction le facteur qui est responsable de l'importance sélective du cas normal où la structure considérée remplit correctement sa fonction. Par exemple, dans le cas normal, le cœur se contracte, et ses contractions agissent comme une pompe sur le fluide qui le traverse. Cependant, ce n'est pas, dans la perspective où se situe Millikan, ce que fait présentement le cœur, ni ce que font la majorité des cœurs, qui définit la norme. C'est l'histoire du rôle *antérieurement joué* par la structure dans la reproduction [de ce type de structure dans de nouvelles occurrences] qui constitue la norme. L'histoire particulière fournit le facteur de base, lequel livre la normalité fonctionnelle pour chaque structure : cœur, marteau, perçoir, mot du langage ; cette histoire, c'est-à-dire une certaine explication causale d'un succès reproductif, est ce qui détermine la normativité fonctionnelle.

Cependant, le souci de rendre compte du caractère normatif de la fonction, et de le distinguer clairement du registre causal, a conduit des auteurs comme Millikan à écarter la condition dispositionnelle de la définition étiologique de la fonction. L'une des principales raisons qui conduisent Millikan à exclure la condition dispositionnelle consiste dans la clause *ceteris paribus* qui l'accompagne (une disposition, en tant qu'elle s'appuie sur une proposition causale, ne peut se manifester que dans les conditions appropriées : nous reviendrons plus loin sur ce point). On ne peut à son avis trouver d'expression non circulaire pour donner un contenu précis aux conditions qu'il s'agit de considérer comme "normales". La tentation consistant à en faire des *conditions moyennes* doit selon elle être écartée *faute de disposer d'une classe de référence fondée* (Millikan, 1993a, p. 27). Ce qu'elle veut dire par là, c'est qu'il serait vain de tenter de définir les conditions qui forment l'arrière-plan de la manifestation des dispositions : la variabilité des conditions d'arrière-plan à la fois au cours de l'histoire et d'une espèce à l'autre défie à son avis toute analyse autre que purement historique. Il s'agit là d'un point crucial, sur lequel nous reviendrons bientôt.

La définition que Millikan donne du concept de fonction privilégie donc la seule condition historique b, enrichie pour des raisons que nous allons voir d'une clause annexe a :

Un élément X a la "fonction propre directe" Z :

- a) si X provient de la reproduction d'un ou plusieurs éléments antérieurs qui, du fait qu'ils possédaient la propriété reproduite, ont accompli Z dans le passé, et

On peut préférer le terme, plus conforme aux intentions de l'auteur, de "facteur de base" ou de "condition normale".

b) si X existe parce que ces éléments antérieurs ont accompli Z⁷.

De cette définition, il suit qu'un élément x peut avoir la fonction de faire Z même si x n'a plus la capacité *présente* de faire Z, ou même si aucun élément de type x n'a désormais cette capacité. Millikan répète à maintes reprises que l'histoire de l'élément x, le fait qu'il résulte d'une "famille reproductivement établie" *suffisent* à lui conférer une fonction. C'est, à son avis, grâce à *l'absence* de la clause dispositionnelle que l'on peut expliquer la capacité d'un élément fonctionnel de manquer à sa fonction. Si l'on exigeait de tout A qu'il puisse faire F pour en avoir la fonction, on ne pourrait pas d'après l'auteur dire d'un cœur malformé qu'il a la fonction de faire circuler le sang, ni d'un sperme sans effet reproductif qu'il a la fonction de féconder l'ovule.

L'originalité de cette définition est de faire dépendre l'acquisition et le maintien d'une fonction, non seulement des effets passés favorables des structures du même type mais de la causalité *reproductive*, c'est-à-dire celle qui assure la reproduction des propriétés sélectionnées par leurs effets : loi naturelle dans le cas de la reproduction biologique, «loi "opérant *in situ*" » dans le cas de la reproduction langagière, sociale ou artisanale. L'adjonction de la condition a) à la condition conséquentialiste b) a l'intérêt de résoudre l'un des problèmes de la définition de Wright, exposé par Boorse (1976). La version étiologique "simple", avait montré Boorse, est trop large, parce qu'elle conduit à conclure qu'un tuyau d'un gaz toxique qui fuit a la fonction de laisser échapper ce gaz. En effet, on vérifiera aisément qu'il remplit les deux conditions fixées par Wright : la fuite de gaz est une conséquence de l'existence d'une rupture du tuyau, lequel *continue* à laisser échapper le gaz s'il se trouve qu'il a intoxiqué ceux qui ont tenté de le réparer. La version étiologique plus détaillée de Millikan réserve la capacité de posséder une fonction aux seules structures qui sont reproductibles selon une loi.

Millikan a raison de compléter la condition étiologique par une condition reproductive, mais tort de renoncer trop vite à l'aspect dispositionnel de la causalité. Car, comme on va le voir, elle perd de ce fait le moyen d'examiner les conditions causales de l'accomplissement réussi de la fonction, ce qui a la conséquence indésirable que l'éventuel succès d'une structure (suivi par sa reproduction) apparaît comme un miracle perpétuellement recommencé.

C'est dans Millikan (1993b) – un texte consacré à la question controversée de l'existence de lois causales en psychologie – que sont

⁷ Millikan (1993), p. 13 ; je laisse de côté la définition des fonctions propres dérivées.

développés les arguments qui, à son avis, permettent d'opposer l'analyse causale-historique propre à la biologie à toute approche causale anhistorique, et en particulier à toute approche directement physicaliste. L'auteur présente trois arguments. 1) La normativité des fonctions [mentales ou non], étant compatible avec l'existence de membres défectueux ou presque toujours inopérants, contraint à dissocier les concepts de fonction et ceux de cause. 2) Le fait que l'accomplissement de la fonction n'exige aucune régularité nomique de type causal, et même soit compatible avec une variété extrême de conditions d'arrière-plan défie l'établissement de lois : "A-t-on envie de parler de lois *ceteris paribus* quand la plupart du temps les *ceteris* ne sont pas *paribus* ? (Millikan, 1993b, p. 226). 3) La fonction étant réalisable dans des espèces différentes, il est vain de rechercher des régularités physiques au niveau des effets propres à une structure.

Nous allons examiner tour à tour chacun de ces arguments. Comme nous allons le voir, le premier et le second reposent sur une confusion ; le troisième sur une conception discutable du rapport entre fonctionnalisme et causalité dite "de premier ordre".

1) La normativité conduit à dissocier fonction et cause.

Cet argument peut se comprendre de deux manières, l'une rétrospective, l'autre prospective. Dans la première version, il fait valoir que le fait qu'un élément de la chaîne de transmission n'ait pas lui-même eu la disposition adéquate est compatible avec le fait qu'il ait transmis cette disposition. Dans la seconde, il objecte que le fait qu'un élément n'ait pas aujourd'hui la disposition devrait conduire, en l'absence de toute théorie étiologique, à lui refuser la fonction correspondante. C'est cette version de l'argument que développe Millikan (1993a, pp. 21 sq). Il est important pour mon propos de montrer que sa version de l'argument commet l'erreur de confondre la question des conditions de l'accomplissement réussi de la fonction avec la question de l'origine de la normativité (qui permet d'attribuer une fonction à un élément dysfonctionnel).

En vertu de l'argument prospectif, qui est explicitement développé par Millikan⁸ (1993a, p. 22), ce qui est objecté au dispositionnaliste, c'est son

⁸ L'argument rétrospectif objecte au dispositionnaliste que les éléments qui ont servi de maillon à la transmission de la propriété qu'ils instancient pouvaient eux-mêmes ne manifester qu'imparfaitement, ou ne pas manifester ladite propriété. Par exemple, des individus sourds et muets peuvent néanmoins donner le jour à des enfants ne présentant pas ces propriétés, des cardiaques à des enfants non cardiaques, etc. Remarquons toutefois la fragilité de l'argument rétrospectif (que la définition de Millikan (1993a) rapportée plus haut paraît d'ailleurs exclure) : il ne permet pas

incapacité à expliquer le fait qu'un élément X puisse *aujourd'hui* ne pas avoir la disposition à effectuer Z tout en conservant néanmoins la fonction de faire Z⁹. Un cœur malade, nous est-il fréquemment répété, ne cesse pas d'avoir la fonction de pomper le sang. Mais cette réponse intuitive repose sur une assimilation peut-être non réfléchie entre la disposition propre à un type de structure, et la disposition propre à un élément donné qui instancie le type. Un cœur malade particulier peut être appelé un cœur, et susciter pour cela certaines anticipations sur ce qu'il est censé faire, en vertu de son appartenance à un type. Cette appartenance est garantie par la loi génétique en vertu de laquelle ce cœur a été programmé et réalisé. C'est cette appartenance biologique à la famille reproductivement établie qui garantit le jugement normatif de sa fonction. Mais considéré maintenant comme élément de *ce* corps, cela a aussi un sens de dire que *ce* cœur ne peut assurer sa fonction, qu'il ne contribue pas à faire circuler le sang, et que c'est ce qui a entraîné la mort de son porteur. Il y a donc ambiguïté possible sur la nature du référent de la structure fonctionnelle : selon que l'on parle du type ou de l'occurrence de la structure considérée, on peut accorder ou refuser l'existence d'une fonction. Cela n'a de sens de parler d'une disposition à produire un effet *ceteris paribus* que pour un type de structure.

En refusant d'admettre la pertinence de la clause dispositionnelle, Millikan doit conclure que tout dispositif hérité, mais sous une forme

d'expliquer pourquoi un individu, en dépit du fait qu'il avait une disposition réduite à faire Z, a néanmoins contribué à permettre la reproduction des propriétés pertinentes. À l'échelle de la reproduction sexuée, par exemple, la probabilité que des individus porteurs d'une propriété héréditaire se reproduisent tendanciellement mieux lors même qu'ils n'exemplifient que médiocrement cette propriété en comparaison des autres individus avec lesquels ils sont en compétition paraît pouvoir être prédite par la théorie évolutionniste : cette probabilité tend vers un minimum pondéré par l'importance de la propriété en question pour la survie-reproduction des individus concernés. Si l'on pense au cas général de l'histoire reproductive qui permet à un type d'élément de contribuer à l'établissement d'une fonction, il est évident que la présence effective de la disposition est le plus souvent nécessaire : par exemple un symbole ne peut être copié que si la disposition à réaliser une copie était présente dans un support physique quelconque, un mot transmis que si chaque locuteur de la chaîne a eu la disposition permettant de le reproduire, etc. La plupart des chaînes historiques de reproduction exigent de manière impérieuse que chacun des relais ait eu soit la disposition correspondante, ou au moins une "disposition de substitution" suffisante pour que la propriété soit reproduite ultérieurement.

⁹ L'analyse critique présentée dans Millikan (1993a, pp. 24 sq) concerne en fait la définition par Wright des comportements orientés, et non des fonctions, ce qui constitue sans doute pour les lecteurs peu familiers avec Wright une source indésirable de malentendus.

dégénéréscente, a une fonction. Une telle conclusion est l'indice de la confusion entre a) la réalisation par un élément occurrent d'un type qui possède la disposition, mais ne peut pas l'exprimer pour des raisons particulières, et b) la réalisation d'un élément qui en vertu de son type devrait normalement posséder la disposition pertinente, mais qui ne l'a pas par suite d'une reproduction imparfaite ou inadéquate¹⁰. Le premier cas est illustré par un cœur dont les capacités de pompage sont altérées par l'encombrement des vaisseaux sanguins : ce cœur individuel a bien la fonction de pomper, mais ne peut plus le faire pour des raisons "*ceteris imparibus*" : la disposition existe, mais ne peut s'exprimer dans ce contexte. En revanche, un cœur sévèrement malformé, dont la production génétique a été causalement altérée par un facteur physico-chimique déterminé, ne possède plus la fonction correspondante faute d'avoir la disposition minimale à effectuer la fonction caractéristique de son type. Si par exemple le cœur en question n'est pas raccordé au système sanguin, dira-t-on qu'il a une fonction quelconque ? Dirait-on d'un objet de mauvaise fabrication, et qui ne peut enfoncer le moindre clou, qu'il est un marteau ? Non, et pour deux raisons : parce qu'il n'a pas été reproduit "conformément à une loi *in situ*" (ou alors selon une loi *in situ* "*ceteris paribus*" !) ; et parce qu'il n'a pas la disposition conforme au type. On peut dire de cet objet qu'il a les apparences du marteau, ou que c'est un faux marteau, comme on peut dire du "cœur malformé" qu'il ressemble à un cœur, mais n'est pas un cœur véritable.

2) Le second argument s'appuie sur l'idée que la fonction peut s'accomplir indépendamment de toute régularité nomique, même *ceteris paribus* :

L'accomplissement de leur fonction n'est pour bien des éléments qu'un événement relativement rare. A-t-on envie de parler de lois *ceteris paribus* quand la plupart du temps les *ceteris* ne sont pas *paribus* ?

(Millikan, 1993b, p. 226)

Une loi stricte, rappelons-le, énonce que des événements présentant la propriété G causent toujours des événements ayant la propriété F. Une loi *ceteris paribus* restreint l'affirmation précédente en isolant le système considéré d'un ensemble de conditions qui pourraient perturber causalement le lien causal entre G et F. Par exemple, l'énoncé selon lequel, toutes choses étant égales par ailleurs, si quelqu'un croit que P, et croit que si P alors Q, il croit que Q, peut illustrer ce qu'on entend en disant que la psychologie ordinaire contient des lois *ceteris paribus*. Cet

¹⁰ Cette distinction permet de comprendre pourquoi une mutation (i.e. une reproduction imparfaite) peut provoquer le changement de fonction d'un élément ou d'une structure.

énoncé ne veut pas dire qu'un sujet vérifie toujours ou dans la majorité des cas la conclusion étant donné les prémisses, mais qu'il la vérifie quand des conditions particulières ne sont pas présentes, comme l'intention de se tromper soi-même, la confusion mentale etc. Une importante controverse se poursuit quant à savoir si les lois *ceteris paribus* sont des lois à part entière, et si la psychologie ordinaire en a besoin¹¹ ; en particulier il a été objecté que, tant que la clause *ceteris paribus* n'est pas explicitée, la théorie ne peut pas être mise à l'épreuve de la variation de conditions non mentionnées par la théorie¹². Ceux des philosophes engagés dans ce débat qui défendent l'existence de lois *ceteris paribus* des sciences sociales s'appuient sur le fait que la clause *ceteris paribus* doit idéalement pouvoir être "acquittée", c'est-à-dire que les exceptions à la loi doivent pouvoir être énoncées dans le vocabulaire d'une science plus fondamentale. Ils ajoutent que le recours à la clause *ceteris paribus* n'est pas l'apanage des sciences sociales, mais est inévitable aussi dans les sciences physiques¹³.

En soulevant la question du cas où "la plupart du temps, les *ceteris* ne sont pas *paribus*", Ruth Millikan paraît confondre les caractéristiques causales qui fondent la disposition, et les caractéristiques fonctionnelles qui exploitent les précédentes selon les besoins variables de l'organisme considéré. Illustrons cette distinction en reprenant l'un des exemples favoris de l'auteur. Chaque spermatozoïde individuel n'a certes pas pour *fonction* de féconder l'ovule. La fonction du spermatozoïde doit être comprise à partir des besoins reproductifs propres à la physiologie et à l'anatomie de l'animal considéré. Ainsi le spermatozoïde individuel ne pourra jouer son rôle fonctionnel que s'il se trouve être pourvu des qualités compétitives lui permettant, dans le contexte adéquat (en termes physiologiques, i.e. temporels, maturationnels, anatomiques, chimiques etc.) de pénétrer l'ovule. Si maintenant on procède *in vitro* à l'insémination artificielle de l'ovule par un spermatozoïde sélectionné par l'expérimentateur, et si l'ovule et le spermatozoïde ont les propriétés caractéristiques des éléments de leur type, on peut affirmer qu'un organisme tendra à se développer à partir de l'œuf ainsi fécondé. Ce dernier fait résulte de la disposition propre au spermatozoïde *indépendamment de sa fonction*. Cette disposition survient sur les propriétés des cellules vivantes, et se manifestera chaque fois que les conditions qui peuvent s'opposer à cette manifestation seront absentes.

Ainsi la fréquence ou la rareté de l'accomplissement de la fonction n'ont-elles rien à voir avec la fréquence ou la rareté de la disposition qui

¹¹ Cf. Schiffer (1991), Fodor (1987), (1991).

¹² Cf. Popper, (1990), p. 301.

¹³ Cf. Cartwright (1983), M. H. Salmon (1989). Voir aussi Kistler (à paraître).

sous-tend causalement cet accomplissement. On peut, si on le souhaite, vérifier en parallèle sur des milliers d'ovules différents la capacité de pénétration de chaque spermatozoïde d'une même émission, lors même que la fonction de l'émission de sperme est de mettre en compétition chaque cellule reproductrice avec toutes les autres pour féconder l'ovule. La disposition, en d'autres termes, est réglée et nomique, lors même que la fonction ne s'accomplit que d'une manière hautement contextuelle.

3) Le troisième argument est celui de la multiréalisabilité : étant donné que les fonctions peuvent, au moins en principe, être remplies par des éléments très différents (Millikan prend l'exemple des types variés d'ouvre-boîte et du pilotage perceptif chez le moustique et chez l'homme), il n'existe pas de régularités causales-dispositionnelles sur lesquelles surviennent les fonctions.

Cet argument peut surprendre, car dans la définition de la fonction propre que donne Millikan (1984), un élément x ne peut avoir une fonction Z que si x appartient à une famille reproductivement établie, ce que l'on comprend souvent comme impliquant que cette fonction n'a d'application qu'à l'intérieur de cette famille.

On comprend alors la définition comme rendant la fonction Z dépendante de l'existence des conditions a et b , conditions qui sont alors conjointement non seulement suffisantes, mais aussi nécessaires pour l'apparition de Z comme telle. C'est ce que semble comprendre Godfrey-Smith (1994) : "Les fonctions ne sont possédées que par les membres d'une famille, et l'accomplissement de la fonction doit faire intervenir l'action de l'une des propriétés qui sont copiées, et qui définissent la famille" (p. 345). Dans cette interprétation, il n'y a pas à proprement parler de multiréalisabilité d'une fonction : la perception chez l'homme et chez le moustique constituent des fonctions distinctes.

Rien n'oblige cependant à considérer que la fonction Z doive être comprise comme étant située à l'intérieur du domaine de quantification de l'élément x qui la possède.¹⁴ Le rôle de l'élément copié x est alors *suffisant* à l'accomplissement de la fonction, sans être nécessaire. Dans ce cas, la fonction peut être remplie de manière très différente par des espèces différentes. Si l'on adopte cette interprétation, ce qui constitue la définition de la fonction elle-même, comme classe d'équivalence de propriétés (et de dispositions) dissemblables, reste affaire d'intuition préthéorique, ou de raisonnement analogique. On peut par exemple

¹⁴ Godfrey-Smith (1994) paraît avoir remarqué cette ambiguïté dans le domaine du concept de fonction chez Millikan ; cf. la note 4, p. 360.

s'interroger sur la question de savoir si ce que fait l'élément x du serpent qui lui permet de localiser sa proie est analogue à ce que fait l'élément y du moustique, et l'élément z chez l'homme ? Dans cette interprétation, la définition de la fonction globale *n'est pas* fournie par la détermination locale au sein d'une famille reproductivement établie.

Il est clair que les critères classiques du fonctionnalisme (qui soumettent l'équivalence fonctionnelle à l'existence d'une isomorphie des relations causales entre entrées, sorties, et autres fonctions) ne fournissent ici aucun critère tranché de décision. En effet, une latitude importante peut ou non être tolérée dans la description de l'entrée, de la sortie, et des autres états internes pertinents ; mais si le choix des éléments pertinents dans la détermination de l'isomorphisme est laissé à l'arbitraire, il est difficile de voir dans l'équivalence fonctionnelle davantage qu'une interprétation possible parmi d'autres¹⁵. L'une des manières tentantes de remédier dans le cas présent à ces difficultés consiste à resserrer les contraintes téléologiques, en faisant dépendre la saillance sélective d'un trait x de la valeur adaptative (*fitness*) du système plus large qui possède ce trait (cf. Brandon, 1990, Godfrey-Smith, 1994). Cette stratégie consiste à renforcer le lien entre la fonction et l'unité de sélection darwinienne. Mais on retombe alors dans l'acception étroite du concept de fonction, qui lui interdit d'être commune à plusieurs espèces. L'idée mérite toutefois d'être approfondie et aménagée.

Deux types de considérations permettent de déterminer les fonctions "larges" en négligeant les différences qui marquent les histoires évolutionnistes de la structure qui la réalise. D'une part, on remarque que l'idée de rôle fonctionnel, donnée dans le fonctionnalisme computationnel par l'emplacement du rôle dans un réseau causal, peut être transposée à des systèmes organisés divers (ou à des artefacts complexes, c'est-à-dire des machines). En considérant que les diverses fonctions étroites s'imbriquent fonctionnellement pour servir l'adaptation du système global sur lequel s'exercent les pressions sélectives, on peut proposer de dire que deux fonctions étroites f1 et f2 appartenant respectivement à S1 et S2 ont la même fonction large si elles occupent le même emplacement dans la hiérarchie des fonctions propres à chaque type d'organisme ou de machine. Par exemple, la perception consiste à extraire de l'environnement des régularités et des discontinuités qui permettent à l'organisme d'assurer la satisfaction des autres fonctions, comme la prédation, la reproduction, etc.

Mais d'autre part cette définition de la fonction large ne fait pas encore apparaître la composante causale-dispositionnelle. On peut toutefois

¹⁵ Voir sur ce point Proust (1994).

suggérer qu'une telle composante fournit une contribution importante à la détermination de la fonction large. L'examen de cette suggestion est ce qui permettra finalement d'évaluer le troisième argument de Millikan.

Commençons par l'objection de principe implicite dans l'argument de Millikan, qui est dérivée de l'argument de la multiréalisabilité dans sa version forte classique. Elle consiste à dire qu'une description fonctionnelle implique la spécificité et la variabilité des structures causales sous-jacentes. Cette implication, quelque populaire qu'elle ait été à la grande époque du fonctionnalisme occasionnel défendu par Putnam et Fodor, ne va nullement de soi. Comme y a insisté William Wimsatt dans un article aujourd'hui injustement oublié, "il n'y a aucune raison de supposer que les descriptions fonctionnelles aussi bien que les descriptions causales doivent être limitées dans leur application à un niveau d'abstraction ou à un degré de spécificité" (1972, p. 11). S'il existe des fonctions et des propriétés causales à tous les niveaux d'analyse, il n'est pas *a priori* à exclure qu'une seule et même causalité physique gouverne, à un niveau abstrait donné, des réalisations physiquement très diverses dans leur microstructure. Dans l'exemple de Wimsatt, des boules de billard qui se choquent sont dans la même interaction causale et suivent les mêmes lois, même si deux couples des balles utilisées, tout en étant de même taille et de même élasticité, sont en fait très différentes dans leur composition moléculaire. Ajoutons que même des couples de balles de géométrie et d'élasticité différentes continuent à obéir aux lois du choc exprimées dans leur plus grande généralité.

Dans le cas présent, l'accomplissement d'une fonction large peut être réalisé par des moyens différents ; comme dans le cas des boules de billard, on peut imaginer que les structures matérielles sous-jacentes soient très différentes. La question véritable, pour répondre au troisième argument de Millikan, est celle de savoir si cette différence de réalisation physique implique que les structures capables d'obtenir l'effet fonctionnel considéré *n'obéissent pas* (en général) aux mêmes régularités causales-dispositionnelles.

À cet égard, il est pertinent de faire valoir une série d'arguments empiriques, tendant à illustrer l'existence de fortes contraintes mécaniques venant limiter le domaine des réalisations possibles d'une fonction. Tout d'abord, la réflexion sur l'histoire des techniques menée par le paléontologue André Leroi-Gourhan suggère qu'en dépit de la diversité des matériaux utilisés et des finalités particulières de l'utilisation des outils, les modes d'application de la force, par exemple, sont limités à trois types : la percussion posée, la percussion lancée et la percussion posée avec percuteur ; et il existe deux variables qui commandent l'effet

de l'outil percutant : son angle d'attaque et la surface attaquée (Leroi-Gourhan, 1943). La mécanique vient ainsi contraindre les modes possibles d'efficacité de l'outil, ce qui conditionne la forme et les rapports de masse et de longueur entre les parties ; elle provoque dans les lignées techniques l'équivalent de la convergence adaptative¹⁶ en biologie. En second lieu, une leçon semblable peut être tirée de l'anatomie comparée. En dépit de la variété des organismes ou des structures fonctionnelles, certaines formes organiques sont privilégiées pour leurs propriétés physiques dans une fonction donnée. Par exemple, les fonctions d'absorption et d'échange impliquent des formes qui maximisent la surface par rapport au volume, comme c'est le cas de la structure des intestins, des poumons, des branchies des poissons et mollusques, ainsi que celle des feuillages des végétaux.

Enfin, même si l'on souhaite préserver l'approche biologique de la fonction du réductionnisme physique, on ne peut méconnaître que la source principale des régularités dispositionnelles qui conditionnent l'accomplissement d'une fonction consiste dans les relations nomiques entre morphologie et efficacité mécanique, lesquelles s'appliquent sans discrimination à tout dispositif (vivant ou non) visant à produire un effet de manière stable et réglée. D'Arcy-Thompson ([1917]-1994) a par exemple rassemblé de nombreuses observations pour démontrer l'existence d'invariants ; ainsi du rapport entre une aptitude mécanique particulière et un type de forme. Ce qu'il vaut la peine de remarquer, c'est que la diversité des contextes, des forces particulières qui s'exercent sur la structure physique considérée est couverte par un ensemble de lois générales. Par exemple, la loi d'Euler, selon laquelle le poids que peut porter une colonne soumise à la flexion est inversement proportionnel au carré de sa longueur, explique le raccourcissement des os des membres d'animaux très lourds, comme l'hippopotame, au même titre que l'allongement de membres d'animaux légers.

Les convergences morphologiques que l'on observe entre des espèces sans ancêtre commun – comme celle qui existe entre l'œil du céphalopode et celui du vertébré – paraissent être partiellement constitutives de l'idée qu'une certaine fonction, définie relationnellement relativement aux fins d'un organisme complet, est l'homologue ou l'analogue¹⁷ d'une autre fonction, et donc détermine une classe d'équivalence appelée "fonction large".

¹⁶ Il y a convergence adaptative quand des espèces sans ancêtre commun développent des organes analogues servant la même fonction large.

¹⁷ On parle d'homologie des organes de même fonction large lorsque les organismes qui les possèdent ont un ancêtre commun, et d'analogie s'ils ne sont pas apparentés.

Ce qui précède permet de proposer de définir la fonction large d'une structure par les deux conditions suivantes appliquées conjointement :

Une fonction large dans un système S1 est identique à une fonction large dans un système S2 si et seulement si :

- a) les deux fonctions étroites occupent le même emplacement dans la hiérarchie des fonctions (étroites) propres à chaque type d'organisme.
- b) le même type de relations énergétiques/mécaniques forment le cadre des dispositions sur lesquelles les fonctions étroites surviennent.

Par exemple, ce qui permet de dire qu'une certaine structure de céphalopode ou de vertébré est un œil est a) qu'il permet à l'organisme de percevoir les signaux lumineux l'informant sur les propriétés de son environnement pertinentes pour son alimentation, etc. *i.e.* pour sa survie/reproduction, et b) qu'il s'agit d'une chambre noire munie d'une lentille, ou plus exactement, qu'il s'agit d'un dispositif de focalisation de la lumière et d'enregistrement du signal lumineux. Les deux types de conditions qui permettent de rassembler des fonctions étroites en fonctions larges s'appliquent conjointement, et non pas disjonctivement¹⁸. Elles s'appliquent à toute définition préalable de la fonction étroite, qu'elle soit étiologique ou propensionniste.

Tirons les enseignements des développements précédents. Il faut pour que X accomplisse Z que soient présents deux ensembles de conditions causales que nous avons plus haut assimilés en parlant d'un contexte C. Un premier ensemble, CN, est constitué par les *relations nomiques* pertinentes pour l'accomplissement de Z par X, en particulier par les lois physiques ou physico-biologiques qui s'appliquent au dispositif considéré et gouvernent ses échanges d'énergie avec le milieu extérieur. Par exemple, un cœur ne peut avoir la disposition de se contracter que dans des conditions de température et de pression données. (Il faut distinguer ces conditions causales de clauses extrémales qui font référence à tout ce qui pourrait interférer avec l'effectuation de Z ; nous y revenons plus bas.) Les

¹⁸ Même si, dans la nature, les mêmes fonctions larges s'appuient sur des dispositions semblables, il est clair que l'existence d'un dispositif physiquement analogue dans S1 et S2 ne devrait conduire à conclure à l'identité de sa fonction large dans S1 et S2 que s'il s'inscrit de manière analogue dans une architecture fonctionnelle comparable. Réciproquement, une identité de rôle fonctionnel ne peut identifier une fonction large que si le dispositif sur lequel il survient exploite les mêmes caractéristiques causales. Par exemple, un dispositif artificiel qui remplacerait un cœur non pas en pompant le sang, mais en utilisant un dispositif mécanique différent s'appliquant à des propriétés différentes du milieu ne mériterait pas le nom de "cœur".

causes relevant de ce système physico-chimique pertinent sont celles qui contribuent positivement à l'effectuation du pompage.

Un second ensemble, CF est constitué par les *relations entre les sous-systèmes de l'organisme* auquel appartient X. La distinction pertinente ici est celle qui envisage la hiérarchie des fonctions en subordonnées et surordonnées. Par exemple, si l'on s'intéresse à la fonction du cœur, elle dépend de l'existence de fonctions d'autres organes du même système, telles que l'existence de vaisseaux et d'artères, ou d'organes subordonnés, tels que les ventricules, ou d'organes de niveau plus élevé, tel que le système reproductif lui-même, dont dépend par définition la contribution du cœur à la survie-reproduction de l'organisme.

Il semble que rien n'interdise de compléter en ce sens le raisonnement étiologique en affirmant que, *de facto*, X a été sélectionné, étant donné les conditions causales à la fois externes et internes, parce qu'il faisait Z. En d'autres termes, X a satisfait cet ensemble de conditions en accomplissant Z mieux que tout autre dispositif compétiteur, et pour cette raison a été sélectionné. Cette manière de comprendre le raisonnement étiologique fait du maintien de la structure X un fait historique qui tient essentiellement aux propriétés relationnelles des structures considérées : c'est parce que X était la "meilleure structure possible pour accomplir Z étant donné les options et la causalité CN+ CF" qu'elle a été reproduite.

La version étiologique, en particulier dans la version de Millikan, tend à minimiser le rôle des conditions causales-dispositionnelles chaque fois que celles-ci entrent en conflit avec l'existence d'une sélection adaptative. Nous examinerons quatre difficultés principales liées à la négligence de la dimension dispositionnelle. Nous verrons que même si le complément proposé par notre analyse des conditions causales de la sélection permet de résoudre l'une de ces difficultés, il en reste d'autres qui suggèrent de tenter une autre voie.

1. Les organes rudimentaires

Comme l'utilité présente ne contribue en rien à ce qui a permis à une structure d'être sélectionnée ou de persister, il peut arriver qu'une structure ait acquis une fonction dans un contexte, sans que cette structure continue à présent à être sélectionnée une fois le contexte modifié. En d'autres termes, une adaptation peut cesser d'être adaptative ; selon les termes de Sober : "Dire qu'un trait est une adaptation, c'est affirmer quelque chose sur la cause de sa présence ; dire qu'il est adaptatif, c'est parler de ses conséquences pour la survie et la reproduction¹⁹." Pourquoi

¹⁹ Sober (1984), p. 211.

faut-il cantonner la fonction du côté des adaptations, comme le veut la théorie étiologique, sans faire droit à sa dimension adaptative ?

La dissociation des deux dimensions apparaît particulièrement dans le cas des organes obsolescents. Karen Neander accorde aux structures rudimentaires, comme l'appendice du *caecum*, une fonction en bonne et due forme, en conséquence de son application rigoureuse du critère étiologique. L'appendice est-il "censé faire quelque chose", selon l'expression usuelle de la normativité biologique? En fait non, puisqu'il ne décompose plus la cellulose dans le nouveau contexte causal où s'exerce son fonctionnement. Ce cas paraît former un contre-exemple intuitif au fait que l'analyse étiologique de la fonction fournisse une explication de la normativité de la fonction. Il est clair que les deux intuitions qui se heurtent tiennent à l'ambiguïté potentielle de la condition (2) : on peut, selon l'interprétation de Neander, y voir un critère proprement historique, en rejetant à l'arrière-plan les circonstances causales physiques et fonctionnelles qui ont permis aux événements reproductifs de prendre tel ou tel cours ; ou bien, selon l'interprétation de Millikan²⁰, y voir un critère qui exige la permanence des pressions sélectives. Dans ce second sens, la sélection naturelle ne s'arrête pas une fois qu'elle a permis à une structure d'acquiescer une fonction : elle continue à "préserver activement" cette structure "en agissant contre l'émergence ultérieure de structures moins adaptées"²¹. On peut trouver insuffisant d'introduire le critère de la persistance présente des forces sélectives, dans le cadre d'une théorie qui s'intéresse aux résultats acquis et sanctionnés par le succès reproductif. En outre, on remarque que si la condition dispositionnelle avait été maintenue, on n'aurait pas à reconnaître de fonction présente à l'appendice. L'appendice n'a pas la fonction de décomposer la cellulose parce qu'il n'a pas cet effet étant donné le contexte fonctionnel-alimentaire dans lequel il se trouve. Les conditions CF évoquées plus haut permettent donc d'écarter les organes rudimentaires des éléments fonctionnels parce qu'ils manquent à satisfaire la condition d'intégration fonctionnelle.

2. Pourquoi le passé ?

Mais si nous poursuivons sur cette voie, le passé n'est impliqué que pour autant qu'il a mis en jeu certains couplages gagnants entre des contraintes environnementales d'une part, et une structure dotée de certaines propriétés physiques et fonctionnelles, de l'autre. Le fait que les

²⁰ L'interprétation de Neander paraît plus conforme à la définition étiologique de Millikan elle-même.

²¹ Millikan (1993a), p. 86.

événements pertinents soient *passés* ne paraît pertinent qu'*épistémologiquement*, sans que cela puisse justifier une attribution *réaliste* de fonction. Comme le remarque Michael Ruse, l'insistance de la théorie étiologique sur le fait qu'un élément doit avoir *prouvé sa valeur* pour se voir reconnaître le statut de fonction ne rend pas justice au fait que les biologistes parlent de "préadaptation" pour caractériser les traits qui prennent une valeur adaptative seulement par suite d'un changement de l'environnement ; en outre, ils attribuent à une structure une valeur adaptative, quand elle existe, dès l'apparition des conditions qui la fixeront dans la population, et non après qu'elle ait "prouvé sa valeur"²².

L'argument de poids n'est pas tant que les biologistes aient adopté telle ou telle façon de parler, que le fait que la possession d'une fonction soit indissociable de capacités causales en fonction desquelles la structure considérée permet d'élever les capacités de survie et de reproduction de ses porteurs. Or cette manière d'aborder la question de la fonction éloigne de l'histoire pour donner un poids plus grand aux conditions présentes qui expliquent l'intérêt reproductif de la structure.

Les inconvénients d'une telle dissociation de la fonction à l'égard de son rôle présent dans l'économie fonctionnelle globale de l'organisme sont particulièrement apparents dans le cas où la fonction d'un élément a changé au cours de l'histoire sélective. Par exemple, s'il est vrai que l'urètre a été initialement sélectionné pour servir la fonction de canal d'émission du sperme²³, il n'a pas, dans la version étiologique, la fonction de canal excréteur de l'urine (Boorse, 1976, Prior, 1985)²⁴. Dans le cas des représentations, un mot peut avoir été sélectionné pour transmettre une information donnée, puis être utilisé avec un sens différent : sa fonction doit rester celle pour laquelle il a été initialement sélectionné. Quelques auteurs ont tenté de préserver de ces inconvénients la théorie étiologique en adoptant la théorie de l'histoire moderne (Godfrey-Smith, 1994). Selon cette dernière, la condition (2) de la théorie étiologique doit être restreinte à l'histoire sélective récente, de manière à rendre justice à la contribution contemporaine de la fonction à la survie-reproduction du système. Cette suggestion paraît aller dans le bon sens, en accentuant

²² Ruse (1973), p. 279.

²³ Chez l'homme, les voies excrétrices urinaires et les voies excrétrices génitales dérivent du canal de Wolff ; chez la femme, le canal de Wolff est dégénéré et n'a jamais servi de rôle génital. Faut-il en conclure que l'urètre a une fonction différente chez le mâle et chez la femelle ?

²⁴ Gould & Vrba (1982) distinguent à ce sujet les adaptations, qui sont des traits sélectionnés pour un certain usage, des exaptations, qui sont des traits utilisés à des fins différentes que celles pour lesquelles ils ont été sélectionnés, ou des traits sans explication sélective.

l'aspect dispositionnel de la fonction. Mais elle a quelque difficulté à justifier la contrainte temporelle de "récence", destinée à préserver une dimension historique minimale. On peut pour cette raison lui préférer une théorie ouvertement propensionniste de la fonction.

3. L'homme des marécages a-t-il des représentations ?

Les objections précédentes reviennent à distinguer, dans la définition des fonctions organiques, ce qui revient aux circonstances de leur sélection dans l'évolution de l'espèce, et ce qui revient au rôle physiologique qu'elles jouent pour l'organisme considéré. La fonction au sens évolutionniste semble ne jouer aucun rôle dans la description physiologique de l'organisation d'un être vivant²⁵. Un être organisé qui apparaîtrait de manière soudaine, hors réplique, conduirait probablement un biologiste non à refuser aux divers organes l'accomplissement de fonctions, mais à s'interroger sur l'apparition apparemment aléatoire d'un être fonctionnellement viable.

Une manière imagée de présenter le problème consiste à imaginer que se matérialise par un effet quantique sans précédent un être identique molécule par molécule à un homme, nommé joliment l'"homme des marécages" par Ned Block. Dirons-nous avec les étiologistes que l'état cérébral activé, par exemple, par la vue d'un plat appétissant, n'a pas de contenu représentationnel chez l'homme des marécages, puisque ce type de structure n'a pas antérieurement contribué à la production de la configuration neuronale présente ? Block aborde à juste titre le problème en termes dispositionnels : cette configuration neuronale a bien une fonction si elle a l'effet requis. Ce qui permet de le dire, c'est l'examen de la hiérarchie des fonctions dans son organisme et des dispositions sous-jacentes sur lesquelles les premières surviennent. Selon les termes de Boorse (1976), l'homme des marécages permet une explication *opérationnelle* de ses fonctions, même s'il défie l'explication *historique* de ces fonctions. Parce qu'ils n'ont pas pu être le produit d'une sélection, la théorie étiologique maintient, de manière peu intuitive, que les structures physiques présentes dans l'homme des marécages, du cœur au cerveau, sont dépourvues de fonction.

4. La version étiologique ne donne à la fonction aucun rôle explicatif

²⁵ Sur ce point, voir Boorse (1976), Prior (1985), Kitcher (1993) et Godfrey-Smith (1994).

Il y a une dernière raison très puissante de trouver une alternative à la théorie étiologique. En effet, comme l'ont remarqué plusieurs auteurs²⁶, une théorie de la fonction qui considère qu'un élément est fonctionnel s'il a eu un effet positif pour la survie de l'organisme ne donne pas à la fonction de rôle *explicatif* ; en particulier cette définition interdit de dire qu'un élément fonctionnel a persisté *parce qu'il* remplissait une certaine fonction. On retrouve ici exactement le problème d'une interprétation purement étiologique de la valeur adaptative : si la valeur adaptative est *définie* par ses résultats sur la survie et la reproduction des organismes considérés, on ne peut plus expliquer ces résultats au moyen de la valeur adaptative. Si la fonction est définie par le fait que les effets considérés ont permis la reproduction de la structure qui l'assure, on ne peut plus expliquer le maintien de la structure par le fait qu'elle permet d'assurer la fonction en question. On sait que la théorie darwinienne échappe à l'interprétation tautologique de la valeur adaptative en interprétant celle-ci comme une disposition, ou plus exactement comme une propension.

Ce type de réflexion suggère d'examiner les bénéfices d'une théorie qui s'intéresserait à la fonction en tant que contribuant à la valeur adaptative globale présente des organismes qui en disposent.

II. LA THEORIE PROPENSIONNISTE DE LA FONCTION

L'idée fondamentale de la théorie propensionniste est de subordonner la sélection d'un élément dans une fonction à l'existence de dispositions, au lieu de subordonner la valeur fonctionnelle à la sélection. Bigelow & Pargetter (1987) ont contribué à populariser la définition de la fonction biologique comme "tout ce qui confère à l'organisme qui le possède une propension accrue à survivre" (1987, p. 192). De manière un peu plus précise, on peut formuler la théorie propensionniste par deux étapes analogues à celles de la théorie étiologique :

La fonction de X est Z ssi :

- (1) Toutes choses égales par ailleurs, X produit typiquement Z
- (2) Z confère une propension accrue de reproduction à X.

Cette définition peut être étendue à l'usage ordinaire du terme de fonction, appliqué aux artefacts, moyennant une légère modification de (2), que suggèrent Bigelow & Pargetter.

²⁶ Cf. en particulier Boorse (1976) et Bigelow & Pargetter (1987, p. 190). Pour une défense de la théorie étiologique contre cette objection, cf. Mitchell (1993).

(2') : Une caractéristique ou une structure a une certaine fonction lorsqu'elle a une propension à être sélectionnée en vertu des effets pertinents qu'elle produit²⁷.

On distingue généralement cette théorie de la fonction de la théorie étiologiste en disant qu'elle est antérograde (*forward looking*) et non rétrograde ou historique (*backward looking*). Il est par ailleurs clair que les deux théories ne coïncident pas dans l'extension du concept de fonction. Comme on l'a vu, les théories étiologiques exigent d'un effet qu'il ait été sanctionné par la sélection naturelle pour qu'il puisse être considéré comme une fonction. En revanche, les théories propensionnistes n'exigent rien de tel, puisque tout effet présent d'une structure qui contribuera ultérieurement à la reproduction des organismes qui en disposent – et sera donc, en tant que tel, sélectionné – compte d'ores et déjà comme une fonction. Même si l'attribution d'une propension se fait toujours dans le contexte d'une situation donnée de référence et porte sur les possibilités futures qui peuvent se développer à partir de cette situation, on ne peut en conclure que la valeur explicative de la propension ne vaut toujours qu'au présent. L'intérêt de cette approche est précisément de pouvoir s'effectuer de manière anhistorique, en n'importe quel point de la lignée dont l'élément considéré fait partie. La propension, comme on va le voir, vaut avant tout comme entité causale globale (dont l'effet est la capacité reproductive) ; la propension est constituée par les propriétés que possèdent des entités (organismes, structures, dispositifs techniques) étant donné un contexte d'application (lui-même global) de ces propriétés.

Le concept de propension, développé initialement par Peirce²⁸, puis élaboré indépendamment par Popper²⁹, est produit dans l'intention de fournir une interprétation objective des probabilités. Une propension diffère d'une simple possibilité en ce qu'elle a une réalité causale. Une propension forme un cas particulier de disposition, c'est-à-dire de la capacité qu'a un objet de manifester une certaine propriété dans des circonstances données (comme la solubilité). Mais une propension se distingue d'une simple disposition d'une part en ce qu'elle caractérise moins un objet, ou un objet dans une condition donnée, que la *situation globale* dont l'objet fait partie³⁰ ; et d'autre part en ce qu'elle n'est pas déterministe : une propension ne garantit pas que l'évolution de l'objet dans des conditions données sera de type N. La propension renvoie à la tendance d'un état de choses à aboutir à un certain résultat (Miller, 1991) ;

²⁷ Bigelow & Pargetter (1987), p. 194.

²⁸ Sur le propensionnisme chez Peirce et chez Popper, cf. Chauviré (1991).

²⁹ Voir Popper (1957) & (1990) ; voir aussi Kyberg (1974), Coffa (1977).

³⁰ Cf. Popper (1990), p. 39.

cette tendance est ce qui explique la fréquence observée du résultat, au lieu d'être simplement reconstruite à partir de cette dernière. Elle existe objectivement 1) indépendamment de la capacité qui est la nôtre de savoir tout ce qu'il y a à savoir des dimensions pertinentes de la situation globale considérée et 2) lors même que la causalité appartenant à la propension n'est pas déterministe³¹. Cette approche propensionniste des probabilités permet, à la différence de l'approche fréquentiste, de caractériser la probabilité selon laquelle tel ou tel effet individuel du dispositif se produise.

Précisons les choses en suivant la comparaison que fait Alberto Coffa (1976) entre disposition et propension. Le concept de disposition D_x peut être exprimé par un énoncé nomique, tel que "x est dilatable" que l'on peut analyser de la manière suivante :

$$(t1)(t2) [Ch(x, t1, t2) \& CE(Ch, E, x, t1, t2) \text{ implique } E(x, t1, t2)]$$

En d'autres termes, quand on chauffe (Ch) x de t1 à t2, et si la clause extrémale (CE) est vérifiée, en vertu de laquelle aucune propriété *indépendante* de Ch mais suffisante pour modifier l'effet E n'appartient à x de t1 à t2, alors x va accroître sa longueur de t1 à t2 selon une proportion déterminée de sa longueur à t1. Ce que Coffa appelle "clause extrémale" permet d'isoler le système physique considéré, pris avec ses conditions initiales (par exemple, la longueur de x à t1), de tout ce qui pourrait perturber la manifestation de la propriété qui résulte de la variable expérimentale considérée.

On peut reconstruire cet énoncé sous forme d'énoncé de probabilité conditionnelle qui s'appliquera chaque fois que la disposition appropriée est présente ainsi que la cause qui lui permet de s'exprimer – accompagnée de la satisfaction de la clause extrémale :

$$p(E(a, t1, t2), Ch(a, t1, t2)) = 1.$$

L'idée de Coffa est que, dans le cas des propensions, la probabilité conditionnelle en question, comprise cette fois entre 0 et 1, exprime un lien de *causalité généralisée* qui unit l'antécédent et le conséquent. Par exemple, la probabilité que l'organisme O ait la propriété F (par exemple, avoir deux rejetons au temps t2), étant donné qu'aujourd'hui (t1) il a les propriétés (i1..in) vaut X (X est une valeur précise comprise entre 0 et 1).

³¹ Cf. Coffa (1977), p. 195 sq.

Les propriétés considérées sont *toutes* les propriétés de O qui sont *nomiquement pertinentes* pour la production de F³².

Les propensions ainsi comprises ne sont pas des propriétés dispositionnelles de situations incomplètement connues, mais de la situation globale que l'on suppose complètement précisée (Miller, 1991, 1509). Elles sont ainsi déterminées à chaque moment particulier du temps. Mais une conséquence remarquable, voire, pour certains, paradoxale, du caractère indéterministe de la causalité généralisée est que l'effet individuel considéré peut manquer à se produire sans que la cause cesse pourtant d'être efficace³³.

Cette différence entre *évolution attendue* et *évolution observée* s'avère cruciale pour les théoriciens de l'évolution³⁴. Elle forme l'une des raisons fondamentales pour lesquelles la propension a constitué, aux yeux de nombreux biologistes, le cadre théorique dans lequel la notion de valeur adaptative prend tout son sens causal. Pour donner un sens *explicatif* au concept de valeur adaptative, il faut, on l'a vu plus haut, rompre le cercle qui décrit la valeur adaptative en termes du succès reproductif observé, et qui cherche simultanément à expliquer ce dernier par la valeur adaptative. Dans l'interprétation propensionniste de la valeur adaptative, on idéalise un système complexe de causes nomiquement pertinentes pour la reproduction différentielle d'un organisme dans un environnement donné³⁵. Cette interprétation conduit le biologiste à écarter du calcul de valeur adaptative les facteurs qui influencent non nomiquement la reproduction d'un organisme ou d'un type d'organismes possédant un certain gène. La classe de propriétés nomiques retenues dans le calcul de la valeur adaptative délimite ainsi la classe de référence de l'interprétation propensionniste dans ce cas : la valeur adaptative est définie pour les propriétés physiques constituant ce que nous avons appelé plus haut CN et CF, c'est-à-dire les dispositions possédées en vertu du phénotype étant données les propriétés de l'environnement.

Scriven³⁶ propose sur ce point une illustration souvent citée. Si deux jumeaux identiques (dans leur génotype et dans leur phénotype) font une

³² Sont dites "nomiquement pertinentes" les propriétés de O en t1 qui affectent la présence ou l'absence de F en vertu d'une loi de la nature.

³³ Comme le remarque Coffa, on ne s'étonnera de ce résultat que si l'on arrive à donner sens à l'idée d'une cause ou d'une disposition qui opère quand ses effets probables s'actualisent, mais qui devient "rétroactivement inopérante" quand le résultat improbable se produit (Coffa, 1976, 197).

³⁴ Cf. Brandon & Beatty (1984), p. 343.

³⁵ Cf. sur ce point Mills & Beatty (1979), et Brandon & Beatty (1984), en part. p. 343.

³⁶ Scriven (1959) ; voir le commentaire de Sober (1984), p. 118 sq.

randonnée en montagne, et si l'un d'eux est tué par la foudre, cet accident ne peut être imputé à une force sélective, en particulier si l'on ajoute que le sentier suivi par le jumeau foudroyé n'était pas conforme à une régularité comportementale propre à la victime. Dans ce cas, la capacité de se reproduire n'est pas manifestée par l'existence d'une descendance, mais les raisons de l'échec sont sans pertinence du point de vue de la sélection naturelle. Même si aucun des jumeaux ne se reproduit, on peut leur attribuer une capacité reproductive idéale sur la base des propriétés qui, dans un environnement donné, leur auraient permis de le faire. Ainsi la valeur adaptative est *constituée* par l'ensemble des propriétés causalement pertinentes pour la reproduction, *étant donné* un environnement particulier, pour autant que ces propriétés dépendent systématiquement de conditions génétiques. Par exemple, c'est la coloration noire, dite mélanisme, des phalènes du bouleau (*Biston betularia*) qui, comme l'a montré Kettlewell³⁷, explique la réussite reproductive supérieure des lépidoptères de type *carbonaria* par rapport à ceux du type *typica* (les premiers sombres, les autres clairs) dans les forêts polluées par la suie de l'Angleterre industrielle. Ce qui explique, ou plus exactement, ce qui *constitue* cette différence de valeur adaptative, c'est que les premiers possèdent un meilleur camouflage contre les prédateurs étant donné le nouvel environnement.

On l'a vu ci-dessus, la propension peut être une cause généralisée sans pour autant s'exprimer de manière déterministe. C'est peut-être faute d'apprécier ce point que Sober considère que la valeur adaptative globale (dans l'interprétation propensionniste) est causalement inerte (1984, p. 91). Son argument consiste à dire que si l'on fait de cette propriété une cause, on aura un conflit entre la cause réelle de la mort d'un individu et la cause possible de sa mort, chaque fois que l'individu ne sera pas mort en vertu de ce à quoi sa structure génotypique/phénotypique le prédisposait. On peut répondre à cette objection en disant que la théorie propensionniste ne prétend pas donner une *prédiction locale* et absolue concernant le succès reproductif d'un individu. Il s'agit d'une théorie non déterministe sur l'existence d'une aptitude à la survie qui contribue à l'explication causale du succès réel ; cette théorie a deux caractéristiques qui semblent l'opposer à la théorie causale ordinaire à laquelle songe Sober. D'une part, elle admet l'existence du hasard qui fait qu'un jumeau homozygote, quoique doué d'une propension élevée à la reproduction, n'exprime pas cette propension. D'autre part, elle dépend d'un ensemble de conditions – les propriétés nomiques (i1..in) évoquées plus haut ; l'évaluation de la propension dépend de la présence en t1 de ces propriétés

³⁷ Kettlewell (1973).

*étant donné l'état présent du monde, et étant donné l'état futur du monde*³⁸. Si l'on prend en considération la différence entre le rôle causal non déterministe de la propension biologique et le rôle causal déterministe d'un facteur extrabiologique donné (comme un cataclysme), il n'y a aucun choix à faire entre la cause possible et la cause réelle de la mort d'un individu. La propension est une propriété dont la valeur ne peut précisément pas être donnée dans le résultat individuel qu'elle conditionne ; elle peut seulement se manifester par des fréquences observées dans la même classe de référence : dans le cas de la *valeur adaptative* d'une propriété phénotypique, en comparant ses effets sur la reproduction dans un environnement qui peut être stable ou changeant sur une ou plusieurs dimensions³⁹.

On a par ailleurs objecté à la théorie propensionniste de la valeur adaptative que celle-ci ne pourrait éviter le recours circulaire à l'observation des fréquences de reproduction pour chaque type d'organisme particulier, du fait qu'il n'existe pas de théorie générale portant sur les propriétés qui accroissent la propension à la reproduction (Rosenberg, 1982). Pour qu'une distinction soit possible entre succès reproductif attendu et succès reproductif observé, il faut évidemment disposer d'une théorie permettant de savoir quelles propriétés constituent la propension à se reproduire ; en outre, pour éviter la circularité incriminée, cette théorie doit être indépendante des données observées.

Si la prémisse de l'objection est fondée, la conclusion ne l'est pas, comme le montrent Brandon & Beatty (1984). On estime couramment qu'une théorie de la valeur adaptative ne peut pas être générale, et cela pour au moins deux raisons : la base causale sur laquelle survient (ou dont dépend) la valeur adaptative varie d'espèce à espèce, et en outre l'environnement dans lequel une propriété physique s'exerce contribue à en déterminer l'utilité en vue de la reproduction. Or l'environnement varie aussi bien dans l'espace que dans le temps ; il est en outre relatif à l'espèce. Nous retrouvons ici le problème de la multiréalisabilité, qui s'applique cette fois à la valeur adaptative. L'absence de théorie générale paraît invalider la pertinence de l'approche causale-dispositionnelle. Mais n'existe-t-il pas des théories *particulières* qui permettent de former des hypothèses sur les propriétés constitutives de la valeur adaptative des

³⁸ Sur la double conditionnalisation des probabilités conditionnelles dans les propensions, voir l'analyse éclairante de Miller (1991), pp. 1 505-1 506.

³⁹ La propension ne peut pas non plus s'interpréter rétrospectivement, comme le fait l'argument des causes disjonctives, en termes des propriétés qui auront été localement efficaces.

organismes ou des types d'organismes ? Elles existent effectivement, et consistent le plus souvent en analyses d'optimalité écologique⁴⁰.

Lorsqu'on examine les ingrédients fondamentaux qui, d'après Maynard-Smith, doivent être présents dans un modèle d'optimisation, on découvre qu'ils relèvent des trois types de causalité qui interviennent dans la détermination de la fonction. Un tel modèle comporte en effet 1) des hypothèses portant sur les contraintes à l'œuvre, 2) un critère d'optimisation, et 3) une hypothèse sur l'héritabilité.

Les contraintes renvoient respectivement à ce que nous avons appelé plus haut CF et CN. "L'ensemble-phénotype" (correspondant dynamique de CF) renvoie à l'ensemble des possibilités phénotypiques réalisables, c'est-à-dire à la détermination de l'espace des changements évolutifs possibles, étant donné une certaine organisation fonctionnelle. Les "équations d'état" (CN) désignent les caractéristiques invariables de la situation globale dans laquelle les phénotypes évoluent. Par exemple, dans son analyse des allures ou démarches animales, Maynard-Smith a montré que la forme des os peut varier, tandis que les propriétés mécaniques des os, des muscles et des tendons ne le peuvent pas, de même que sont (à peu près) invariables les propriétés gravitationnelles de l'environnement.

En second lieu, le critère d'optimisation permet de donner forme à une hypothèse particulière sur la manière dont va s'effectuer la sélection d'un trait. L'optimisation énonce les contraintes qui pèsent sur un système régi par la sélection dans un ensemble fini d'options. Le critère indique à quelles conditions est maximisée la contribution que fait une propriété considérée à la valeur adaptative globale ou individuelle. Par exemple, en ce qui concerne l'analyse des allures, Maynard-Smith et Savage (1956) ont fait l'hypothèse que ce qui était maximisé était la vitesse pour un niveau donné de dépense énergétique (c'est-à-dire que le niveau de dépense d'énergie pour une vitesse donnée est minimisé). Enfin, l'hypothèse d'héritabilité pose que la propriété considérée comme constitutive de la valeur adaptative est effectivement sensible à des variations génétiques. Cette hypothèse rappelle l'exigence de reproductibilité conformément à une loi *in situ*, tandis que le critère d'optimisation précise à quelles conditions un couple structure/effet sera susceptible d'être sélectionné pour remplir une fonction. Comme on le voit, le critère d'optimisation remplace la condition étiologique de la première version de la définition de la fonction. Au lieu d'indiquer l'effet qui *a été* sélectionné, il indique l'effet qui *doit* (ou *devrait*) l'être.

⁴⁰ Sur ce point, voir Brandon & Beatty (1984), p. 345 ; Maynard-Smith, (1978).

Des modèles comprenant ces trois types d'hypothèses permettent de produire certaines explications causales de ce qui fait d'une propriété donnée une caractéristique élevant la propension à la reproduction de l'organisme qui la possède dans un environnement donné. Par exemple, appliqué à l'analyse des allures de course, le modèle d'optimisation met en évidence l'existence d'un rapport constant entre taille d'un animal et configuration de son allure de course. Tendre vers ce rapport a été une composante de la propension à la reproduction des types d'organisme. Conformément aux exigences qui ont été dérivées plus haut, la propension en quoi consiste dans cette hypothèse la valeur adaptative (ainsi que les propensions que sont les fonctions qui la favorisent) est indissociable de la causalité physique et des contraintes fonctionnelles. On observe que la théorie des allures fournit des régularités portant sur les fonctions larges, et s'applique à un vaste domaine. On peut supposer que des théories de ce genre peuvent déboucher à terme sur l'énoncé de régularités d'ordre supérieur.

Les réflexions précédentes sur la théorie propensionniste de la valeur adaptative permettent maintenant de faire le point sur l'implication des divers niveaux de causalité dans l'interprétation propensionniste de la fonction. On peut proposer la définition propensionniste suivante de la fonction, qui tente de combiner les trois niveaux de causalité essentiellement en jeu dans les rapports entre structure et fonction :

X a pour fonction Z dans Y ssi :

- (1) Les structures de type X dans l'espèce Y produisent typiquement Z étant donné l'environnement E.
- (2) Le type X est héritable selon la loi *in situ* L.
- (3) Z confère [nomiquement] une propension accrue de reproduction à X dans un environnement E, étant données les autres structures de Y, relativement aux compétiteurs incapables de Z.

La première condition précise le cadre causal – généralement déterministe – dans lequel s'exercent les dispositions (physiques, physiologiques, etc.) sur lesquelles survient la fonction. La seconde produit la restriction de la classe de référence des substrats possibles de fonction à ceux qui peuvent être propagés à de nouvelles occurrences. Comme Z survient sur X, la propension accrue de reproduction ne peut être constituée que par une propriété reproductible (ou un ensemble de telles propriétés). Enfin, la troisième condition fixe le rôle causal de la disposition Z dans le cadre de ses conditions écologiques d'efficacité : l'environnement E – dont les

contraintes sur l'accomplissement de Z par X sont énoncées en (1) ; l'ensemble de la structure du dispositif qui permet à X d'obtenir l'effet Z.

Une théorie propensionniste de la fonction large peut alors être obtenue comme on l'a indiqué plus haut à partir des invariants de E et de Y.

La théorie étiologique de Millikan, on le voit maintenant, ne faisait place qu'à deux de ces trois conditions causales : la causalité reproductive de la loi *in situ*, et la causalité sélective de la condition étiologique. Le concept de propension permet d'unifier les trois types de causalité en articulant la disposition propre au trait aux contraintes du milieu extérieur et du milieu intérieur. Conformément aux vœux de Millikan, la fonction n'a plus de rapport déterministe à la disposition.

CONCLUSION

Le lecteur qui s'intéresse au fonctionnalisme dans son application aux états mentaux peut se demander ce que ces modifications de la théorie de la fonction entraînent pour la compréhension de ce qu'est une représentation. Les théories téléosémantiques de l'intentionnalité – soit de la propriété qu'ont les états mentaux de *porter sur* des éléments du monde extérieur – considèrent qu'un état interne est une représentation s'il satisfait deux conditions : cet état a une certaine fonction, et cette fonction a des propriétés supplémentaires qui en font une représentation.

L'un des bénéfices de la présente théorie de la fonction est qu'elle permet de resserrer les liens entre fonction et causalité, et donc, en particulier, de déterminer les contraintes physicalistes qui s'attachent à l'accomplissement de la fonction représentationnelle. La théorie étiologique non dispositionnelle de Millikan, rappelons-le, interdisait de préciser de quelle manière était constitué un indicateur capable de servir de représentation. L'approche propensionniste proposée ici permet en revanche de développer l'ensemble des conditions causales pertinentes pour la sélection d'une certaine structure représentationnelle. On ne peut ici que les évoquer rapidement. Au premier rang, se présentent les conditions de l'exercice de la *disposition* responsable de la formation de représentations. Cette disposition est telle que les structures qui l'exemplifient de manière naturelle (et non instituée) – appelons-les des indicateurs – doivent satisfaire un double ensemble de conditions causales associées au contexte où l'information est extraite et traitée. D'une part, respecter un ensemble de corrélations nomiques ou quasi-nomiques entre

un état donné de l'indicateur et un état du monde extérieur⁴¹. D'autre part, être en interaction causale avec d'autres structures dispositionnelles – celles dont dépend, dans l'organisme ou le système considéré, l'effectuation des fonctions complémentaires au recueil de l'information : structures liées à la mémorisation, la planification, la motricité, etc. En second lieu, viennent les contraintes liées à la reproductibilité du type de structure sur laquelle survient la disposition. Enfin les caractéristiques de l'environnement sélectif. Illustrons par un exemple comment la théorie propensionniste permet de définir, par exemple, la capacité de former des représentations visuelles :

(1) La structure de la rétine et de la région corticale associée a la disposition consistant à communiquer de manière fiable une information sur les modifications intervenant dans le champ visuel.

(2) La structure de la rétine et de la région corticale associée est transmise génétiquement.

(3) Communiquer de manière fiable une information sur les modifications intervenant dans le champ visuel confère nomiquement une propension accrue de reproduction à l'organisme qui en est capable dans un environnement dynamique quelconque, étant données les autres structures présentes dans cet organisme (mémorisation, planification, motricité, etc.), relativement aux compétiteurs incapables de vision.

Comme on l'a vu plus haut, cette analyse peut être généralisée à l'ensemble des dispositifs de communication d'une information visuelle. Le concept de fonction large permet en effet de caractériser les contraintes causales communes à tous ces dispositifs dans un environnement physique donné.

Le second intérêt de cette théorie est de rendre compte de la normativité qui s'attache aux représentations dans les termes de la théorie propensionniste de la fonction. Avoir une valeur représentationnelle ne présuppose pas que la disposition ait été exercée puis sélectionnée ; elle suppose seulement que la disposition soit présente, transmissible, et donne lieu à un avantage sélectif, toutes propriétés qui ne doivent rien à la dimension temporelle de la sélection, mais qui relèvent uniquement des pressions causales dont la sélection résulte. Rappelons ici le caractère ouvert et non déterministe de la propension, qui est particulièrement

⁴¹ La disposition qui est associée à la capacité représentationnelle implique en fait davantage que cette simple corrélation. Je ne peux développer ce point ici. Je renvoie le lecteur à Proust (1995a), (1995b) et (à paraître).

bienvenu en matière de représentation : une structure ne doit d'être sélectionnée dans cette fonction qu'au fait que, tout en possédant la disposition informationnelle appropriée, elle réponde de manière optimale aux autres contraintes causales – en particulier qu'elle soit meilleure que les structures présentes chez les compétiteurs ; cela ne peut être établi *a priori*, mais dépend de l'état présent et futur de l'environnement. Ce qui a valeur représentationnelle aujourd'hui peut la perdre demain. L'évolution permanente du lexique fournit un exemple frappant de l'acquisition ou de la perte de la fonction représentationnelle par une structure ayant une disposition à porter de l'information.

Enfin, le troisième bénéfice que l'on peut attendre de cette théorie est de clarifier la question classique de l'efficacité causale des états mentaux. L'articulation qu'elle propose entre une causalité "externe" (qui s'exerce d'un état du monde vers un état interne), une causalité "interne" (entre divers dispositifs en relation d'imbrication fonctionnelle) et une causalité génétique (qui assure la reproduction de la structure considérée d'un membre à l'autre de l'espèce) permet de dissocier l'efficacité du contenu informationnel (comme relevant de la disposition à porter une information) de l'efficacité neurophysiologique (comme relevant de la structure, imbriquée à d'autres, qui forme le support de cette disposition). La causalité mentale se réduit à l'ensemble des *dispositions* qui assurent le prélèvement, la transformation de l'information et le guidage de l'action. La causalité neurophysiologique est caractérisée par l'action causale des *structures* qui exercent ces diverses dispositions informationnelles en vertu des propriétés physiques qui sont les leurs, et qui interagissent avec les autres structures du système. Quant à la causalité génétique, elle ne joue pas d'autre rôle local que d'assurer que les structures présentées par un individu soient du même type que celles que présentaient ses ancêtres. Toutefois, la clause propensionniste explique que la reproduction du même puisse être régulée par les effets de la sélection, et modulée en fonction des variations de l'environnement physique et biologique.

Les avantages de la théorie proposée ne sont peut-être pas décisifs à tous égards. Si l'on se propose d'utiliser le concept en embryologie, on peut préférer une théorie étiologique plus attentive à l'histoire sélective passée. Mais si l'objectif que l'on se donne est de fournir une théorie générale (applicable aux organismes, aux artefacts et aux objets institués), elle a le mérite de pousser à l'explicitation des conditions causales de la réussite d'un élément nouveau, indépendamment de l'histoire de sa reproduction.

Joëlle PROUST

Bibliographie

- BEDAU, M. (1991) Can biological teleology be naturalized ?, *The Journal of Philosophy*, t. 88, pp. 647-655.
- BIGELOW, J. et PARGETTER, R. (1987) Functions, *The Journal of Philosophy*, t. 84, 4, pp. 181-196.
- BLOCK, N. (1978) Troubles with Functionalism, in W. Savage (éd.), *Perception and Cognition, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. IX*. Reproduit en partie dans Lycan (éd.), (1990), pp. 444-468.
- BOORSE, Ch. (1976) Wright on Functions, *The Philosophical Review*, 85, 181-196 ; reproduit in Sober (éd.), *Conceptual issues in Evolutionary Biology*, Cambridge, MIT Press, pp. 369-385.
- BRANDON, R. (1990) *Adaptation and Environment*, Princeton, Princeton University Press.
- BRANDON, R. et BEATTY, J. (1984) The propensity interpretation of fitness, *Philosophy of Science*, 51, 2, pp. 342-347.
- CARTWRIGHT, N. (1983) *How the Laws of Physics Lie*, Oxford, Oxford University Press.
- CHAUVIRÉ, C. (1991) Faillibilisme, hasard et logique de la découverte chez Peirce et Popper, in *Karl Popper et la science d'aujourd'hui*, R. Bouveresse (éd.), Paris, Aubier.
- COFFA, A. (1977) Probabilities : reasonable or true ? *Philosophy of Science*, 44, pp. 186-198.
- CUMMINS, R. (1975) Functional Analysis, *Journal of Philosophy*, 72, pp. 741-764. Reproduit in Sober (éd.), 1984, et 1994, pp. 49-69.
- CUMMINS, R. (1989) *Meaning and Mental Representation*, Cambridge, MIT Press.
- DAWKINS, R. (1982) *The Extended Phenotype*, Oxford, Oxford University Press.
- DAWKINS, R. (1986) *The Blind Watchmaker*, Harlow, Longman Scientific and Technical.
- FODOR, J. (1965) Functional Explanations in Psychology, in M. Black (éd.), *Philosophy in America*, Routledge and Kegan Paul, Londres, pp. 161-179.
- FODOR J. (1987) *Psychosemantics*, Cambridge, MIT Press.
- FODOR J. (1991) "You can fool some of the people all of the time, everything else being equal ; hedged laws and psychological explanations", *Mind*, vol. 100, 397, pp. 19-34.
- GARCIA-CARPINTERO S.-M. (1994) Functions, Dispositions and Norms, manuscrit.

- GODFREY-SMITH, P. (1994) A Modern History Theory of Functions, *Noûs*, 28, 3, pp. 344-362.
- GOULD, S. J. et VRBA, E. (1982) Exaptation – a Missing Term in the Science of Form, *Paleobiology*, 8, pp. 4-15.
- KETTLEWELL, H. B. D. (1955) Selection experiments on industrial melanism in the Lepidoptera, *Heredity*, 9, pp. 323-342.
- KITCHER, P. (1993) Function and Design, *Midwest Studies in Philosophy*, XVIII, pp. 379-397.
- KITCHER, P. et SALMON, W. C. (éds.), (1989), *Scientific Explanation, Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. XIII, Minneapolis, University of Minnesota Press.
- KISTLER, M. (à paraître).
- KYBERG, H. E. (1974) Propensities and probabilities, *British Journal for the Philosophy of Science*, 25, 4, pp. 358-374.
- LEROI-GOURHAN, A. (1943-1971) *L'homme et la matière*, Paris, Albin-Michel.
- LYCAN, W. G. (1990) *Mind and Cognition, A Reader*, Oxford, Blackwell.
- MATTHEN, M. (1988) Biological functions and perceptual contents, *The Journal of Philosophy*, t. 85, 1, pp. 5-27.
- MATTHEN, M. (1991) Naturalism and Teleology, *The Journal of Philosophy*, t. 88, pp. 656-657.
- MAYNARD-SMITH, J. et SAVAGE, R. J. G. (1956) Some locomotory adaptations in mammals, *Zool. J. Linn. Soc.*, 42, pp. 603-622.
- MAYNARD-SMITH, J. (1978) Optimization theory in evolution, *Annual Review of Ecology and Systematics*, 9, pp. 31-56 ; reproduit in Sober (éd.), 1984.
- MILLER, D. (1991) Single-Case Probabilities, *Foundations of Physics*, 21, 12, pp. 1.501-1.516.
- MILLIKAN, R. (1984) *Language, Thought and other biological categories, New Foundations for Realism*, Cambridge, MIT Press.
- MILLIKAN, R. (1993a) *White Queen Psychology and other essays for Alice*, Cambridge, MIT Press.
- MILLIKAN, R. (1993b) Explanation in Biopsychology, in J. Heil and A. Mele, *Mental Causation*, Oxford, Clarendon Press, pp. 211-232.
- MILLS, S. K. et BEATTY, J. H. (1979) The Propensity Interpretation of Fitness, *Philosophy of Science*, 46, pp. 263-286. Reproduit dans Sober (éd.), (1994), pp. 3-23.
- MITCHELL, S. D. (1993) Dispositions or Etiologies ? A Comment on Bigelow and Pargetter, *The Journal of Philosophy*, 90, pp. 249-259.
- NEANDER, K. (1988) Discussion : What Does Natural Selection Explain ? Correction to Sober, *Philosophy of Science*, 55, pp. 422-426.
- NEANDER, K. (1991) The teleological notion of “function”, *Australasian Journal of Philosophy*, 69, 4, pp. 454-468.
- POPPER, K. (1983-1900a) *Le Réalisme et la Science*, Paris, Hermann.

- POPPER, K. (1990) *A World of Propensities*, Thoemmes Press, Bristol ; trad. française par A. Boyer, *Un univers de Propensions*, Paris, Éditions de l'Éclat, 1992.
- PRIOR, E. W. (1985) What is wrong with etiological accounts of biological function ?, *Pacific Philosophical Quarterly*, 66, pp. 310-328.
- PROUST, J. (1995a) "Descripteurs distaux et externalisme", Actes du Colloque "Esprit, représentation, contexte : externalisme et internalisme", Neuchâtel, 19-20 novembre 1993, *Dialectica*, 48, Fasc. 3-4, pp. 249-265.
- PROUST, J. (1995b) Espace et Représentation, *Revue de Synthèse*.
- PROUST, J. (à paraître) *La Matière de l'Esprit*, Paris, Gallimard.
- PUTNAM, H. (1967) The Nature of Mental States, in W. H. Capitan and D. H. Merrill (éds.), Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, pp. 37-48 ; reproduit in Putnam (1976), pp. 429-440.
- PUTNAM, H. (1976) *Mind, Language and Reality*, *Philosophical Papers* vol. 2, Cambridge, Cambridge University Press.
- RICQLÈS, A. (de), (1992) Article : Structure et Fonction, *Encyclopaedia Universalis*, Paris, t. 21, pp. 680-685.
- ROSENBERG, A. (1982) On the propensity definition of Fitness, *Philosophy of Science*, 49, pp. 268-273.
- RUSE, M. (1971a) Functional Statements in Biology, *Philosophy of Science*, 38, pp. 87-95.
- RUSE, M. (1971b) Natural Selection in *The Origin of Species*, *Studies in the History and Philosophy of Science*, 1, pp. 311-351.
- RUSE, M. (1973) A Reply to Wright's Analysis of Functional Statements, *Philosophy of Science*, 40, pp. 277-280.
- SALMON, M. H. (1989) Explanation in the Social Sciences, in P. Kitcher and W.C. Salmon (éds.), *Scientific Explanation*, *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Minneapolis, University of Minnesota Press, pp. 384-409.
- SCHIFFER, S. (1991) Ceteris Paribus Laws, *Mind*, 100, 397, pp. 1-17.
- SOBER, E. (1984) *The Nature of Selection*, Chicago, University of Chicago Press.
- SOBER, E. (éd.), (1984) *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*, Cambridge, MIT Press. (1994) : deuxième édition révisée.
- SOBER, E. (1985) Putting the function back into functionalism, extrait de : Panglossian Functionalism and the Philosophy of Mind, *Synthese*, 64, 2, pp. 165-93. Reproduit in Lycan (éd.), (1990), pp. 97-106.
- THOMPSON, D. ([1917]-1994) *Forme et Croissance*, trad. fr. par D. Teyssié, Paris, éditions du Seuil.
- WILLIAMS, G. C. (1966) *Adaptation and Natural Selection*, Princeton, Princeton University Press.
- WIMSATT, W. C. (1972) Teleology and the logical structure of function statements, *Studies in the History and Philosophy of Science*, 3, pp. 1-80.

- WRIGHT, L. (1973) Functions, *Philosophical Review*, 82, pp. 139-168.
Reproduit in Sober (éd.) 1984, pp. 347-368.
- WRIGHT, L. (1976) *Teleological Explanations, An Etiological Analysis of Goals and Functions*, Berkeley, University Of California Press.