

## RECENSIONI

GAUTHIER CHAPELLE, MICHÈLE DECOUST, *Le vivant comme modèle. La voie du biomimétisme*, Albin Michel, Paris 2015, pp. 352.

LE livre de Chapelle et Decoust entend démontrer que les dangers écologiques actuels ne pourront être évités qu'en imitant les solutions durables des vivants. Avant d'être une fabrique, la biosphère a servi de laboratoire d'essai. Les organes perfectionnés sortis de lui ont toujours inspiré nos technologies (par exemple, ailes, pales d'éoliennes, sonar, lentilles optiques, réseaux, enzymes, stratégies d'attaque ou de défense). La vie a aussi inventé la conversion et l'accumulation d'énergie solaire, les systèmes anticipatifs, le partage du travail, la diversification des ressources, la multifonctionnalité, le recyclage, etc.

Mais certaines de nos imitations ont mué en caricatures suicidaires. Au rythme d'une consommation non recyclée des ressources, nous risquons de connaître bientôt de graves pénuries de combustibles fossiles, de métaux, de surfaces arables, etc., avec pollution et réchauffement à la clef. Les auteurs proposent de s'inspirer des technologies durables résilientes inventées par les vivants. Ils citent la cicatrisation, la génération, l'autoréparation, l'hibernation, le recyclage intégral, ...

Lors d'un séminaire au «Schumacher College» en Angleterre, Chapelle rencontre Lovins et Benyus, spécialistes du biomimétisme qui ont une approche «3S»: *Sustainability* (durabilité), *Soil* (matrice du vivant) et *Spirituality*. Ils veulent réduire notre empreinte écologique et permettre un développement durable. «Le service Recherche et Développement de la nature a 3,8 milliards d'années d'avance», affirme Benyus, avant de montrer comment le bec du martin-pêcheur a servi de modèle au *Shinkansen*, le TGV japonais; le fruit de la bardane a inspiré les *Velcro*; la biotechnologie envisage des panneaux solaires organiques ou des ciments copiant les coquilles de mollusques fabriquées dans l'eau froide sans émission de CO<sub>2</sub>.

Pour Janine Benyus, le biomimétisme comprend trois degrés d'imitation du vivant: 1° les formes; 2° les matériaux et processus; 3° les stratégies, c'est-à-dire la «philosophie» de l'interactivité écosystémique. Pour nos auteurs, ce dernier niveau est propre au biomimétisme, les deux premiers étant plus proches du *biomorphisme*. Un biomimétisme authentique s'inscrit dans la durabilité grâce à des rétroactions négatives et des résiliences. La résilience permet de résorber les perturbations pour un fonctionnement correct après une période transitoire de réorganisation. Elle maintient les paramètres vitaux dans une certaine marge (l'homéostasie par exemple).

Contrairement aux scénarios apocalyptiques et alarmistes, le livre estime que notre technologie peut enrayer ou réduire une grande partie des problèmes climatiques. Cependant, la situation reste dramatique et urgente: l'inconscience, la lenteur ou le manque de décision politique, ne font qu'aggraver les problèmes. Certaines espèces menacées vont probablement disparaître même si nous réagissons promptement. L'espèce humaine sera-t-elle capable de s'adapter? Au moyen âge, des colonies vikings ont profité du redoux climatique pour s'installer au Groenland, apportant leur élevage et leur agriculture. Les indiens Inuits vivaient pacifiquement à leurs cô-

tés de la pêche et de la chasse. Les vikings furent incapables de suivre leur exemple pour s'adapter au petit âge glaciaire qui suivit. Ils ont disparu. Nos auteurs ajoutent: «Voulons-nous être des vikings ou des Inuits?».

Leur livre expose comment vivre en symbiose avec les autres vivants, comment intégrer nos technologies dans l'écosystème terrestre. Ils présentent divers exemples: les racines d'iroko qui, en symbiose avec des bactéries, capturent du CO<sub>2</sub>; la Barge rousse qui vole 10000 km en dix jours sans se ravitailler; la résistance des chênes aux ouragans; la diversité cyclique de la forêt brésilienne; les réseaux trophiques qui réutilisent les mêmes matériaux pour tous les vivants.

Selon Lynn Margulis les vivants se répartissent en cinq royaumes interactifs: bactéries, protozoaires, champignons, plantes et animaux. La pression sélective d'évènements, souvent catastrophiques, a favorisé ou même forcé des coopérations et des symbioses entre ces royaumes, avec des innovations évolutives importantes qui ont permis de fixer d'énormes quantités de carbone. Depuis plus de 2.5 milliards d'années, les cyanobactéries transforment le CO<sub>2</sub> en sucres, enrichissent l'atmosphère en oxygène et favorisent la formation de roches carbonatées. Les plantes et animaux terrestres de l'explosion du Cambrien (500 millions d'années) ont produit les gisements de charbon et de pétrole. Des symbiontes (mitochondries, chloroplastes) ont ouvert l'avènement des eucaryotes et de la synthèse chlorophyllienne. D'autres ont apporté des synergies avantageuses, comme les symbioses entre champignons et racines (mycorhizes), ou entre champignons et algues (lichens). Ces sauts biologiques qualitatifs ont, avec les roches et les fonds océaniques, changé la terre et édifié des réseaux interactifs complexes. Ils ont provoqué une déplétion importante du carbone par millions de GtC (= milliards de tonnes de carbone), en remplaçant le CH<sub>4</sub> et le CO<sub>2</sub> par des gaz sans effet de serre, comme l'oxygène et l'azote.

Ainsi, malgré une croissance de l'énergie du soleil, cette déplétion a sensiblement refroidi la température moyenne de la terre. Celle-ci aurait alors connu d'importantes glaciations («*Snow Ball Earth*»), et suite aux activités volcaniques relâchant énormément de CO<sub>2</sub>, la température aurait remonté, avant de redescendre à cause de la réabsorption. Les grands gisements de charbon se sont formés il y a plus de 300 millions d'années, avant que n'apparaissent des champignons capables de digérer la lignine des prêles géantes du Carbonifère. Le pétrole et le gaz naturel proviennent de l'accumulation et de l'enfouissement rapide de plancton mort que les bactéries n'ont pas eu le temps de digérer. Les processus de capture biologique formant le charbon, le pétrole et le gaz, sont pratiquement terminés.

Les alternances d'émissions volcaniques et de captures durables, ont ainsi produit des fluctuations de climat. Cependant, le climat est en premier dû à l'activité solaire, puis à la position de la terre, l'excentricité de son orbite et l'inclinaison de son axe de rotation, ainsi qu'à son albédo (ou réflectivité) et la composition de son atmosphère (effet de serre). La vie joue sur ces deux derniers paramètres. Les paramètres varient lentement pour parfois combiner des records de refroidissements ou de réchauffements. Mais la déplétion systématique du CO<sub>2</sub> cause une tendance globale vers un refroidissement. Dans le dernier million d'années, les périodes glaciaires avec des calottes polaires permanentes se sont multipliées. Le relâchement massif actuel de carbone fossile dans l'atmosphère inverse l'évolution des températures, et pourrait

ramener en quelques siècles les températures du Carbonifère (de 16°C de moyenne actuelle à 25-30 °C!), avec des conséquences désastreuses sur quantité d'espèces vivantes et sur les violences climatiques.

Nos auteurs cherchent dans les listes de «*Principes du Vivant*» des analyses bio-philosophiques, un guide de développement technologique durable. Ils citent les bio-principes de Hoagland et Dodson, de Benyus, ou encore de Anastas et Warner. Ces listes dévoilent l'importance de la résilience et des réseaux coopératifs, depuis la chimie de base jusqu'aux comportements sociaux complexes. La chimie du vivant possède cette incroyable capacité à construire des matériaux variés, complexes et versatiles, à partir de peu d'atomes et de molécules (ADN, protéines, sucres, lipides): le vivant construit à partir d'une sélection réduite d'éléments abondants, non-toxiques et recyclables. Des 92 éléments dispersés dans la nature, la vie n'en utilise qu'une vingtaine. Les cinq plus importants sont aussi des plus abondants sur terre (H, C, O, N et P). La rareté, ou plutôt l'abondance, la toxicité, la facilité d'usage et de recyclage ont joué un rôle pour produire cette parcimonie dans la profusion. Les fils d'araignées biodégradables combinent admirablement solidité et élasticité. Les éponges des abysses océaniques fabriquent du verre, et les moules bleues des colles «byssus» très adhésives. Tout cela se fabrique à froid sans grosses dépenses énergétiques, de quoi rendre jaloux nos ingénieurs.

Le livre expose divers projets qui suivent les principes biologiques étudiés: les recherches de biomatériaux à l'université d'Oxford, les permacultures des Fermes du Bec Hellouin en France, du Shongaï au Bénin, ou du «Growing Power» de Milwaukee aux Etats-Unis. La coopération est au cœur de ces solutions biomimétiques. Pour survivre ensemble, il faudra plus de coopération entre l'homme et les autres vivants, entre sa technologie et la biosphère, et aussi entre les hommes eux-mêmes. Le livre compare les écosystèmes et l'intégration organique à nos sociétés pour proposer de nouvelles structures sociales plus naturelles et durables. Les grandes relations entre les espèces ou les individus vivants (mutualisme et symbiose; commensalisme; coexistence; parasitisme et prédation; compétition) sont confrontées aux entreprises, pour découvrir de nouvelles stratégies sociales *win-win*. Les exemples de réseaux symbiotiques abondent: d'arbres et de champignons; de bouleaux et de pseudo-tsugas; d'arbres âgés qui transfèrent des sucres aux jeunes via le mycélium qui les connecte; d'aulne qui redistribue de l'azote aux pins. Pourquoi cette «sollicitude» avec d'autres espèces, cette logique opposée à la lutte darwinienne? La réponse vient d'un Principe du Vivant: la vie est interconnectée, interdépendante.

Le livre est agréable à lire et même passionnant pour la sensibilité culturelle d'aujourd'hui. Je regrette cependant le recours quasi exclusif aux solutions biomimétiques. Pour nos auteurs, l'idéal serait d'annuler la consommation de carbone fossile et de s'intégrer dans les cycles biologiques naturels. Ils font silence sur les propositions d'intervention climatique et ne présentent que leurs solutions biomimétiques durables. Il me semble qu'ils grossissent le problème. Les géologues estiment que la déplétion carbonique capture environ 5 GtC/an dans la terre et les fonds océaniques. Le lent processus de capture de CO<sub>2</sub> continue. Un véritable développement durable suppose donc une consommation équivalente de carbone, soit environ 55% de notre consommation actuelle (9 GtC/an).

Pourquoi ignorer la recherche de l'*engineering* climatique, qui pourrait s'avérer être une stratégie de secours très salutaire pour adoucir le choc climatique? Comme les solutions durables demandent souvent du temps avant d'être efficaces, le *climate engineering* propose également des solutions temporaires, pour se donner du temps et de l'expérience avant les solutions durables. Divers scénarios sont à l'étude: contrôle de l'albédo; gaz biogéniques anti-effet-de-serre (dimethylsulfide, isoprène); alcalinisation, fertilisation ferreuse ou phosphatée d'océans; reforestation; contrôle de courants océaniques; cyanobactéries (spiruline, anabaena) modifiées pour produire des biocarburants ou de l'électricité, ...

Au final, les auteurs ont convaincu du droit du biomimétisme à avoir une place essentielle dans les débats actuels. Il s'inscrit dans un cadre pluridisciplinaire qui engage les bio- et géo- sciences, la technologie, l'éthique, la philosophie de la nature, la politique, l'économie, les médias, la vision de la société, la mondialisation, la coopération, le rôle et la place spirituelle de l'homme dans la nature. Il nous invite à prêter plus d'attention à la coopération et la vision holistique, pour résoudre les menaces qui pèsent sur notre humanité.

PHILIPPE DALLEUR

ALEJANDRO LLANO, *Teoría del conocimiento*, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid 2015, pp. 278.

IN questo volume l'autore ripropone le linee guida della sua gnoseologia già tracciate nei lavori precedenti, in particolare, nel manuale *Gnoseología* (uscito in spagnolo nel 1983 e da me recensito su «Epistemologia» 36 [2013], pp. 160-161), nel saggio *El enigma de la representación* (1999) e da ultimo nel libro a due mani con F. Inciarte, *Metafísica tras el final de la metafísica* (2007), offrendone una nuova elaborazione, arricchita da riferimenti alla letteratura recente. La dottrina tradizionale, specie aristotelica, è qui confrontata con gli autori moderni cui Llano ha dedicato delle apprezzate monografie: Kant e Frege. Particolare attenzione è prestata inoltre a Jean Poinsot (Giovanni di san Tommaso), Reid e Putnam. Tra gli altri autori più citati, P. Geach e F. Inciarte. Infine, Llano riserva un luogo privilegiato al suo maestro, A. Millán Puelles.

Il testo si presenta come un manuale che copre progressivamente in tredici capitoli le tematiche principali della gnoseologia classica: la struttura ontologica dell'identità intenzionale, le caratteristiche e il rapporto della conoscenza sensibile e intellettuale, la nozione di verità, certezza e il rapporto di pensiero e linguaggio, la definizione del realismo, l'esame del razionalismo e dell'empirismo. Il volume è chiuso da un ultimo approfondimento del problema sul quale l'autore ha maggiormente lavorato: l'ambigua e sottile realtà della rappresentazione.

Tra gli argomenti principali di questo libro si trova, dunque, lo statuto del concetto e della rappresentazione. Nelle notorie difficoltà che la filosofia moderna ha incontrato al proposito (sulla scorta della lezione di Reid, Llano si riferisce in special modo all'evoluzione dell'idealismo empiristico di Locke, Berkeley e Hume), l'autore ravvisa l'indice di un fraintendimento naturalistico della conoscenza, da cui lo stesso idealismo trascendentale di Kant, per la sua peculiare reinterpretazione del principio

innatistico e per la sua pur sofisticata applicazione dello schema poietico-ilemorfico, non sarebbe esente.

A tal proposito, Llano accusa soprattutto la mancanza di un'ontologia capace di far posto alla specificità della prassi conoscitiva e al suo intrinseco carattere immateriale, libero e attivo, laddove invece trova questa descritta secondo le categorie meccaniche dell'ontologia fisica (lo studioso spagnolo rinvia soprattutto alla psicologia dell'empirismo e alle sue riproposizioni nelle odierne scienze cognitive). La soluzione che propone è di riconoscere l'originalità dello *esse intentionale* che sottende l'essenza manifestativa del sapere. Quest'ultima si presenta con evidenza nella funzione puramente referenziale del concetto (come *signum formale*, secondo la semiotica di Peirce) e nella verità dichiarata col giudizio (è citato un passo dove san Tommaso afferma che nel giudizio appare la prima volta quel *novum* in cui la conoscenza consiste: *De Ver.*, q. 1, art. 3, co.).

Tale distinzione consente, da un lato, di sceverare la concezione classica della verità dalle relative concezioni corrispondentiste che confidano su un malinteso isomorfismo mente-realtà (al riguardo, Llano riprende le osservazioni di Frege sviluppate ne *Il pensiero*; quindi con san Tommaso, con Millán Puelles e con lo stesso Frege evidenzia la riflessività originaria dell'intelletto che si esprime nella funzione assertoria del giudizio). D'altro lato, quella distinzione mostra l'ambiguità di certe attuali riproposizioni del realismo che fanno esteso uso della nozione di "fatto" (Llano cita Ferraris, pur apprezzandone l'intento), ove appare trascurata l'ontologia aristotelica che segna in maniera abbastanza netta la differenza tra l'essere costitutivo degli enti, nella sua articolata struttura analogica, e l'univocità della copula che significa la verità degli enunciati dichiarativi.

Più ampiamente, Llano osserva l'opaca neutralità delle nozioni con cui la filosofia contemporanea, soprattutto d'indirizzo analitico (sono menzionati Quine e Tugendhat), intende descrivere il mondo, come le nozioni di "oggetto", "cosa", "fatto" o la stessa nozione di "esistenza". Per tal via, secondo l'autore, non si può fondare una configurazione complessiva del reale, ossia una metafisica, né si può distinguere l'ente reale dall'ente di ragione o immaginario. Uno strumento per tale genere di analisi, cioè per rilevare in generale e nel dettaglio la differenza tra l'essere veritativo e l'essere reale, e quindi per mostrare di contrasto la trascendenza del reale, è indicato nella fenomenologia delle pure oggettualità del pensiero di Millán Puelles (*Teoría del objecto puro*, 1990).

D'altro lato, Llano osserva la specificità dei concetti e dei principi trascendentali in cui la conoscenza semplicemente inizia e consiste, come l'essere e il bene, l'uno e il molteplice, l'identità e la differenza o la distinzione tra il reale e l'apparente. In tal caso, non si ha che fare con rappresentazioni o meri oggetti del pensiero, né col condensato di intere costellazioni linguistico-culturali, in cui Llano riconosce l'esito del primato comunemente accordato dall'epistemologia contemporanea e dalla tradizione ermeneutica alla proposizione e alla credenza rispetto al concetto. Invece, al loro riguardo si tratta delle comprensioni primitive del reale, che formano le condizioni inoggettivabili di ogni pensiero e linguaggio. Llano afferma che in questa direzione occorre rileggere la dottrina delle idee di Platone. In questa stessa prospettiva, emerge la peculiare generalità degli argomenti su cui la filosofia insiste, la quale torna

appunto riflessivamente con fatica a quella immediatezza con cui la realtà dapprima si dispiega all'intelletto.

Nella stessa linea di una fondazione trascendentale della conoscenza, l'autore porta il lettore ad apprezzare l'originalità del pensiero kantiano rispetto ai suoi antecedenti e lo guida lungo l'intricata tessitura della deduzione trascendentale dei concetti nella *Critica della ragion pura*; quindi confronta quest'ultima con le confutazioni dialettiche del quarto libro della *Metafisica* (le virtualità fondative del principio di non contraddizione erano state esplorate nel volume scritto con Inciarte, sopra menzionato). In entrambi i casi, sarebbe condotto l'esperimento di una distruzione fenomenistica della struttura intenzionale della conoscenza, per ristabilirne poi di qui riflessivamente le condizioni *a priori*: la distinzione del soggetto pensante dal mondo, la funzione semantica e referenziale del linguaggio, la determinatezza e molteplicità del reale, infine la serie delle categorie.

Nel complesso, il volume offre maggiori suggestioni speculative di un consueto strumento didattico. L'esposizione dei singoli temi, ampia nei riferimenti storico-filosofici e accurata nelle distinzioni concettuali, è inframezzata da annotazioni penetranti sul ruolo della filosofia nella cultura odierna e da narrazioni autobiografiche che vi apportano l'umanità della conversazione, mentre ne alleggeriscono piacevolmente la lettura. Tra le cose più istruttive che lo scrivente vi ha trovato, c'è una meditata rivalutazione dello scetticismo, attraverso una considerazione realistica dei limiti della mente umana nonché della inesauribile virtualità dell'essere finito e materiale.

Tuttavia, un'impronta saggistica prevale talora sulla sistematicità della trattazione, con inaspettati cambiamenti d'argomento nel corpo di un paragrafo o col troppo rapido abbozzo di posizioni e critiche di grande portata. Inoltre, nel libro rifluiscono materiali dai lavori precedenti, che affiorano talora espressamente in lunghe autocitazioni. Il risultato di tale rielaborazione non riesce sempre felice, specie dove si riscontrano ripetizioni e l'ingiustificata diseguale importanza attribuita ad alcuni temi a scapito di altri (come la disamina in più riprese della prima critica di Kant).

Come si vede dall'elenco degli argomenti sopra riportato, in questo lavoro l'autore si concentra sugli aspetti metafisici della conoscenza e sulle problematiche gnoseologiche tipiche della filosofia moderna. Mancano invece cenni significativi agli argomenti su cui l'epistemologia contemporanea versa (come il problema della giustificazione) e ai materiali offerti dalle scienze cognitive (questa lacuna si avverte soprattutto per la conoscenza sensibile, ma forse anche lo studio del concetto e della rappresentazione avrebbe beneficiato da un tale confronto).

La stessa tesi principale dell'autore, la critica del rappresentazionismo moderno attraverso la dottrina classica dello *esse intentionale* e del concetto, è ribadita spesso senza un sensibile incremento nello sviluppo del problema e della soluzione (l'enfasi sul versante negativo della rappresentazione, appunto il problema del rappresentazionismo, rischia talora di lasciare inevasa la richiesta di determinarne positivamente la realtà e la funzione). Laddove invece, la tesi è sviluppata, e invero con notevole profondità speculativa, appare chiaramente il pregio e l'utilità di questo libro. In effetti, esso è uno dei pochi manuali di gnoseologia oggi presenti in cui l'attenzione è posta in maniera diretta al presupposto più elementare e necessario: *che cos'è la conoscenza?*

ARIBERTO ACERBI