

## AVANT-PROPOS

*Peirce appartient davantage au XX<sup>ème</sup> qu'au XIX<sup>ème</sup> siècle. Le public français doit en être informé.*

Christiane Chauviré, Peirce et la signification

La sagesse populaire recommande de ne jamais poursuivre deux lièvres à la fois. C'est cependant le risque que nous prenons dans cet ouvrage et il doit être expliqué. En effet, regrouper sous une thématique unique des préoccupations relatives au Génie Logiciel d'un côté et à la Sémiotique de l'autre pourra étonner le lecteur spécialiste de l'un ou l'autre de ces domaines. La mise en relation peut être d'autant plus questionnée qu'à de rares exceptions près l'informaticien ne se perçoit pas comme sémioticien et que l'inverse est également vrai. Le point commun réside dans la question de la conception, qu'elle soit prise au sens de la conception ordinaire sur le terrain de la philosophie, au sens de la conception technique sur le terrain des sciences de l'ingénieur ou encore au sens d'une théorie de la conception sur le terrain de la logique. Herbert Simon<sup>1</sup> appelait de ses vœux une science de la conception il y a déjà plus de trente ans, une discipline qui semble aujourd'hui encore n'avoir pas retenu tout l'intérêt qu'elle mériterait.

Notre point de départ fut celui de la conception des logiciels, du point de vue de l'ingénierie des systèmes informatiques et de son enseignement. Le premier chapitre présente des observations de caractère pratique sur cette activité des ingénieurs, centrée sur la tâche à accomplir dans un environnement d'entreprise, marquée aussi par une forte dépendance vis-à-vis des technologies disponibles aussi bien que de leurs évolutions. Il est banal de rappeler que le rythme en est rapide et réputé imprévisible. Nous montrons que des tendances lourdes y sont cependant discernables, qui expliquent certaines transformations radicales des manières de penser les objectifs, les méthodes et les instruments de travail eux-mêmes. A l'intérieur de ces tendances lourdes, deux points émergent tout particulièrement. Le premier concerne le caractère coopératif de ces activités au sein d'équipes dans lesquelles la hiérarchisation et la division des fonctions s'estompe. Le métier générique de « développeur » a progressivement pris la place des anciens métiers spécialisés de chef de projet, analyste ou programmeur. Dans le même temps où la technologie démultiplie la complexité de leur activité, les informaticiens d'entreprise se trouvent

---

<sup>1</sup> Herbert Simon, *The Sciences of the Artificial*, 1969.

confrontés à un autre type de coopération avec leur environnement. Il s'agit des personnes, improprement nommées « utilisateurs » des systèmes informatiques. L'image traditionnelle du donneur d'ordres ou commanditaire s'est transformée en celle de partenaire, depuis l'expression des besoins jusqu'à l'appréciation de l'adéquation du produit informatique à ceux-ci, en passant par toutes les phases intermédiaires de sa conception. Ainsi nombre de compétences techniques qui faisaient partie du domaine réservé de l'informaticien ont été transférées vers les utilisateurs eux-mêmes, comme celle de créer une base de données par exemple. L'image de l'informaticien en face à face avec une machine et ses programmes se mue progressivement en celle d'un accoucheur, écoutant en simultané des divans multiples. Au total, la question de la communication a fait irruption dans l'informatique, mais d'une manière qui va bien au-delà du caractère technique des applications de l'Internet ou des réseaux locaux d'entreprises. L'autre aspect émergent concerne les instruments de travail aussi bien que les manières de faire. En lieu et place de petites communautés de travail imprégnées de leur propre culture d'entreprise souvent modelée par les priorités des constructeurs de matériels, on trouve aujourd'hui des standards et des normalisations de fait dont la vocation est d'emblée planétaire. Ainsi de véritables institutions telles que l'*Object Management Group* ou le *World Wide Web Consortium* se sont investies elles-mêmes du pouvoir de dire la norme en la matière, des standards qui vont bien au-delà des aspects technologiques habituels. A côté de la question de la communication, l'informatique se trouve impliquée dans celle de la production partagée de l'information et de la connaissance comme en témoigne le mouvement en faveur du logiciel libre.

Le foisonnement des phénomènes pourra laisser perplexe : y a-t-il là quelque sujet de science et si oui lequel ? Notre réponse est délibérément positive, pourvu qu'elle soit placée au bon niveau. Nous considérons en effet les activités de l'ingénieur informaticien comme le laboratoire vivant dans lequel cette science, non encore qualifiée, se fait ; un laboratoire dont les éprouvettes et les microscopes portent des noms étranges comme XML, Java, HTTP, UML, etc. Une telle science qui reste à bâtir doit nécessairement s'appuyer sur des théories, elles-mêmes à construire. Cependant, le caractère apparemment novateur du problème ne doit pas dissimuler le fait que les questions que l'on se propose d'examiner ont pu être déjà traitées, au moins pour partie, en d'autres lieux, et éventuellement sous d'autres intitulés. Cette conviction s'est progressivement imposée au cours de notre expérience d'enseignement du Génie Logiciel, sachant que la possibilité d'enseigner et donc d'expliquer des connaissances constitue un critère de scientificité essentiel pour celles-ci. Nous épargnerons au lecteur la longue liste des connexions pratiques indubitables entre cette discipline qui est fondamentalement celle de la conception, ou comme on le dit de manière étrange celle de la « formation des

concepts », et la Sémiotique. Nous en citerons seulement un exemple ici. Il concerne une expérience vécue de mise en place d'une application informatique destinée à effectuer du profilage de clientèle dans une grande banque. Le matériau de base était constitué de notes éparses, pas nécessairement rédigées, prises par les employés lors de rencontres individuelles avec les clients qu'ils étaient chargés de suivre. La systématisation de la procédure en vue de la mise en place d'un système informatique conduisit à transformer ce qui était vu par tous comme un fait désigné par le terme de « rendez-vous » en une notion nommée « mission ». Simple changement de nom pourra-t-on dire, mais un changement qui changeait tout parce qu'il permettait désormais d'attribuer des propriétés au fait lui-même. Après cette opération, la vue de leur propre travail par les employés en a été profondément transformée. Du point de vue de l'enseignement des techniques de conception elles-mêmes nous avons, à l'époque et faute de mieux, qualifié de telles métamorphoses à l'aide d'un proverbe chinois approximatif : « Petite association peut devenir grosse entité pourvu que Dieu lui prête vie », signifiant du même coup quelque caractère impénétrable du problème. Etudiant Peirce quelques années plus tard, nous y découvrons une formulation précise du phénomène, qu'il appelle abstraction hypostatique. Un exemple ne prouve rien, la chose est bien connue. Cependant, lorsque le nombre d'exemples de la même sorte vient à grossir de manière récurrente, que ceux-ci sont attestés de plusieurs points de vue et qu'il est possible de les vérifier, on est bien obligé d'admettre qu'il y a derrière ceux-ci quelque chose de plus général. C'est à ce point précis que l'ingénieur doit se faire homme de science. La science en question, qui constitue le maillon manquant entre la formation des concepts et l'information par le signe est, selon nous, la Logique. Mais la question de savoir de quel type de logique il peut s'agir est en fait le sujet de cet ouvrage.

Telles sont donc les raisons qui ont conduit à entreprendre l'étude, sinon exhaustive du moins approfondie, d'une sémiotique scientifique dont Peirce est le fondateur, une œuvre que nous pensons inégalée à ce jour. Ces raisons devaient être données et, bien sûr, ce sera au lecteur de juger de leur pertinence. Au fil de cette étude nous avons découvert la profonde actualité de cette pensée au point même que l'appréciation de Christiane Chauviré rapportée en exergue pourrait témoigner d'une erreur de siècle. La redécouverte de Peirce dans la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle par les philosophes n'a pas encore été suivie de la même manière par les logiciens. Pourtant l'actualité de son système logique, qu'il nomme sémiotique, en fait une candidature sérieuse au développement général de la logique à l'aube de ce XXI<sup>ème</sup> siècle. C'est l'idée de cette actualité que nous avons souhaité souligner dans ce livre. Peirce est en effet bien moins un précurseur qu'un penseur pour demain. Bien que le propos soit centré sur la question du signe et de sa relation à l'information qui nous concerne au

premier chef, nous avons mentionné lorsque l'occasion s'en présentait les connexions manifestes avec la linguistique et plus largement les sciences cognitives dans leur ensemble.

Le second chapitre est consacré à la présentation de la définition logique du signe et de ses fondements philosophiques incontournables. Ce sont les aspects les moins mal connus de Peirce mais ils ont pu apparaître comme totalement désuets aux yeux de nombre de logiciens contemporains. En effet, il s'agit d'une logique qui peut être qualifiée de naturelle, celle des propositions et des prédicats. Mais le rapport d'interaction qu'elle entretient chez Peirce avec sa philosophie lui confère une signification qui ne sera guère accessible si elle est regardée, comme c'est généralement le cas, au travers des idées reçues dans le domaine et mesurée à l'aune du courant de la logique positive qui a dominé tout le XX<sup>ème</sup> siècle. Peirce n'est pas un logicien des objets mais un logicien de la manière, c'est-à-dire de la méthode. Il est moins un logicien des structures exactes, bien qu'il procède à des classifications déterminées par des relations d'ordre, qu'un logicien des formes des processus. L'analyse de la proposition par exemple l'intéresse essentiellement dans sa capacité à éclairer la manière de conjoindre des propositions pour former des arguments, c'est-à-dire pour rendre compte de la validité des raisonnements et de leur degré de force argumentative. S'il ne néglige pas la logique des classes, celle-ci n'intervient qu'après la logique des relations, parce qu'il pose la primauté de la relation sur les objets reliés. On ne trouvera chez Peirce aucun langage formulaire, sinon quelques signes de son cru qu'il appelle notations. Au contraire, tout son travail repose sur des définitions en langue naturelle, suivant en cela la tradition des logiciens médiévaux, voire antiques. Pourtant il avait une idée très précise du rôle des mathématiques dans cette logique et ne confondait jamais ces deux disciplines qu'il voyait comme mutuellement dépendantes l'une de l'autre, c'est-à-dire en relation. On pourrait aller jusqu'à dire que Peirce est un « logicien expérimental », qualificatif qui ne manquera pas de sonner comme un oxymoron aux oreilles de la logique contemporaine, mais dont la raison tient dans sa conception philosophique de la vérité, connue sous le nom de pragmatisme. En effet, son système -parce qu'il s'agit bien d'une pensée systématique- se résout dans l'articulation d'une logique qui va d'Aristote aux scolastiques avec la nouvelle logique qui se trouve requise par le formidable développement des méthodes des sciences de la nature et de la vie tout au long du XIX<sup>ème</sup> siècle. Alors que le raisonnement déductif avait été largement étudié dans sa forme syllogistique depuis l'Antiquité, la révolution scientifique du XVII<sup>ème</sup> siècle (Galilée, Kepler, Newton) avait ouvert un champ nouveau, celui de l'induction. La nécessité d'articuler ces deux formes entre elles conduira Peirce à en inventer une troisième, la logique de l'hypothèse ou abduction.

D'une certaine façon, cette logique originale suppose une lecture conceptuellement indépendante des théories qui lui ont succédé dans le domaine si l'on veut véritablement en évaluer la contribution. Malheureusement, le compte-rendu qui nous en est le plus souvent donné prend rarement un tel parti et conduit, non seulement à replacer son système dans un cadre philosophique qui n'était pas le sien, mais surtout à passer sous silence ce qui en fait l'intérêt principal : la logique du mouvement des signes qu'il nommait « *semiosis* ». C'est à cette question que nous avons consacré le troisième chapitre, un point sur lequel sa conception du rapport entre les mathématiques et la logique est essentielle. Nous en soulignons trois aspects importants. Le premier concerne la place assignée à la catégorie de la Virtualité, une pré-condition des processus sémiotiques qu'il nomme fondement ou « *ground* » du signe. Le second concerne la nature de ces processus qui ne peut être correctement saisie sans recourir à sa « doctrine » de la continuité, et sans laquelle la thèse bien connue de la suite infinie des interprétants du signe fait effectivement figure de description, au mieux poétique. A nouveau la logique des relations intervient ici, tout autant que sa conception logico-philosophique du temps, pour déterminer la nature de la relation entre le continu et le discret. Le troisième aspect est celui de la méthode, étant entendu que la méthode par laquelle nous pensons est aussi celle par laquelle les signes se reproduisent. Cette méthode qui sera condensée dans la maxime pragmatiste permet de mettre en évidence que, si l'analyse constitue un moment essentiel de l'activité scientifique, elle a besoin de son complémentaire, le moment de la synthèse. Comme toujours chez Peirce, l'activité elle-même est contrôlée par le caractère logique de la relation dynamique qui médiatise ces deux moments. Une formulation humoristique bien que très sérieuse nous en est donnée avec bonheur par l'auteur d'un dessin animé télévisuel célèbre, J. Rouxel dans les *Shadocks* : « Il est beaucoup plus intéressant de regarder où l'on ne va pas, pour la bonne raison que là où l'on va, il sera toujours temps de regarder lorsqu'on y sera ». Le premier temps consiste à éliminer les lieux dans lesquels on ne peut se rendre, c'est l'analyse des conditions de possibilité de quelque chose. Le second temps est celui de la détermination des lieux que l'on se propose d'investir et repose à l'évidence sur le précédent. Le troisième temps est leur réunion future, « lorsqu'on y sera », aussi bien que leur test expérimental. Ce n'est que dans ce troisième moment que certaines vérités pourront se faire jour quant aux résultats de la méthode, un degré d'approximation selon lequel ce qui a été logiquement anticipé se réalise alors plus ou moins. L'analytique de ce qui est possible, par différence avec ce qui ne l'est pas, un contenu aussi vague que large, explique encore que les démonstrations de Peirce recourent fréquemment au procédé de la réduction à l'absurde. Ce procédé peut apparaître désuet lui aussi, en ce qu'il ne permet pas d'énoncer des vérités positives. Cependant, il permet de faire l'économie

de l'hypothèse essentiellement axiomatique, de l'existence d'une relation d'accession à des mondes possibles, une relation mise en avant par les logiques modales contemporaines. Peirce pose en effet en préalable, et à l'opposé, que « nous n'avons pas de conceptions de l'inconnaissable ».

Le quatrième chapitre reprend la question du signe par l'autre bout, si l'on peut le dire ainsi, à savoir ce que l'on appellerait aujourd'hui la question des contenus de conscience ; non plus les fondements et la caractérisation de la relation signe, mais la phénoménologie du mélange et de la variété sémiotiques, ceux des signes tels qu'ils se présentent à l'esprit ou « *phanerons* ». Mais cet « autre bout de la question », celui de ces lieux où l'on anticipe d'aller, est profondément enraciné pour Peirce dans le « premier bout ». Nous développons l'argument que ceux-ci se donnent dans une forme inversée ou mieux, réfléchie, à cause du caractère plié des signes actualisés dans la sémiose. Ce lieu méthodologiquement visé par toute recherche en logique des faits sémiotiques est le lieu d'inscription du phénomène de conception, de l'inscription du phénomène d'information, ainsi que la place qu'il faut assigner aux méta-signes rencontrés en abondance dans les technologies informatiques de l'information. Evidemment, la question du mode de jonction de ces deux extrémités temporelles se pose. Nous proposons sur ce point une hypothèse, qui à notre connaissance n'a pas été explicitement posée dans la communauté des chercheurs intéressés par l'œuvre de Peirce. Elle concerne le statut et l'organisation de la seconde division des signes développée par l'auteur à partir de 1904, et plus particulièrement son rapport à la première classification. Il apparaît alors que la première doit être incluse dans la seconde, la suivante fournissant l'extension de la précédente à des fins expérimentales. Si cette hypothèse se trouvait confirmée, il serait alors clair que la seconde manière de diviser les signes constitue le seul outil véritablement opérationnel pour l'étude scientifique des sémiotiques particulières que Peirce rangeait dans les sciences spéciales, notamment l'étude des pratiques interprétatives en contexte.

Le dernier chapitre propose d'entreprendre un tel travail expérimental pour le cas de la variété particulière de signes principalement iconiques, les diagrammes d'usage courant en conception. En réponse aux questionnements du premier chapitre, nous proposons les premiers pas dans la voie de ce que pourrait être à l'avenir une science élargie (à la fois théorique et ingénieriale) de la conception. Celle-ci suppose que soit abandonnée la thèse de la singularité de l'objet-diagramme, une singularité qui serait causée par ses propriétés spécifiquement visuelles. Cette thèse est en effet et selon nous à l'origine des difficultés scientifiques rencontrées dans ce domaine. La sémiotique peircéenne nous apporte ici une méthode pour considérer le problème sous l'angle des raisonnements et des processus de diagrammatisation, dont il se trouve en plus qu'il s'agit d'existants observables dans les diagrammes produits par les ingénieurs. Dans cette

problématique, la forme de l'abduction, comprise comme une méthode qui emploie les deux autres, celles de la déduction et de l'induction, paraît bien être la voie à explorer.

Notre souci a été dans cet ouvrage de rendre compréhensible une pensée complexe et systématique en montrant les conséquences profondément actuelles de celle-ci. Dans ce travail d'exégèse centré sur la question de la conception, nous avons pris le parti de rester le plus proche possible des textes originaux, le parti de procéder au moyen de citations supportant une argumentation plutôt que de commenter à distance. Les sources n'ayant pas dans la plupart des cas fait l'objet de traduction en Français, nous avons dû proposer la nôtre.

## **Remerciements**

Nous remercions particulièrement Nadine Lucas, Serge Mauger et Anne Nicolle pour leurs remarques sur une version préliminaire d'un texte qui n'engage en définitive que son auteur. Nous remercions aussi Robert Marty notamment pour nous avoir conseillé la lecture attentive des *New Elements of Mathematics*, et Jacques Coursil qui nous pointa du doigt il y a fort longtemps la nature de la démarche analytique dans les sciences du langage. Sachant qu'il ne peut y avoir de propriété individuelle des idées, il nous faut ajouter que cet ouvrage a bénéficié du travail collectif de recherche au sein du Laboratoire GREYC de l'Université et ISMRA de Caen (UMR CNRS 6032), et plus particulièrement de l'Equipe Interaction Sémiotique, Langues et Diagrammes (ISLanD). Il a aussi bénéficié de nombre de discussions lors des Rencontres Interdisciplinaires sur l'Activité Scientifique du pôle Modélisation en Sciences Cognitives et Sociales de la MRSH de l'Université de Caen. Enfin, nous n'ignorons pas l'aide précieuse apportée par les forums de discussion de la *Peirce-List* (Etats-Unis) et *Gdsemiocom* (France). Les échanges fructueux, l'accès rapide aux sources et documents ont permis, grâce aux nouveaux moyens de la communication électronique, de raccourcir considérablement le temps qui aurait été nécessaire à ce travail et, espérons-le, d'en améliorer la qualité.