

Réalité virtuelle et énaction

Pierre De Loor, Jacques Tisseau

LISyC - Centre Européen de Réalité Virtuelle – Brest
{deloor ;tisseau}@enib.fr

Lorsqu'on discute avec des chercheurs en sciences cognitives, la réalité virtuelle est l'objet de curiosité, voire d'excitation, mais également, souvent après quelques heures de discussion, d'étonnement quant aux faibles fondements épistémologiques des recherches afférentes. Bien heureusement, ce n'est pas toujours le cas. Ainsi, dans le numéro 9 de ce même journal, O. Nannipieri nous faisait une belle démonstration de la complexité à définir la notion de réalité telle qu'elle est considérée en philosophie. Ici, nous allons nous contenter de montrer qu'un des courants récents des sciences cognitives peut nous apporter des éléments dans la constitution de fondements en réalité virtuelle, fondements qui seuls, permettront un jour de lui donner une légitimité scientifique comparable à des domaines comme les mathématiques, la physique ou la biologie, plutôt qu'à la considérer comme un simple moyen technique, un résultat de « quelque chose » que l'on ne cherche pas à comprendre. Pour reprendre l'exemple de la physique, celle-ci a formalisé à travers différentes théories, des modèles du monde qui nous entoure. Ces modèles, même s'ils sont incompatibles entre eux, peuvent être des supports pour développer des outils technologiques (ou les comprendre s'ils sont nés avant les théories), que ce soit le moteur à explosion ou le Laser ; la question est alors de discuter des différences et des points communs entre les modèles pour rendre compte des possibilités et des limites pour expliquer le monde physique qui nous entoure.

Ici, nous nous positionnons en quelque sorte en théoricien/épistémologiste et notre problème est de mieux cerner quels sont les modèles et les théories qui sont à la réalité virtuelle, ce que la relativité générale ou la physique quantique sont à notre univers ou à nos accélérateurs de particules. Cette question est ambitieuse et il faudra sans doute du temps pour l'étayer progressivement. Nous profitons de la possibilité de ce journal pour l'aborder sans contrainte de résultat immédiat ou de temps à y passer. La notion de « temps à y passer », est de plus en plus contradictoire

avec les impératifs de la recherche d'aujourd'hui et à l'heure du « publish or perish » et de la « deadline », un peu de recul ne peut être que reposant voire salutaire.

Car, revenons à notre dialogue avec un chercheur en science cognitive, qu'est ce qui peut bien l'intriguer dans la notion de réalité virtuelle ? Tout simplement qu'il semble qu'il y ait un lien entre toute connaissance et la réalité qui nous entoure. Du coup, une réalité « virtuelle » peut-être, au minimum, un moyen pour mieux comprendre ce lien entre réalité vécue et réalité conçue. Ce qui étonne le chercheur en science cognitive, c'est que les acteurs de la réalité virtuelle fassent une hypothèse technique qui semble effectivement évidente : il existe une séparation entre notre corps et notre environnement. En d'autres termes, notre corps perçoit notre environnement (qui est extérieur et unique), l'analyse, et peut agir sur celui-ci suite à cette analyse, pour atteindre un objectif qui est donné. Selon cette vision, créer une réalité virtuelle consiste à reproduire le plus fidèlement possible les qualités de la perception et de la capacité d'action que notre corps devrait avoir dans le monde virtuel (unique) que l'on se propose de lui faire vivre.

Pour les sciences cognitives, ceci est tout à fait sujet à débat. Sans revenir sur leur histoire, différents courants se disputent l'explication de ce qu'est la cognition et celui que nous proposons d'aborder ici pour poursuivre notre objectif vis-à-vis de la réalité virtuelle, est celui de l'énaction, initié par deux biologistes, Umberto Maturana et Francisco Varela dans les années 80, à partir de la notion d'autonomie du vivant. Pour l'énaction, la cognition est « l'histoire du couplage structurel qui fait émerger un monde ». Un peu d'explication : selon ce courant, il est illusoire de vouloir comprendre la cognition en séparant le monde qui entoure l'entité cognitive de cette entité elle-même. Prenons l'exemple de l'aveugle et de sa canne que l'on retrouve chez Merleau Ponty : l'aveugle « touche » et « voit » le monde avec sa canne. Pour lui, elle n'est

pas un outil séparé de son corps, mais elle fait partie de son corps (le corps propre) et lui sert en quelque sorte « d'œil ». La séparation corps/environnement est encore plus floue si vous vous intéressez à un pilote de course qui fait « corps » avec sa voiture. Et que dire du lecteur de polar qui se met à frémir, à ressentir des émotions, parce qu'il est « dans » l'histoire qu'il lit ? Ainsi, selon l'énaction, on ne peut accéder à la compréhension de la connaissance qu'à travers l'histoire du couplage entre l'entité qui connaît et le monde avec lequel elle interagit. Ce couplage implique une réciprocité : l'agent cognitif modifie son environnement qui en retour modifie l'agent et cette dynamique réciproque est plus fondamentale que l'existence d'une réalité prédéfinie et perceptible de la même façon à tout instant : il y a co-évolution de l'agent et de son environnement.

La raison qui nous fait poser l'énaction comme intéressante pour la réalité virtuelle est qu'elle place l'interaction et sa dynamique au centre du phénomène de la construction de la connaissance. Notons qu'il existe des liens étroits entre constructivisme, phénoménologie et énaction. Il faut agir et interagir, avoir des retours de nos actions pour nous constituer des représentations (terme remis en question par la théorie de l'énaction) de ce monde en terme « d'invariants sensorimoteurs ». L'origine du paradigme serait bien longue à expliciter en quelques pages car elle est liée à la biologie. Nous renvoyons le lecteur intéressé à la bibliographie. Enfin, autres éléments importants liés au courant de l'énaction : l'expérience vécue, subjective, est considérée comme fondamentale et surtout recevable comme objet d'étude et la conscience, liée à cette notion d'expérience vécue, devient un élément nécessaire à l'explication de la cognition, nécessité qui est ignorée dans les autres courants des sciences cognitives que sont le cognitivisme ou le connexionnisme.

Il ne s'agit pas ici, de dresser tous les éléments permettant d'établir que l'énaction est un paradigme nécessaire à la réalité virtuelle mais d'attirer l'attention du lecteur, par le biais de trois champs de recherche en RV, sur le fait que cela est une piste possible.

1 - Le débat réalisme/crédibilité : Qui n'a pas été pris un jour dans une discussion à bâton rompu sur le bienfondé ou non de telle ou telle expérience pour mesurer « la présence » ressentie par des utilisateurs de réalité virtuelle. Ce débat paraît être sans fin puisque, bien évidemment, il s'agit d'un sentiment subjectif.

On oppose alors un « certain » réalisme décontextualisé par la mesure à une crédibilité, contextualisée dans l'action. Ici, l'énaction va recentrer le débat puisque, pour reprendre l'exemple du polar, il est fort possible que vous vous sentiez plus « présent » grâce au génie de l'écrivain qui vous plonge dans l'aventure que grâce à la toute dernière technologie de tracking qui permet de reproduire des mouvements que l'on observe tous les jours autour de nous. S'inscrire dans un courant énactionniste c'est mettre l'accent sur l'histoire plutôt que sur des expériences de mesures objectives de comportements. C'est également considérer le couplage homme/système associé aux invariants que va retrouver l'utilisateur entre ses propres actions et ce que le système lui offre en retour. Pour parler en phénoménologie, l'homme constitue le monde activement, par ses protensions et ses rétensions (je me lance en avant – protensions - et en même temps je retiens ce que je fais - rétention). Qu'en faire en RV ? Sans doute relativiser des objectifs de perfection technologique pour mieux s'intéresser au couplage, à l'interaction et la variabilité des scénarios des histoires avec lesquelles va interagir l'utilisateur. Ne plus faire en sorte que les utilisateurs se sentent présents au sens très réactif du terme mais se retrouvent « engagés » dans un monde propre qu'ils constituent et dans lequel ils peuvent « se retrouver », y trouver une motivation, un intérêt et vouloir y revenir. Toute l'industrie du loisir mais également de la formation, est concernée par ce type de travaux.

2 - Le débat techniques/science : Il semble que nous aurons toujours la capacité de détecter les infimes détails qui nous permettront de distinguer le réel du virtuel. Peut-être que des expériences permettant de « montrer » cette capacité sont menées sur ce sujet mais il n'est pas farfelu d'imaginer que chaque progrès technologique apportant d'abord élan et enthousiasme (le cinéma, la couleur, la HD, le relief ...) se voit doucement relégué à la condition de système « encore imparfait ». Si nous avons la plasticité qui nous permet de nous adapter, nous avons peut-être celle de nous adapter aux nouvelles technologies et de les « détecter » avec nos yeux ou plus généralement avec notre corps voire notre esprit. Un exemple, peut-être plus parlant que la canne de l'aveugle de Merleau-Ponty, est celui des dispositifs de substitution sensorielle qui montrent notre capacité à nous adapter à des modes de perception différents de ceux que nous possédons habituellement. Par exemple, en « projetant » l'image d'une

caméra sur des stimulateurs placés sur le ventre ou la langue, on finit par montrer que le « cerveau s'habitue » et que l'on peut se mettre à « voir avec la langue ». De telles expériences doivent faire réfléchir sur la recherche, à tout prix, de dispositifs immersifs toujours plus précis ou sensibles. Ainsi, l'objet de la réalité virtuelle n'est pas seulement technologique, il a une envergure scientifique et épistémologique. Nous avons une capacité d'adaptation telle que nous pourrions « voir » avec les oreilles (comme les chauves souris) ou du moins, nous créer des « représentations » du monde bien différentes et nous en « sortir » en nous basant dessus ! Au-delà du dispositif technologique, ce qui compte finalement, c'est de comprendre ce qu'est la connaissance, ce qu'est le sens et l'expérience vécue. Ici l'énaction offre des réponses qui sont en phases avec les résultats d'observations sur les dispositifs de substitution sensoriels. Elle offre donc une voie pour montrer en quoi la réalité virtuelle ne se limite pas à un challenge technologique.

3 - Le débat automatisme/autonomie : Si un monde virtuel prometteur n'est pas nécessairement un monde qui reproduit le plus fidèlement possible la perception et l'action, que faut-il y mettre ? Selon une posture énonciationniste, la priorité est la dynamique et l'évolutivité du couplage entre le système de réalité virtuelle et l'utilisateur. L'utilisateur doit pouvoir se construire des invariants et les faire évoluer progressivement par le biais de l'interaction, afin de se saisir d'un monde propre, de le comprendre et « d'y croire ». Ceci a un impact important sur ce qu'il faut mettre dans nos environnements virtuels : des entités interactives, autonomes et évolutives. Or, selon l'approche « classique », nous séparons généralement l'animation des entités virtuelles, de leur prise de décision. Elles sont de simples automates qui supportent mal l'aspect dynamique et incertain d'une interaction avec l'utilisateur. Nous sommes heureusement assez malins pour nous en sortir avec des techniques d'intelligence artificielle tant que l'on ne cherche pas à tendre vers un réel couplage. Ce type de couplage est tel que utilisateur et entité virtuelle puisse avoir une évolution singulière, qui fera dériver le

comportement de chacun des protagonistes vers une dynamique propre et spécifique à eux deux. En d'autres termes, le modèle de l'entité doit évoluer en fonction des interactions qu'elle a avec l'utilisateur, c'est la marque d'une plus grande autonomie. Cette évolution est progressive, passe par des phases plus ou moins complexes et va nécessiter de rapprocher les aspects sensorimoteurs des aspects plus « cognitifs ». Il va falloir les intégrer de façon plus cohérente afin qu'une co-évolution réel/virtuel puisse avoir lieu pour énoncer un nouveau monde.

En conclusion, d'un côté, l'histoire du couplage entre le système et son environnement est central dans le paradigme de l'énaction. De l'autre, l'expérience vécue par l'utilisateur dans ses interactions avec l'univers virtuel est au cœur de la réalité virtuelle. Et c'est pourquoi il nous semble pertinent de fonder la réalité virtuelle sur le paradigme de l'énaction qui re-lie le sensorimoteur et le cognitif. C'est pourquoi également, nous estimons qu'un rapprochement entre l'AFRV et l'ARCO (équivalent de l'AFRV pour les sciences cognitives) pourrait être enrichissant et fructueux pour chacune d'elles.

Pour aller plus loin dans l'énaction :

- Gapenne, O. J. Stewart, O. G. & Paolo, E. D. (ed.) *Enaction: A new paradigm for cognitive science. Kinaesthetics and the construction of perceptual objects* MIT Press, 2008
- McGee, K. *Enactive Cognitive Science. Part 1: Background and Research Themes, Constructivist Foundations*, 2005, 1, 19-34.
- Maturana, H. & Varela, F. *Autopoiesis and Cognition: The realization of the living*, Reidel: Boston, 1980.
- Merleau-Ponty, M. *Phénoménologie de la perception*, Gallimard, 1945.
- Simondon, G. *Du monde d'existence des objets techniques*, Aubier (2001), 1958.
- Varela, F. *Invitation aux sciences cognitives*, Editions du seuil, Paris, 1988.
- Varela F.J. Thompson E. Rosch E. *L'inscription corporelle de l'esprit*, Seuil, 1993.