

## Journées Nationales en Nanosciences et Nanotechnologies 2012

Le programme de recherche Nano2E a pour objectif de proposer un examen philosophique original des nanotechnologies combinant éthique et épistémologie (les deux « E » renvoyant à cette articulation).

### Contexte : trois démarches dominent actuellement l'évaluation des nanotechnologies

1. *Public Engagement* : traite de l'implication des parties prenantes dans les débats publics sur les nanotechnologies ;
2. *Constructive Technology Assessment (CTA)* : vise à impliquer une diversité d'acteurs dans l'ensemble du processus de *design des nanotechnologies* et à élargir leur répertoire, comprenant l'imaginaire, les discours d'accompagnement et les représentations ;
3. *Ethical, Legal, Social Impacts (ELSI)* : focus sur les conséquences supposées des nanotechnologies - santé, environnement, libertés, « nature humaine ».

**Problème : ces trois démarches ne sont ni spécifiquement éthiques, ni spécifiques aux nanotechnologies**

### Proposer une nano-éthique

Combiner de manière originale une réflexion éthique, résolument normative, et l'étude des objets « nano » et de leurs modes de production en laboratoire. Il s'agit d'étayer le travail normatif sur une compréhension détaillée des pratiques matérielles - c'est-à-dire proposer une réflexion éthique arrimée à une analyse épistémologique.

### Définitions de travail

**Éthique** : évaluation normative, engageant les questions du bien et du mal, du juste et de l'injuste, du *care* etc.

**Épistémologie** : étude des représentations, des pratiques et des objets de recherche au laboratoire

### Des objets à l'interface des bio- et des nanotechnologies

1. Biopuces (phase 1 du projet)
2. Nano-vecteurs (phase 2 du projet)
3. Neuro-implants (phase 3 du projet)

Les questions éthiques et épistémologiques posées par ces objets (intégrité du corps, distinction du naturel et de l'artificiel, distinction du normal et du pathologique etc.) doivent être traitées au cas par cas et non de façon généralisée.

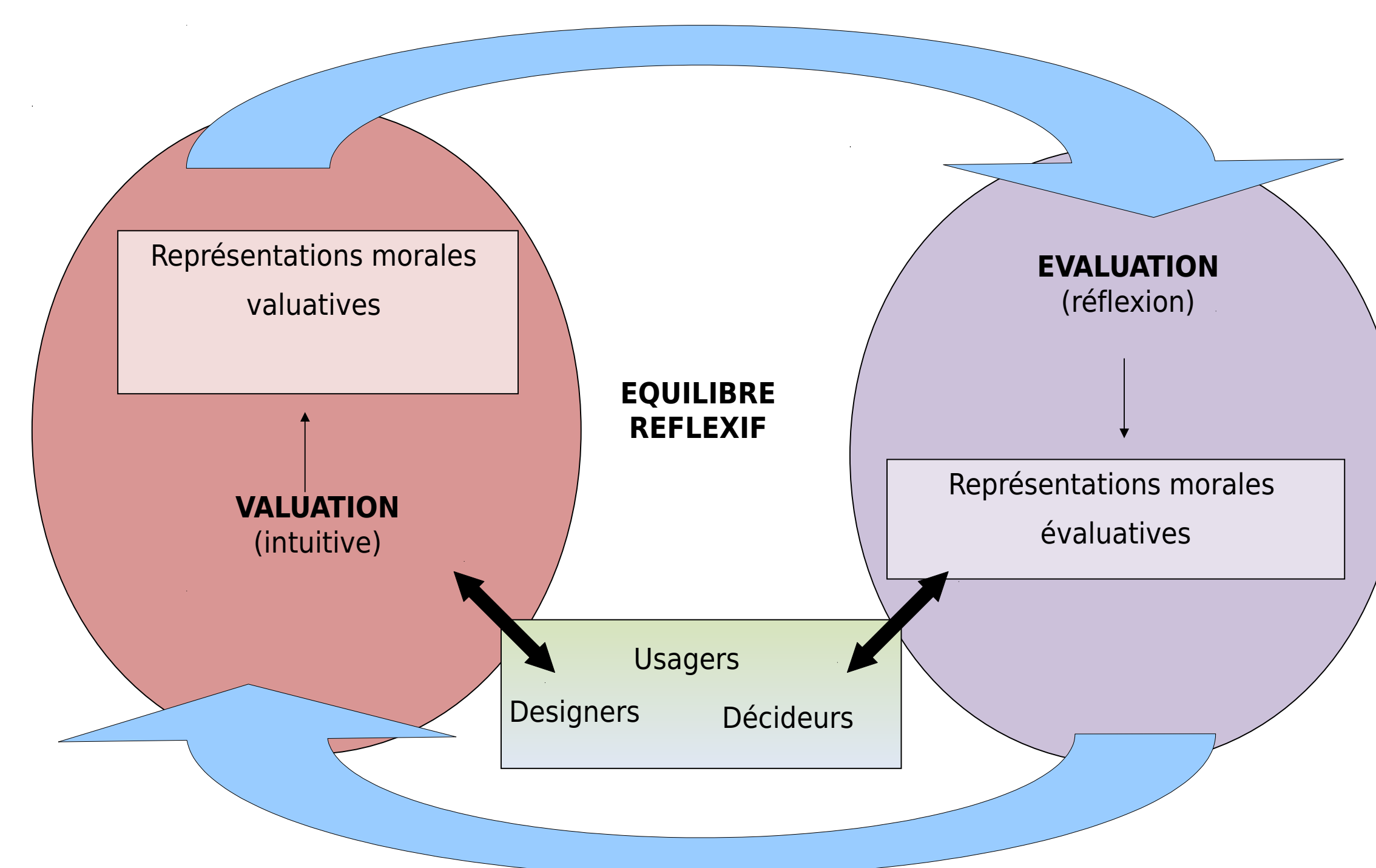
### Travail réalisé

Entretiens semi-directifs avec des acteurs impliqués dans les pratiques du diagnostic moléculaire (concepteurs de biopuces, biologistes, cliniciens) et du développement de la médecine personnalisée en France et au Québec (février - août 2011).

Atelier « Perspectives philosophiques sur la médecine personnalisée » (Paris, octobre 2011).

Symposium « La Médecine comme technoscience : nouveaux objets, nouveaux projets », 4<sup>e</sup> congrès de la Société de Philosophie des Sciences, Montréal, juin 2012.

### Une éthique de terrain (Bensaude-Vincent & Nurock, 2011)



## Bilan des analyses

### Biopuces

L'impact des nanotechnologies, souvent présenté comme révolutionnaire, reste pour différentes raisons difficile à estimer précisément dans ses conséquences pratiques et éthiques.

En s'intéressant au contexte d'usage des biopuces, et pas seulement aux procédés en eux-mêmes, on remarque que les nanotechnologies peuvent amener une réconciliation optimale entre diffusibilité et précision. Ces deux valeurs pratiques se sont parfois trouvées en opposition, comme l'illustre l'évolution des techniques de mesure de la réponse des patients au tamoxifène.

Les enjeux éthiques de l'impact des biopuces n'ont souvent été considérés que sous l'angle de la diffusibilité (via la miniaturisation). On s'intéresse donc aux conséquences éthiques possibles d'un gain significatif de précision sur les pratiques de recherche et de diagnostic.

Du point de vue du contexte d'usage, les impacts pratiques et éthiques des nanobiopuces s'avèrent en continuité avec les enjeux existants, plutôt que révolutionnaires ou spécifiques aux nanotechnologies.

R. LE ROUX : "A Matter of Accuracy. Assessing the Potential Impact of Nanobiochips", *article en préparation*.

### Nano-vecteurs

Les métaphores militaires "missile thérapeutique" semblent peu adéquates à la réalité des stratégies de vectorisation de molécules thérapeutiques dans des nanocapsules à l'étude dans les laboratoires. Elles occultent le rôle essentiel des interactions multiples tout au long du trajet du nanovecteur vers la cible avec l'environnement biologique ainsi que les efforts et astuces inventées pour la protection du dispositif contre les réactions de défense de l'organisme ou des milieux traversés contre l'action des molécules thérapeutiques.

On propose comme alternative un modèle de "care" fondé sur une reconceptualisation des nanoparticules comme entités relationnelles : que leurs interactions avec l'environnement biologique complexe in vivo ne soient pas considérées comme des effets secondaires ou des obstacles, mais comme une caractéristique de leur mode d'existence et de leur comportement.

BENSAUDE-VINCENT B. & LOÈVE S. : "Targeted Drug Delivery : From Warfare to Care".

### Neuro-implants (travail en cours)

La neurostimulation profonde par implantation d'électrodes dans le cerveau est efficace dans le traitement des symptômes de la maladie de Parkinson depuis les années 1990. Elle pourrait être étendue à d'autres pathologies comme l'obésité ou la dépression, les nanotechnologies jouant un rôle important pour diminuer l'invasivité des dispositifs. Cependant, les implants cérébraux améliorés par les nanotechnologies, soulèvent de nombreuses questions. À partir d'entretiens réalisés au Grenoble Institute of Neuroscience, deux nous ont semblé essentielles. Elles concernent :

- la conception de la pathologie qu'un tel traitement contribue à forger, centrée sur les aspects neurophysiologiques de comportements pourtant complexes (dépression, obésité).
- la création d'une médecine qui permettrait de fonctionnaliser les cellules « défectueuses ». Ce nouveau pouvoir spécifiquement nano soulève des problèmes de savoir et de santé.

S. PELLÉ : "Nanotechnologies et cerveaux implantés : un changement techno-moral ?", *article en préparation*.

- Bensaude-Vincent B. « Quelle éthique pour les nanotechnologies ? Bilan des programmes en cours », in C. Kermisch, M. Geneviève Pinsart (dir.), *Les nanotechnologies : vers un changement d'échelle éthique ?*, Bruxelles, MEM, 2012, 357-368.
- Bensaude-Vincent B. « Nanotechnologies : une technologie sans frontières », *La revue nouvelle*, 66, N°11, 2011, 28-33.
- Bensaude-Vincent B. & Loève S. « Targeted Drug Delivery : From Warfare to Care », soumis à *Science as Culture* en mai 2012.
- Guchet X., « Ethics on the Basis of Technological Choices » (à paraître dans un collectif coordonné par S. Van den Burg, université de Twente).
- Guchet X., « Éthique et politique des nanotechnologies », colloque avec publication des actes, *Technique, politique et médiation*, Liège, 1-3 mars 2012.
- Guchet X., *Des molécules et des hommes. Essai de philosophie des techniques à l'ère des nanotechnologies* (attente de réponse de l'éditeur).
- Le Roux R., « Développements instrumentaux en contexte de sous-détermination théorique. Cas du diagnostic moléculaire », soumis pour publication dans les actes du 4<sup>e</sup> Congrès de la Société de Philosophie des Sciences.
- Pellé S. & Nurock V. : « Of nanochips and persons: toward an ethics of diagnostic technology in personalized medicine », *Nanoethics*, octobre 2012, DOI 10.1007/s11569-012-0158-y.

### CONTACT :

Xavier.Guchet@univ-paris1.fr