L'interdisciplinarité comme pratique disciplinaire : quelques variations épistémologiques

Bruno Bachimont
Costech, université de technologie de Compiègne, Alliance Sorbonne Université

Sommaire

- Sciences et disciplines
  - Propositions de caractérisation
- Des positions classiques
  - Mais un dilemme impossible
- Dépasser le dilemme
  - Propositions d'un modèle
- Conjuguer le disciplinaire
  - Trans-, inter-, pluri- en pratique

Sciences et disciplines

Tentatives de caractérisation

Définir la science ?

- Adopter une définition descriptive (et non normative):
  - Établir des correspondances entre :
    - D'une part, des relations entre *phénomènes*
    - D'autre part, des relations entre les termes d'un *langage*, termes qui sont normalisés en *concepts*
  - Enjeu :
    - Articuler un langage (concepts) et un monde
    - Rendre intelligible (via le langage et ses concepts) ce qui arrive (dans le monde).
    - Permettre l'adossement du discursif (sous la forme de *preuve*, *argument* ou *récit*) sur le cours des phénomènes (*expérimentations*, *corpus*, *vécus, événements*).

Ça commence mal…

- Quels phénomènes ?
  - Quel monde comme ensemble de phénomènes considérer ? Celui donné :
    - Par l'expérience quotidienne (perception qualitative) ?
    - Par l'idéalisation noétique (concept idéalisé, philosophique ou mathématique par exemple) ?
    - Par la mesure expérimentale ?
- Quel langage ?
  - Langue naturelle ?
  - Langage formel ?

Des couples célèbres

- Langue naturelle – perception qualitative
  - C'est la science aristotélicienne
  - « Explique tout mais ne prédit rien »
- Mesure expérimentale – calcul mathématique
  - Science moderne
  - Prédit mais n'explique pas.
- Remarque sur notre caractérisation :
  - Normatif: une science est un discours sur des phénomènes
  - Descriptif : on ne prescrit pas ce que doivent être le discours ni le type de phénomènes.

Reformulations

- Théorie :
  - réflexivité de l'expérience vécue par le concept;
    - Les concepts constituent un langage pour redoubler l'expérience;
    - Le concept normalise une signification au sein du langage
- Chose :
  - Chose concrète dont la confrontation constitue le choc de l'expérience, avec une positivité extérieure qui résiste ;
- Objet scientifique :
  - Chose en tant qu'elle est reformulée par la théorie et idéalisée par un concept qui l'intègre dans le langage scientifique adopté ;
- Discipline :
  - Construction d'un objet idéalisé associé à un langage apportant un point de vue normalisé permettant l'argumentation, voire la démonstration et le calcul.

De plus…

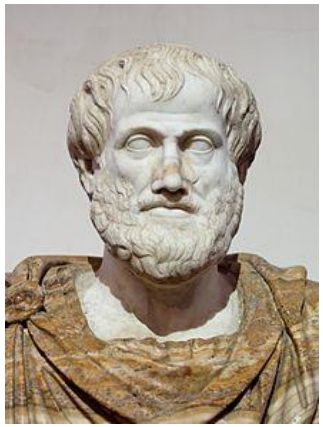
- Concept :
  - Ancrage phénoménologique : il répond à la manifestation de ce qui arrive ;
  - Signification linguistique : normalise des expressions du langage.
- Idée :
  - Concept d'une question qui permet d'unifier un ensemble d'expériences de manière analogique :
    - Relation entre plusieurs théories qui ne connaissent que l'abstraction, l'instanciation ou l'opérationalisaton, mais pas l'analogue, qui se fait entre des théories mais au sein d'une seule.
- Intelligibilité :
  - Enjeu du « comprendre » :
    - Pouvoir resaisir un réel par un concept
    - Savoir donner du sens, ie. Savoir quoi dire ou quoi faire à partir d'une expérience ou d'une situation.
  - Intelligibilité du réel normalisé = science ; intelligibilité des sciences = Idées

Des normes classiques

Définir par les objets ou par le langage ?

- Si la science est l'articulation d'un langage normé et d'un monde phénoménal d'objets idéalisés, comment l'aborder :
  - Par les objets :
    - On définit de quoi on veut parler, et comment, et on déduit le langage qui lui correspond
      - À la Aristote…
  - Par le langage :
    - On définit quel est le langage adéquat pour exprimer la science, et les objets deviennent ce que ce langage peut en dire
      - À la Kant…

Définir une discipline : Aristote



- Toute science se définit par rapport à un objet :
  - Le vivant, le mathématique, le mouvement, etc.
  - Des objets différents donneront lieu à des sciences et pratiques scientifiques différentes
- Il y a une incommensurabilité entre les différentes disciplines découlant de l'hétérogénéité de leurs objets.
- Il n'y aura pas vraiment d'interdisciplinarité :
  - Par exemple : Incongruité de vouloir appliquer le langage mathématique à l'explication du mouvement.

Définir une discipline : Kant

- La science se définit non par son objet mais par sa méthode :
  - « or, je soutiens que dans toute théorie particulière de la nature, il n'y aura de science proprement dite qu'autant qu'il s'y trouve de mathématique » *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*
- Les objets de la science sont donc rapportés à l'homogénéité de la construction mathématique.

Et pour les autres sciences…

- « Cette psychologie [empirique] ne pourra donc jamais être autre chose qu'une théorie naturelle historique du sens interne et comme telle aussi systématique que possible, c'est-à-dire une description naturelle de l'âme, mais non une science de l'âme, pas même une théorie psychologique expérimentale. » *Ibidem*

Conséquences

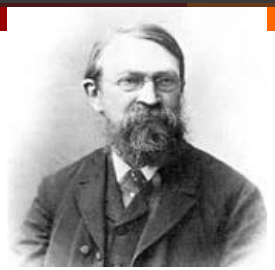
- L'interdisciplinarité coïncidera avec une mathématisation progressive des disciplines et de leur maturation scientifique :
  - Devenir science, c'est se mathématiser.
  - Horizon d'une *mathesis universalis* où toutes les sciences convergent vers des idéalisations homogènes et commensurables d'objet et des normalisations conceptuelles homogènes et commensurables.
  - L'interdisciplinarité renverrait à autant de provinces d'un même continent mathématique.

Unité de la science et de son langage

Unicité de l'expérience et des phénomènes

Rappel : Cercle de Vienne

Mach



Schlick

Carnap, Neurath et Hahn

- Toute connaissance, en tant qu'elle est connaissance, se ramène à une formulation dans le langage formel logico-mathématiques ;
  - L'unité de la science : « car toutes les sciences forment ultimement un tout » ;
- Toute connaissance porte sur des phénomènes mesurés dont elle est une déduction logique
  - Le monde est unique

Unité de la science, unicité du monde, déduction de la science à partir du monde comme phénomène

=

Empirisme logique

Schlick

Car le sens de ces mots, utilisés par le poète ou par le psychologue, ne peut en toutes circonstances être donné et expliqué qu'en le réduisant aux relations formelles entre les objets. Le mot « vert » n'est en rien plus riche (au contraire, il est même plus pauvre) que le concept de fréquence des oscillations lumineuses par lequel le physicien l'a remplacé. Le mot « vert » n'exprime pas réellement ce qui est vécu lorsqu'on regarde une prairie verte, le mot n'a aucune affinité de contenu avec le vécu du vert ; il n'exprime qu'une relation formelle selon laquelle touts les objets que nous nommons verts sont reliés les uns aux autres.

Carnap

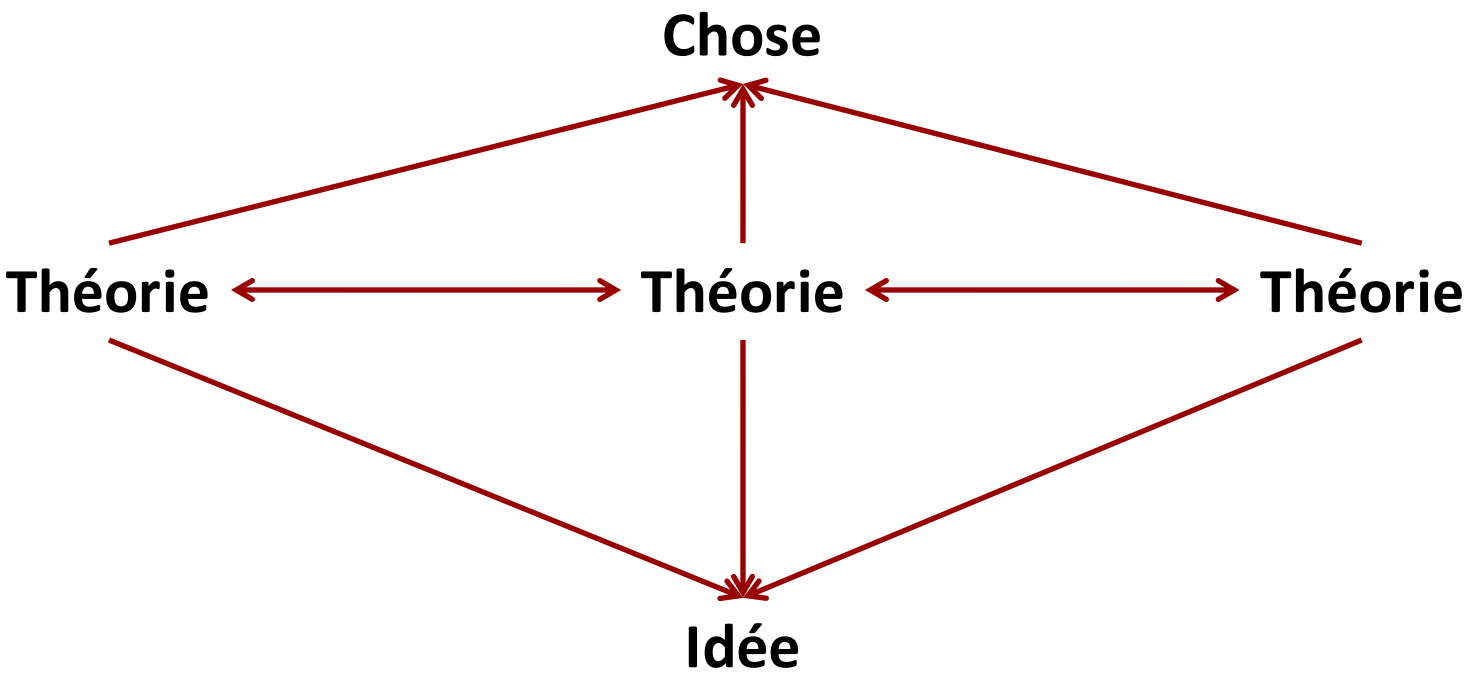
Deux langages différents, un langage psychique et un langage physique, sont à notre disposition, et nous affirmons qu'ils expriment le même contenu théorique. On objectera que « A se réjouit » exprime tout de même quelque chose de plus que l'énoncé physique correspondant. Et c'est effectivement exact. Le langage psychique n'a, en effet, sur le langage physique pas seulement l'avantage d'une simplicité considérablement plus grande, il exprime plus de choses. Mais ce plus n'est pas un plus en contenu théorique ; ce qui est exprimé par là, ce sont uniquement de représentations concomitantes.

Conclusion provisoire: dilemme impossible

- Soit on respecte l'hétérogénéité des choses, et l'interdisciplinarité devient impossible
- Soit on adopte l'universalité d'un langage (mathématique ou formel), et l'interdisciplinarité ne devient que l'étape de la constitution d'une science unique et universelle d'un monde unifié.

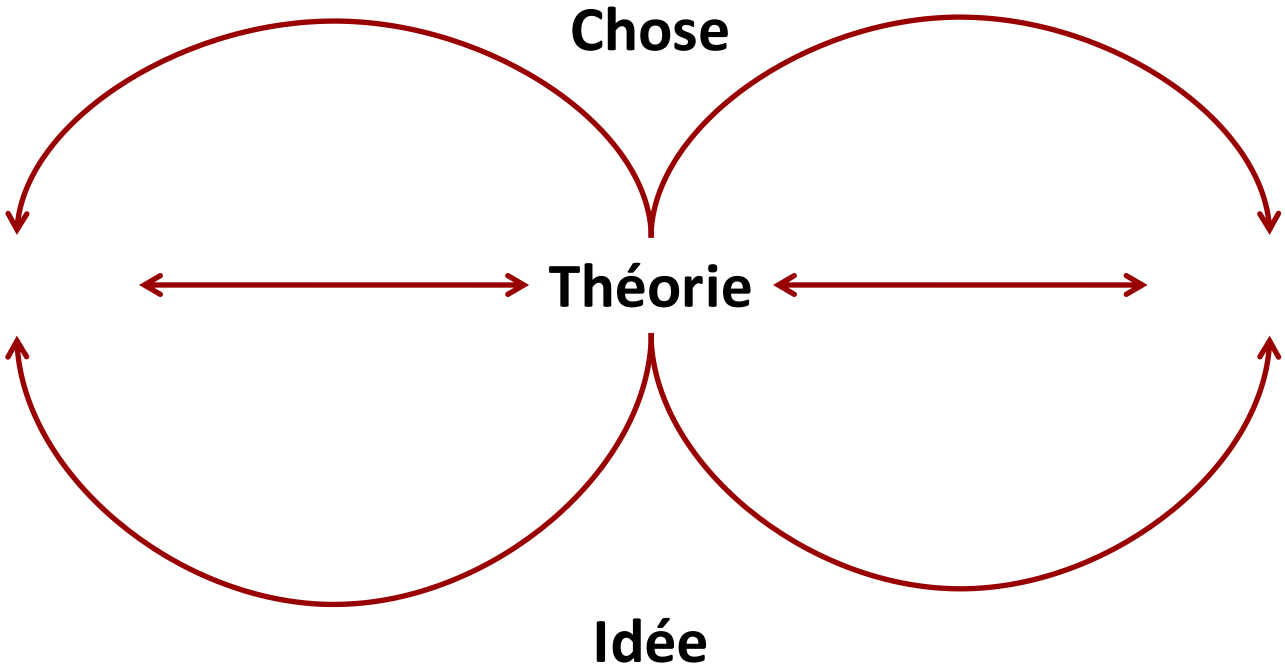
Dépasser ce dilemme

Horizons de la théorie



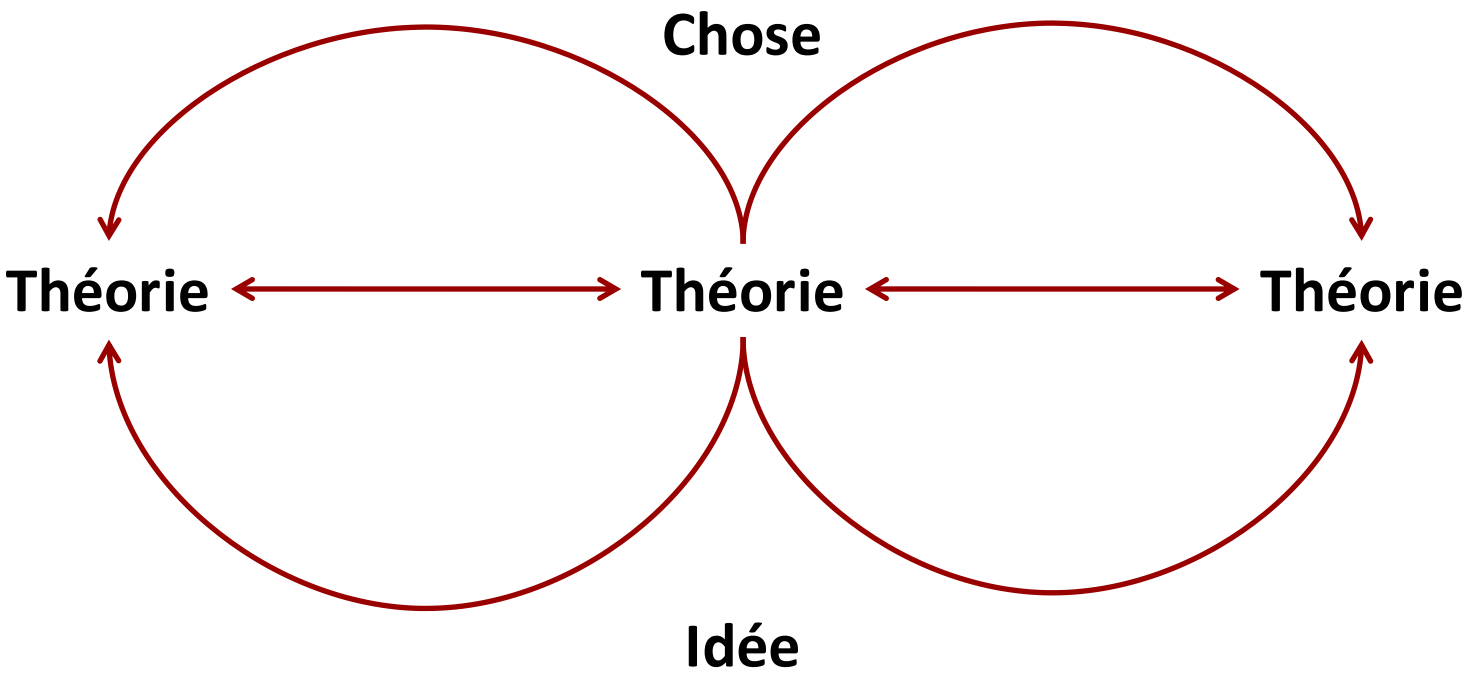
- Deux horizons
  - Objets concrets visés par les théories
  - Idées abstraites formalisées par les théories

3 modes de rencontre



- La théorie rencontre les autres par :
  - Confrontation à un même réel
  - Discussion avec d'autres théories
  - Approfondissement vers des abstraits communs

Modèle



Médiation par la chose

- La chose est une chose concrète, réelle :
  - Elle est transcendante à la théorie
  - Elle n'est pas un concept, mais ce dont il faut rendre compte par le concept
  - Il n'est pas un objet idéalisé par la théorie, reformulé et normalisé par les concepts, mais une chose qui lui est extérieure.
- La chose est l'horizon qui peut être partagé par plusieurs théories qui s'y confrontent, mais elle ne se réduit à aucune.
- La théorie doit s'ajuster à l'expérience de la chose concrète.

Médiation par la chose, suite

- Le dialogue interdisciplinaire par la chose consiste à partager à une chose concrète commune :
  - Horizon applicatif partagé
  - Enracinement et mise à l'épreuve des théories qui se confrontent à un même réel qui peut dire non.
  - Le dialogue ne se fait pas par confrontation directe entre les théories et les concepts / objets, mais par la coopération des approches de la chose.
  - Danger d'en rester à une juxtaposition, où la chose commune est remplacée par des objets (scientifiques) hétérogènes et incommensurables.

Médiation par l'idée

- L'idée est un dépassement par la théorie : c'est l'idée, ou le méta-concept dont la théorie propose une caractérisation.
  - C'est un « tenant de question » (Gadamer), un horizon qui constitue un problème partagé par plusieurs théorie
- Tenants de question :
  - L'espace, le continu, l'énergie, la complexité, le vivant, l'esthétique, etc.

Médiation par l'idée, suite

- L'interdisciplinarité par l'idée consiste à approfondir la théorie en revenant à ses fondamentaux, ce qu'elle dit à propos de ses tenants de question.
- L'approfondissement permet de dialoguer avec les théories abordant les mêmes tenants de question.
- Danger de ne pas pouvoir revenir sur le terrain de la théorie :
  - Dépassement épistémologique ou philosophique qui n'embraye pas sur un travail scientifique.

Médiation par la théorie

- La théorie se constitue à travers des objets idéalisés traités par les concepts opératoires de la théorie.
- Chaque théorie peut s'emparer des problèmes ou objets posés par d'autres en les reformulant à travers ses propres concepts.

Médiation par la théorie, suite

- L'interdisciplinarité par la théorie devient une *discussion*
- L'enjeu est de pouvoir traduire, dans son propre domaine et sa propre conceptualité les objets et concepts posés par d'autres théories.
- C'est un problème de *traduction*, où la reformulation est une réinvention d'une conceptualité par une autre.
- Cette interdisciplinarité n'est pas *entre* les théories, mais *au sein* de chacune.

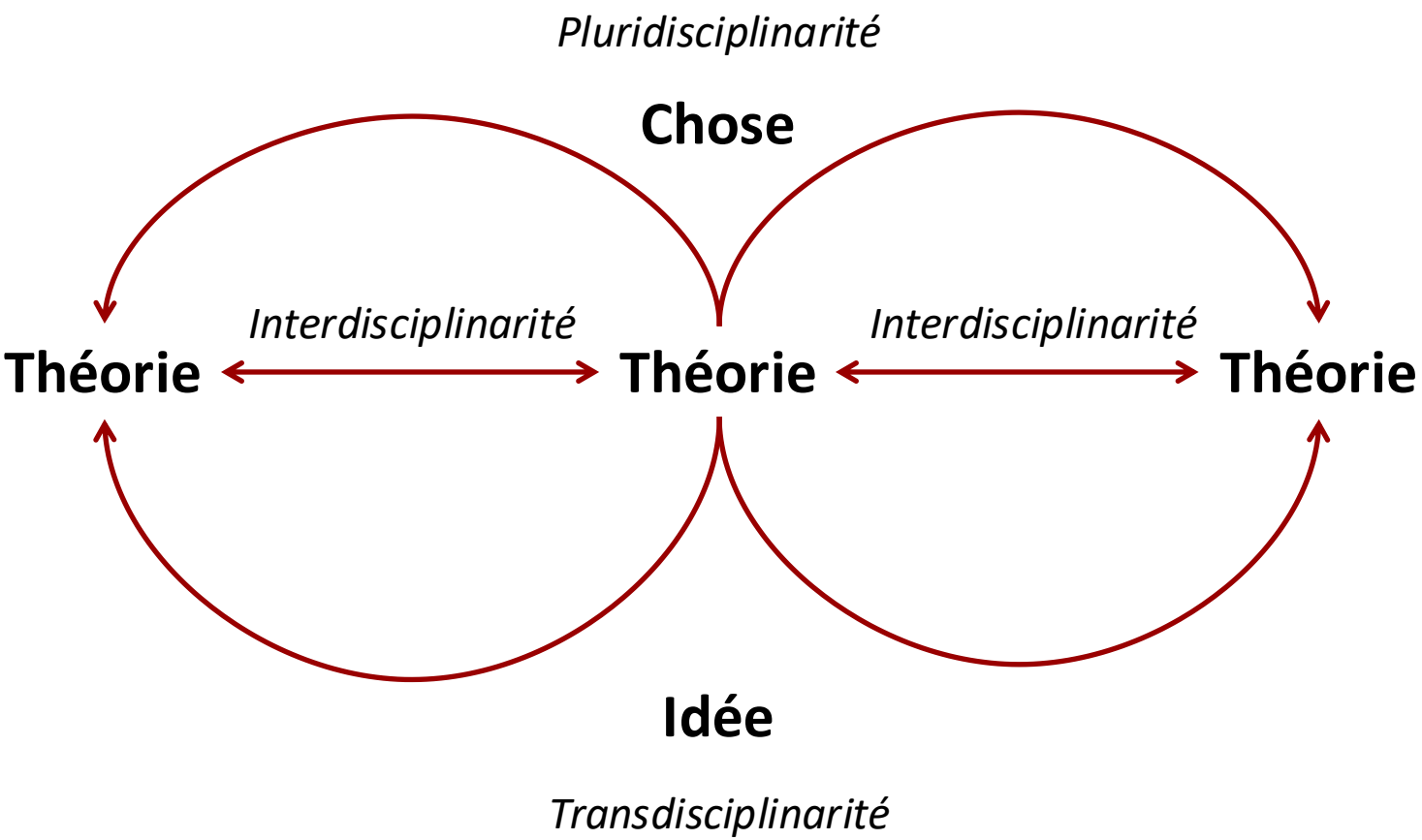
Autrement dit :

- La médiation par les objets est le niveau de l'expérience et du choc de l'expérience ;
  - Problème de la confrontation à l'expérience et de la productivité vis-à-vis du réel
- La médiation par la théorie est la discussion entre différents langages :
  - Problème de la traduction entre théories
- La médiation par les Idées est la recherche de l'intelligibilité :
  - problème de l'abstraction vers des fondamentaux partagés et des paradigmes différents.

Reformulation des classiques

- Pluridisciplinarité :
  - Collaboration sur l'objet
  - Médiation par l'objet, relevant de la mise à l'épreuve
- Interdisciplinarité :
  - Discussion inter-théorique et traduction entre les approches.
  - Interdisciplinaire : c'est rester dans sa discipline pour reformuler les autres approches (problèmes et concepts).
- Transdisciplinarité :
  - Approfondissement par le dépassement vers les Idées, renvoyant à l'intelligibilité sous-jacente permettant l'analogie.

Finalement


Pluridisciplinarité
Chose
Interdisciplinarité
Interdisciplinarité
Théorie
Théorie
Théorie
Idée
Transdisciplinarité

Comment cela se passe-t-il ?

Une transdisciplinarité : la cybernétique

- Conférences Macy : 1946 - 1953

Panel éclectique

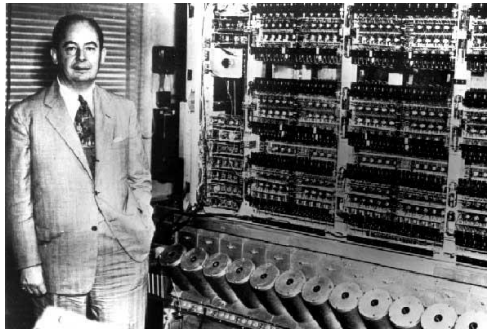
- William Ross Ashby; psychiatrist and a pioneer in cybernetics
- Gregory Bateson; anthropologist, social scientist, linguist, visual anthropologist, semiotician and cyberneticist
- Julian **Bigelow**; pioneering computer engineer
- Heinz von Foerster; biophysicist, scientist combining physics and philosophy and architect of cybernetics
- Lawrence K. Frank; social scientist
- Ralph W. Gerard; neurophysiologist and behavioral scientist known for his work on the nervous system, nerve metabolism, psychopharmacology, and biological basis of schizophrenia
- Molly Harrower; pioneering clinical psychologist
- Lawrence Kubie; psychatrist

suite

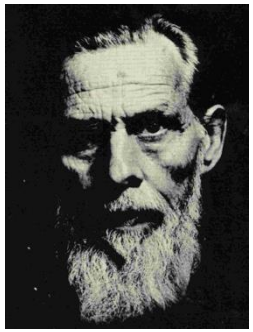
- Paul Lazarsfeld; sociologist and founder of Columbia University's Bureau for Applied Social Research
- Kurt Lewin; psychologist, often regarded as the founder of social psychology
- **Warren McCulloch** (chair); psychatrist, neurophysiologist and cybernetician
- Margaret Mead; cultural anthropologist
- **John von Neumann**; one of the foremost mathematicians of the 20th century
- **Walter Pitts**; logician and co-author of the paper that founded neural networks
- **Arturo Rosenblueth**; researcher, physician, physiologist and a pioneer of cybernetics
- Leonard J. Savage; mathematician and statistician
- **Norbert Wiener**; mathematician and founder of cybernetics

Des horizons disciplinaires multiples

- Norbert Wiener
  - 1894-1964 ;
  - Mathématicien prodige;
  - Fondateur de la Cybernétique.
  - Modélisa le premier le contrôle des systèmes.



- John von Neumann
  - 1903-1957
  - Mathématicien américain d'origine hongroise
  - Auteur de :
    - La théorie des jeux
    - Principe de l'architecture logique des ordinateurs ;
    - Divers travaux sur la mécanique quantique, etc.



- Warren McCulloch
  - 1898-1968
  - Formation médicale, puis en neurologie ;
  - Étudie la psychologie et la physique mathématique ;
  - Invente avec Walter Pitts le modèle des « neurones formels ».

Une transdisciplinarité réussie

- *Annus mirabilis* : 1943
  - Wiener et le contrôle des systèmes : Utiliser le feedback négatif pour concevoir des systèmes dirigés par des buts;
    - « Behavior, purpose and Teleology » A. Rosenbluth, N. Wiener and J. Bigelow.
  - McCulloch et les réseaux de neurones : Caractériser le cerveau comme une machine de Turing ;
    - « a logical calculus of the ideas immanent in nervous activity ». W. McCulloch, W. Pitts.
- Nouveau paradigme, nommé en 1948 par Wiener dans son livre : *Cybernetics*
- La cybernétique se transformera plus tard en l'intelligence artificielle, fondée en 1958 lors d'une école d'été du Dartmouth College: Marvin Minsky, John McCarthy ;
- Cette tentative réussie donnera lieu à deux disciplines scientifiques nouvelles :
  - l'automatique: théorie de la commande et du contrôle, qui permet de réguler le comportement des systèmes ;
  - l'informatique : théorie du calcul qui permet de programmer les machines.

L’interdisciplinarité difficile

- Plusieurs disciplines ont voulu se constituer de manière d'emblée interdisciplinaire, avec deux stratégies possibles :
  - soit on pose un concept et un point de vue transcendant toutes les disciplines, ces dernières devenant des cas particuliers ; c'est le cas de la systémique.
  - soit on repère un concept présent dans différentes disciplines pour en faire l'objet d'une nouvelle interdisciplinarité. C'est le cas des sciences de l'information.

Transdisciplinarités difficiles

- La systémique
  - pose un point de vue transcendant toutes les disciplines et consiste souvent en un point de vue désincarné, que certains trouvent confus et vagues, sans prise sur le travail scientifique et le réel étudié ;
  - la systémique est un universalisme abstrait et désincarné qui manque son enracinement ;
- Les sciences de l'information
  - repose sur un concept qui est souvent un homonyme pour évoquer des réalités fort différentes ; les sciences de l'information se font l'écho des différentes acceptions sans pouvoir construire un paradigme unifié et cohérent.
  - Les sciences de l'information peinent à dépasser les singularités des différentes définitions de l'information.

Des interdisciplinarités fécondes

- Sémiotique
- Sciences de l'information, bis repetita
- Systémique
- …
- Enjeu
  - Approfondissement disciplinaire à l'occasion des reformulations / discussions
  - Précision / normalisation des concepts et des objets

Pluridisciplinarités parfois paresseuses

- Recherches technologiques
  - Rencontre de différentes approches sur des objets techniques :
    - Véhicule autonome
    - Systèmes de systèmes

Conclusion

- Science : langage et monde
  - Incommensurabilités possibles entre les sciences
- Une langue où la commensurabilité est acquise :
  - la langue naturelle où la traduction est toujours possible et fautive.
- Un horizon où les expériences convergent :
  - L'unicité du réel comme horizon : choses sont partagées au delà des objets qui en rendent compte
- Se retrouver par les Idées, le Réel, mais aboutir à des concepts.
  - L'interdisciplinarité est l'aboutissement des pluri- et trans-disciplinarités réussies