

L'ENSEIGNEMENT DE L'IMMUNOLOGIE : THÈMES DE RECHERCHE

Guy Rumelhard

faire converger
des
questionnements
transversaux

Dans ses premières livraisons la revue Aster a choisi pour thème central regroupant les principaux articles la **transversalité** : un concept présent dans de nombreux domaines scientifiques tel l'énergie, une question épistémologique ou didactique commune à plusieurs domaines tels l'écriture de textes scientifiques, ou la modélisation. Ce numéro est apparemment centré sur un contenu disciplinaire. Nous aurions choisi la **verticalité**. En fait le questionnement transversal d'un domaine de savoir implique de se forger une double compétence et il aboutit souvent à une dispersion des domaines scientifiques analysés. Il est difficile de faire converger des questionnements transversaux réalisés par des personnes ou des groupes différents, sur un **même** domaine de savoir. C'est ce que nous avons tenté ici. L'occasion en a été fournie par un sujet de recherche pédagogique accepté par le conseil scientifique de l'INRP à Paris en avril 1986 sous le numéro 152 et intitulé : *"l'enseignement de l'immunologie : représentations, obstacles et conditions de possibilité"*.

une recherche
pédagogique de
l'INRP

Ce sujet a été principalement travaillé dans le cadre du séminaire de recherche du lycée Condorcet à Paris d'octobre 1985 à juin 1989. Ont ainsi participé régulièrement ou occasionnellement à ce séminaire : Marie-Hélène Genty, Gabriel Gohau, Marie-Andrée Bihouès, Jacques Dewaele, Pierre Didkovsky, Alain Monchamp, Daniel Raichvarg, Alain Pilot, Maitena Roncin, Catherine Thérêt, Christine Le Conte-Dakessian, Michèle Kaleka, Christian Courteille, Aïcha Benamar, Suzanne Malot, Pecem Nguoussou, Babacar Gueye, Eric Perez, Janine Brachet, Corinne Fortin, Marie Sauvageot-Skibine, Martine Salvy, Souad Kassou, Samira Jebbari, Peny Papadogeorgi, la direction étant assurée par Guy Rumelhard.

Le travail collectif a consisté à dégager le contenu et les limites des thèmes de recherche centrés sur l'épistémologie ou la didactique de cette matière. Certains participants ont ensuite pris la responsabilité de rédiger un article soumis à la discussion collective. Voici les principaux thèmes retenus.

1. Une réflexion sur les principaux concepts de l'immunologie et leur transposition didactique

L'enseignement scientifique reste largement dominé par l'image symbolique de l'ingénieur, c'est-à-dire que le contenu de l'enseignement scientifique est essentiellement constitué de la description des résultats, des mécanismes, des processus connus. Il n'est pratiquement fait aucune place à la présenta-

tion des problèmes, des concepts, des méthodes démonstratives, des techniques expérimentales. Une réflexion est donc à faire sur tous ces points et en particulier sur l'analyse du savoir en termes de concepts.

Nous avons donc centré une partie des analyses sur une sélection de concepts ayant une grande importance non seulement en immunologie, mais également transversalement dans d'autres domaines de la biologie, de la chimie, de la physique et de la philosophie. Ainsi :

des concepts
centraux et
interdisciplinaires

- le concept de **régulation** permet de définir l'immunologie comme fonction préservatrice de l'intégrité d'un tout,
- le concept de **réseau** immunitaire oblige à repenser totalement la finalité des réactions, l'opposition soi/ non-soi, les notions d'éducation, de mémoire, le caractère événementiel des réactions,...
- le concept d'**individu** est au cœur du discours génétique et immunologique, mais il est également à la charnière des questions philosophiques, sociales et médicales. Il a cependant été considéré pendant longtemps comme un obstacle à l'étude des êtres vivants,
- le concept de **système** non pas anatomique, mais fonctionnel pour décrire l'ensemble des réactions immunitaires de rejet et de tolérisation,
- le concept de **reconnaissance spécifique**,
- la distinction entre le **soi** et le **non-soi**.

2. Une étude des représentations des étudiants, et de la gestion pédagogique de celles-ci

L'analyse des représentations, des résistances et de leur fonction éventuelle d'obstacle à l'assimilation d'un domaine de savoir est une direction d'étude qui conditionne les autres.

3. Une étude des méthodologies démonstratives, des techniques expérimentales, du type de déterminisme en cause, ainsi que leur utilisation en travaux pratiques et en évaluation

Une réflexion épistémologique est indispensable pour préciser le statut et le rôle du travail pratique fait en classe et demandé aux examens lors de sujets contenant des "documents".

statut et rôles des
expériences

Ainsi l'expérimentation fait appel à deux principes qui se dédoublent chacun selon que l'on étudie l'homme ou un modèle animal d'une part, selon que l'on travaille sur l'organisme entier ou sur un modèle simplifié in vitro d'autre part.

- Premier principe : déduire le rôle à partir de la suppression d'un organe ou d'une fonction : raisonnement en présence/absence.
- Deuxième principe : rétablir la fonction par transfert d'un endroit à un autre ou d'un animal à un autre (trans-fusion, trans-plantation,...).

Toutes les techniques expérimentales, même apparemment aussi "simples" qu'une ablation, impliquent une réflexion sur les hypothèses et les représentations du vivant qu'elles véhiculent et donc une discussion critique de leur valeur démonstrative.

4. Une étude du vocabulaire scientifique et de ses ambiguïtés

Le vocabulaire scientifique n'a pas de définition univoque. En effet il est rarement créé de toutes pièces et emprunte donc souvent au vocabulaire courant dont il garde une partie de la polysémie. Mais, même créé, il peut garder la cicatrice des conceptions auxquelles on a dû renoncer, et acquérir une ambiguïté au cours de l'évolution scientifique et de la réorganisation nécessaire des connaissances. Un travail est donc à réaliser sur l'étymologie des mots, leur usage courant éventuel, leurs connotations et les risques de parasitages ou de distorsion de compréhension qui peuvent ainsi être introduits.

la polysémie du
vocabulaire et
des figures

5. Une étude des figures, des schémas, des images

Elle est nécessaire pour des raisons parallèles à l'étude du vocabulaire, de sa polysémie, de ses ambiguïtés. Mais de plus, cette approche est souvent sous-estimée ou négligée tandis que la place relative des représentations figurées augmente.

6. Une étude des formulations successives du savoir

La question des "niveaux" de formulation se heurte à la conception de l'enseignement qui identifie vérité et savoir le plus récent, autrement dit qui nie la dimension historique du travail scientifique et la fonction réelle des réorganisations successives du savoir.

Sur le modèle analogique "clé/serrure" il est possible de définir quatre "niveaux de formulation" qui intègrent les concepts impliqués, la valeur explicative de l'analogie retenue, les représentations et surdéterminations auxquelles il faut renoncer.

les réorganisations
du savoir

7. Une étude des situations didactiques privilégiées

En pleine connaissance des difficultés et obstacles éventuels dont nous venons d'évoquer l'analyse, il est possible de choisir des situations didactiques ou des approches qui permettront non pas d'éviter les obstacles, mais de les surmonter plus aisément et d'éviter celles qui risquent au contraire de les renforcer.

La réalisation de ce vaste programme nécessite la conjonction de plusieurs compétences différentes qui n'ont pas pu toutes être réunies dans le même groupe. Nous avons recherché des collaborations plus spécialisées. Ainsi, si l'on ajoute l'article sur

les techniques de l'autoradiographie déjà publié dans le numéro huit de cette même revue*, nous pensons pouvoir présenter ci-dessous un échantillon de chacun de ces thèmes de réflexion. A condition d'admettre, bien évidemment que chaque article croise lui-même deux ou plusieurs thèmes.

Restent à préciser les raisons du choix de ce domaine d'enseignement et de recherche didactique.

1. Deux changements de programme récents, l'un étant entré en vigueur dans le second cycle en septembre 1984, l'autre devant entrer en vigueur dans le premier cycle de l'enseignement secondaire, en classe de Troisième, en septembre 1989 ont remis au premier plan une discipline **totale** **renouvelée** : l'immunologie. Absente du second cycle depuis 1958 cette matière n'était abordée dans le premier cycle que sous ses aspects cliniques ou appliqués à l'hygiène sociale. Une réflexion est donc indispensable pour donner à cette discipline son statut de **science fondamentale** dans l'enseignement.

2. Renouvelée quant à son statut dans l'enseignement, cette discipline née vers 1880 a pris récemment un essor explosif aboutissant à une importante conversion de pensée, au **renversement paradoxal** de nombre de ses concepts comme le souligne par exemple le terme "d'anticorps facilitant". Les enseignants sont donc incités non pas tant à l'acquisition d'un nouveau savoir qu'à une **rectification totale** d'un savoir ancien, et ceci ne va pas sans difficultés.

3. D'une manière plus large les nouveaux programmes insistent sur la liaison entre **sciences et techniques** et sur la **culture technique** indispensable à côté d'une culture scientifique. Ainsi, sa liaison étroite avec la vie sociale confère à l'immunologie un statut privilégié pour cette réflexion. Pour la biologie en effet, le domaine technique correspondant est au premier plan le domaine médical. Par les pratiques de vaccination, d'hygiène, de prévention des épidémies, les obligations et interdictions réglementaires et les discours qui les accompagnent, l'immunologie conduit à relier étroitement les problèmes fondamentaux, cliniques, sociaux et institutionnels.

4. Les élèves sont donc concernés dès leur plus jeune âge par certaines de ces pratiques et certains de ces discours. C'est une source d'**intérêt pédagogique**, mais aussi de connaissances et de **représentations préalables** à l'enseignement qu'il est utile d'analyser comme point de départ éventuel d'un enseignement sous forme d'aide ou sous forme d'obstacle.

5. Ce domaine enfin, a alimenté historiquement depuis Pasteur, et alimente encore les **grands mythes** d'un progrès médical incessant, d'une médecine susceptible de devenir

l'immunologie,
une science
renouvelée

étroitement liée
au domaine
social et médical

* Alain MONCHAMP, Jacques DEWAELE. "Une technique expérimentale et son utilisation en évaluation : l'autobiographie". *Aster n° 8 Expérimenter, Modéliser*. Paris. INRP. 1989.

totallement préventive, c'est-à-dire d'une médecine sans maladies et d'un monde sans maladies ! Des réussites certaines dans ce domaine ont contribué à convertir une demande de guérison jamais assurée en une revendication d'un **droit à la santé assurée** pour tous. L'enseignement doit-il, ici, donner prise à l'utopie ou à l'idéologie ? Peut-il l'éviter ?

Guy RUMELHARD
Lycée Condorcet, Paris
Équipe de didactique des sciences
expérimentales, INRP.