Zeitschrift: Bildungsforschung und Bildungspraxis : schweizerische Zeitschrift für Erziehungswissenschaft = Éducation et recherche : revue suisse des sciences de l'éducation = Educazione e ricerca : rivista svizzera di scienze dell'educazione

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Bildungsforschung

Band: 12 (1990)

Heft: 3

Artikel: Les recherches francophones en didactique des sciences

Autor: Giordan, André / Martinand, Jean Louis

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-786265

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les recherches francophones en didactique des sciences

André Giordan et Jean Louis Martinand

Objectif-obstacle, aura conceptuelle, modèle d'apprentissage allostérique, environnement didactique, etc., voilà un certain nombre d'idées fécondes aujourd'hui largement répandues dans les Sciences de l'éducation. Ce qui est moins connu, c'est que ces nouveaux concepts ont eu pour origine la didactique des sciences francophone.
Au bout de quinze années de développement, il était utile de faire un état de ce domaine d'investigation, en examinant tour à tour les sources, les lieux de la recherche et les principaux travaux. Sur ce dernier plan, nous nous limiterons à envisager les thèmes qui ont dominé durant cette période, à savoir: les décisions curriculaires, les mécanismes de pensée des apprenants et les processus d'élaboration du savoir dans un contexte d'enseignement-apprentissage.

Les recherches intitulées «didactiques de discipline» sont en plein développement et, après la didactique des mathématiques dans les années septante, la didactique des sciences joue actuellement un rôle «moteur» dans l'expansion de ce nouveau domaine d'investigation. Après avoir examiné les sources et les lieux de la recherche, nous développerons successivement les travaux:

- sur les décisions curriculaires,
- sur les conduites et les mécanismes de pensée des apprenants,
- sur les processus d'élaboration du savoir dans un contexte d'enseignement-apprentissage.

Nous terminerons cet inventaire par quelques considérations sur les tendances actuelles.

1. Sources et lieux de la recherche

A partir des années soixante, l'enseignement dans la plupart des pays francophones a subi une évolution profonde: il a tenté de répondre à des demandes quantitatives et qualitatives pressantes. Le projet était à la fois de former des spécialistes en sciences et en technologie et de donner une culture générale scientifique et technologique au plus grand nombre d'individus, afin de leur permettre de s'adapter (ou de se situer) dans un environnement technique changeant.

Au début des années septante, la construction des nouveaux curricula intitulés *sciences* ou *environnement* à l'école primaire, *observation scientifique, sciences intégrées, sciences physiques* au secondaire inférieur, s'est faite selon de nouvelles modalités. Elle associe des équipes d'universitaires et d'enseignants officiellement chargés de la conception, de l'essai et de l'évaluation des projets.

Ce contexte favorable a été de durée limitée (essentiellement de 1969 à 1978) avec des variantes suivant les pays [1]. Mais il a permis un changement décisif. D'abord, il a directement favorisé les études sur les différentes composantes du curriculum (finalités et objectifs, élaboration des contenus, démarches pédagogiques, technologies éducatives, instruments d'évaluation). Il a débouché sur des publications de manuels scolaires d'un style nouveau, accompagnés de guides du maître. En outre, il a conduit à mettre en place des formations d'enseignants.

Ensuite, il a indirectement induit l'essor de recherches dérivées ou autonomes sur les processus d'apprentissage, les conceptions et raisonnements des élèves, dans le but de mieux comprendre les causes de leurs difficultés et leurs échecs.

Finalement, les tentatives plus anciennes sur l'«étude du milieu», les «travaux scientifiques expérimentaux», la technologie, les innovations du Mouvement Freinet, du Gfen, des Cemea [2] ou des *Cahiers Pédagogiques,* les travaux psychopédagogiques (essentiellement issus de l'Université de Genève avec Piaget), ont été dépassées ou relancées par des travaux d'équipes de recherche plus stables.

Les premières fonctionnent de façon informelle (groupe de réflexion de l'ENS Ulm) ou s'implantent dans les organismes comme l'INRP (équipes des collèges expérimentaux et écoles primaires autour de V. Host, puis équipes INRP-CNRS et INRP-Unesco coordonnées par A. Giordan) ou dans des Universités (Université Paris 7 avec la création du LIRESPT et du LDPES en physique et du groupe biologie-environnement, Université Aix-Marseille autour de F. Halbwachs, Université Laval à Québec et Université de Genève avec les travaux de l'équipe Vinh Bang et la mise en place du LDES).

Le premier colloque institutionnel d'une certaine ampleur que l'on peut recenser, a été organisé en 1975 conjointement par l'UER Didactique des disciplines de l'Université de Paris 7 et par la Section biologie de l'INRP (A. Giordan éd., 1976).

Depuis, des convergences sont développées avec des universitaires en physique (Universités de Paris 7, Toulouse, Genève, Louvain), chimie (Universités de Poitiers, Grenoble, Lyon, Montpellier, Genève), biologie (Universités de Paris 7, Paris 6, Genève, Laval, Louvain, Lyon, Nice). Participent également des historiens des sciences (G. Ganguilhem, J. Roger, M. Grmek), des psychologues (équipes J.-F. Richard et équipes des psychologues-praticiens).

Avec la mise en place et l'ampleur prise par les Journées internationales sur l'éducation scientifique *dites de Chamonix* [3], nom sous lequel elles se sont popularisées, la réflexion, les innovations et les recherches ont reçu une forte impulsion [4] et se sont diversifiées. Elles ne concernent plus seulement le scolaire obligatoire, elles portent également sur l'enseignement secondaire post-obligatoire, l'enseignement universitaire, la formation professionnelle.

La collection des *Actes* des Journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles est, aujourd'hui, le meilleur reflet des tendances de la recherche et de l'innovation [5].

Pour compléter cet aperçu, il faut signaler également des formations à la recherche en didactique. Elles existent depuis 1975 à l'Université de Paris 7, 1980 à l'Université de Genève. On trouve encore des formations plus ou moins spécifiques dans plusieurs Universités: Laval (Québec), Lyon et Grenoble, Namur, UQAM (Montréal) et Trois-Rivières [6].

Par ailleurs, des revues nouvelles [7]: *Aster* pour l'enseignement, *Alliage* pour la vulgarisation offrent des possibilités nouvelles de publications, pendant que certains bulletins d'association des professeurs, des revues de mouvements pédagogiques proposent des rubriques spéciales ou des numéros spéciaux. Parmi les plus dynamiques, citons *Attabea* le Bulletin des professeurs de biologie du Maroc, *le Bulletin des maîtres de physique* du canton de Vaud, *l'Educateur romand, Gymnasium helveticum, les Cahiers Pédagogiques, l'Educateur Freinet* et *Echec à l'Echec.*

Dans le même temps, des documents divers sont édités par les Laboratoires de recherches (Publications CIRADE, LIRESPT, LDPES, LDES), des Collections spécifiques se mettent en place (Collection *Exploration sciences* de Peter Lang, Collections *Guides pratiques* et *Investigations scientifiques* de Z'Editions, Collection *Petites histoires des sciences* de Lavoisier). Un ouvrage de vulgarisation *Que sais-je?* (J.-P. Astolfi et M. Develay, 1989) est également produit.

2. Etats des recherches

2.1. Les études curriculaires

Les recherches curriculaires ont eu un développement limité dans le temps (1969–1980). Elles se sont concentrées essentiellement sur l'initiation scientifique et technique à l'école primaire et au secondaire inférieur [8]. Toutefois, elles ont joué un rôle critique sur l'enseignement habituel, décelant un ensemble de dysfonctionnements (A. Giordan 1978, A. Giordan sd 1978, J. Desautels 1980), d'une part. D'autre part, elles ont été décisives quant à l'élaboration

d'une problématique et d'un cadre conceptuel. La collection *Activités d'éveil scientifique à l'école élémentaire* (INRP, 6 volumes de 1972 à 1980) témoigne de l'effort engagé.

2.1.1. Objectifs et contenus

Les buts

Les finalités de l'Education Scientifique ont été posées pour la première fois avec clarté, dans le nouveau contexte des années 70, dans le livre *Quelle Education Scientifique pour quelle société?* (A. Giordan sd 1978): relations entre formation intellectuelle générale et développement de l'individu, préparation du citoyen, formation des compétences scientifiques et technologiques.

L'examen des contenus, dans cet esprit, occupe une place importante des travaux sur l'éducation relative à l'environnement (Recherche INRP-UNESCO-PNUE), notamment en ce qui concerne les objectifs d'attitudes et de démarches et dans les discussions des Journées de Chamonix: voir notamment *Education scientifique et formation professionnelle* et *Pensée scientifique et vie quotidienne* (A. Giordan et J.-L. Martinand éd., 1985 et 1986).

D'un point de vue plus technique, l'élaboration d'objectifs opérationnels fondés sur la signification scientifique des activités a marqué les débuts de la didactique de la biologie (V. Host sd, 1972) et s'est poursuivie à propos de la conception des activités scientifiques à l'école primaire en biologie et en physique (V. Host sd, 1972 à 1980) et à l'école moyenne (V. Host sd, 1972).

Par la suite, A. Giordan (1978, 1989) introduit et définit des objectifs d'attitudes et de démarches et présente des grilles d'évaluation progressive. G. De Vecchi et A. Giordan (1989) proposent des niveaux de formulation pour quelques apprentissages conceptuels.

Des bilans de tout ce travail permettent aujourd'hui de faire le point J.-L. Martinand (1986) propose une autre manière de définir les objectifs en prenant comme références les obstacles principaux à dépasser (les *objectifs-obstacles*), réservant les formulations en termes de comportement observable aux indicateurs d'évaluation.

La question des relations objectifs/démarches pédagogiques a été également posée. J.-P. Astolfi (1989), reprenant les travaux de l'équipe INRP, restitue même l'analyse des objectifs par rapport au contrat éducatif passé avec les élèves et à l'analyse de la matière; il propose la construction de *trames conceptuelles.*

Il faut ajouter que ces dernières années, la question des finalités est abordée de façon autonome dans des colloques (Marseille 1988, Namur 1989, Interlaken 1989, Palaiseau 1990).

A. Giordan, C. Souchon et V. Host (1990) ont élargi cette préoccupation à l'ensemble des questions qui touchent à la culture scientifique et technologique à l'école et hors de l'école. Quels savoirs scientifique et technologique pour les années 2000? Pour qui et pour quoi faire? Tels sont aujourd'hui les enjeux du débat.

Dans ce contexte, A. Giordan (1990) propose cinq pistes d'étude: préalable pour une attitude de recherche, maîtrise de démarches d'investigation, organisation du savoir autour de concepts structurants, permanence d'un savoir sur le savoir et une réflexion spécifique sur comment aborder «intelligemment» les savoirs les plus actuels, sans forcément maîtriser tout l'arsenal mathématique, pendant que plusieurs groupes de réflexion se mettent en place dans les cantons suisses.

La référence

Les activités scientifiques scolaires se rattachent habituellement à des activités sociales existantes (sciences ou pratiques techniques). De manière générale, l'étude comparée de la pratique scientifique dans son évolution et des activités scolaires a fait l'objet de nombreux travaux (INRP 1978).

Les problèmes de «transposition» entre activités scientifiques (ou technologiques) et activités scolaires, dans le but de rénover celles-ci, ont été envisagées à l'INRP et au LIRESPT. A propos de l'enseignement de la génétique au lycée, G. Rumelhard (1986) a étudié l'évolution historique du concept scientifique de gène, ses présentations dans l'enseignement, et les idées des élèves à son propos. R. Journeaux et A. Durey (1988) ont cherché, en partant des programmes actuels de début d'Université, à parcourir tout le chemin jusqu'à la production de résultats nouveaux intéressant des industriels.

Inversement, la conception d'activités sur les concepts d'écosystèmes, d'énergie (J.-P. Astolfi et coll. 1985), sur le mesurage, sur la modélisation en physique et biologie, s'applique à définir explicitement les contenus d'enseignement en contrôlant les écarts et les convergences avec ceux de la science (S. Joshua, J.-J. Dupin, 1989, C. Larcher et M. Meheut et coll., 1987).

Plus généralement, J.-L. Martinand (1986), a montré que le concept didactique de *pratique de référence* pouvait et devait jouer un rôle central dans l'élaboration des buts, contenus, démarches, moyens et la vérification de leur cohérence et la justification de leur signification.

2.1.2. Modes d'activités

La conception d'activités scientifiques pour l'école élémentaire (V. Host sd, 1972 à 1980 et J.-L. Martinand, 1984) a conduit à étudier des manière approfondie le problème des relations entre démarches pédagogiques et contenus d'apprentissage. Explorant les possibilités d'apprentissage par *investigation autonome* pour chercher les réponses à des problèmes scientifiques ou mettre en œuvre des projets techniques, les recherches INRP (primaire et collège) puis la recherche INRP-CNRS se sont successivement intéressées aux phases de formulation de problème et de structuration des acquis, puis aux démarches qui complètent l'investigation autonome.

Des activités «fonctionnelles» comme les élevages ou les discussions sur l'actualité ou activités d'apprentissages systématiques ont été testées dans les classes (A. Giordan sd, 1983, M.-L. Zimmermann sd, 1987). Il en a été de même pour la recherche INRP-UNESCO-PNUE sur l'Education à l'Environnement (A. Giordan sd, 1978 et A. Giordan sd, 1986).

Ces types d'activités présentent des conditions de cohérence différentes (buts, styles d'intervention du maître) et leurs nécessaires articulations ne sont pas évidentes (J.-P. Astolfi et coll., 1985, G. De Vecchi et A. Giordan, 1989).

Ce type de recherches reprend aujourd'hui en relation avec l'étude des conceptions et des processus d'apprentissage (voir point 2.3.).

2.1.3. Eléments curriculaires

L'exercice et le problème

L'enseignement de la physique, de la chimie et aujourd'hui de la biologie dans l'enseignement secondaire font jouer un rôle important aux problèmes et aux exercices. Les didacticiens se sont donc préoccupés depuis une dizaine d'années de diversifier la nature des exercices ou «problèmes» de physique et chimie proposés.

Le but était de s'éloigner de l'application directe et quasi automatique d'un savoir déclaratif et de mettre en œuvre des activités d'enseignement-apprentissage type *résolution de problème.* Parmi les travaux les plus représentatifs de ce type, il était question, par des guidages spécifiques (A. Carré, 1988), de faciliter la construction des représentations permettant l'application des principes de la physique, et la planification de la recherche de solution.

La documentation

Un travail important a été fait sur la conception et l'utilisation des documents, en particulier des manuels (LIRESPT 1981, Y. Ginsburger, 1987, D. Bain et F. Bertrand 1984).

L'étude effectuée au LIRESPT a conduit à la rédaction d'un ensemble inédit de documents pour l'école moyenne en physique et chimie. D'une conception entièrement nouvelle, ils permettent un cheminement libre de l'élève selon différents thèmes (Collection Libres Parcours, 1977 à 1980).

Celle réalisée à l'INRP a débouché sur la série CEDIS: *Chercher, essayer, découvrir, inventer en sciences* (Collection Belin). L'INRP continue la réflexion sur les possibilités d'utilisation des différentes sources documentaires, y compris audiovisuelles (Y. Ginsburger, 1987).

Il faut signaler également les dossiers EXPLOR à usage des maîtres, réalisés par des enseignants et des formateurs du canton de Vaud (Suisse). Ils constituent un ensemble remarquable de documents pour les élèves et les maîtres, associés à la production de matériel.

Le matériel

Après de premières réalisations des années 70 en électronique en particulier (LIRESPT, 1973) et en biologie (J.-P. Astolfi et coll. 1985), la conception, la mise au point et l'évaluation de matériels d'enseignement nouveau ne concernent actuellement que le petit matériel bon marché (essentiellement en chimie avec le soutien de l'UNESCO) ou l'informatique à l'exception de la tentative EXPLOR (voir ci-dessus) du canton de Vaud (Suisse).

L'usage des micro-ordinateurs en physique, comme outils de traitement de données expérimentales, de représentation graphique, et de simulation, est étudié par plusieurs chercheurs isolés ou regroupés en petites équipes autour de structures scolaires ou universitaires (CEAO de Genève, CUI et LDES de l'Université de Genève, CNAM, Université de Liège, Université de Louvain, INRP-LIREST).

Le LDES en collaboration avec le CIU de l'Université de Genève a évalué un ensemble de didacticiels de sciences (C. Nidegger et J.-L. Zimmermann 1986, A. Giordan et coll., 1988) et a produit un ensemble de logiciels de simulation (B. Vuilleumier, 1988) ou de microbanques de données (M. Lintz, 1989).

La réflexion, la conception et l'utilisation des aides didactiques se poursuivent cependant (notamment au LDES en relation avec les moyens de vulgarisation). Ce travail ne fait pas l'objet de publications systématiques. Seuls les actes successifs des Journées CECSI établissent une sorte d'état de l'art (voir plus particulièrement A. Giordan, J.-L. Martinand et C. Souchon, éd., 1989).

L'architecture de classe

Cet aspect a fait l'objet de très rares études. On peut relever dans la littérature francophone: deux analyses publiées (A. Giordan, 1978, J.-L. Zimmermann et M.-L. Zimmermann, 1988) avec quelques propositions pour l'adaptation de classe pour des travaux pratiques ou la conception de laboratoire de sciences.

2.1.4. L'évaluation

La mise au point d'instruments d'évaluation sommative et formative a été une préoccupation constante (grilles d'observation, tests). Des recueils pour les maîtres ont été diffusés en physique et en chimie au lycée, ainsi que pour l'école primaire (V. Host sd, 1972 à 1980).

Un fichier d'autoévaluation pour les élèves de 12–14 ans en biologie a été mis au point (J.-P. Astolfi et coll. 1985) [9].

2.2. Les conduites des apprenants

Le passage d'un intérêt pour la science et l'éducation scientifique, ou de la pratique de l'innovation, à des travaux satisfaisant aux exigences de validation, d'élucidation et de communication propres à la recherche, s'est développé aussi dans la perspective d'une meilleure connaissance des conduites des apprenants, «spontanées» ou induites.

La nature et les causes de leurs difficultés, la structure, le fonctionnement et l'évolution de leurs conceptions ont particulièrement été étudiés au cours des quinze dernières années.

2.2.1. Les performances

Les bilans extensifs sur les performances d'une classe d'âge sont peu nombreux dans les pays francophones contrairement aux pays anglo-saxons.

En France, le Ministère de l'éducation nationale a financé quelques travaux sur les connaissances en physique et en chimie à la fin du collège et à l'entrée à l'Université. L'Université de Lyon a interrogé les étudiants de chimie (M. Chastrette, 1978), le LDES a effectué une série de sondages à différents niveaux de l'enseignement (école primaire, secondaire, université) sur quelques thèmes (digestion, cellules, ADN) et a effectué des bilans suite à la scolarité obligatoire ou secondaire (les principaux sont publiés dans A. Giordan et G. De Vecchi, 1987 et G. De Vecchi et A. Giordan, 1989).

Tous ces travaux montrent que les acquis sont extrêmement limités, même dans les cas où il y a eu réussite scolaire.

2.2.2. Les conceptions

La représentation des phénomènes

Depuis le début des années 70, de nombreux objets et phénomènes du monde physique, ainsi que des fonctions biologiques ont fait l'objet d'investigations par entretiens, questionnaires et enregistrements de classes. Parmi les concepts ou les thèmes les plus étudiés, on peut noter: circuits électriques, lumière et vision, chaleur, gaz et pression, combustion, digestion, respiration, cellule, reproduction, cerveau, hérédité, photosynthèse, etc.

Ces études, extrêmement nombreuses depuis les années 80, sont d'un niveau très hétérogène. Il est hors de question de les citer toutes [10]. On peut trouver une présentation des principaux résultats très convergents dans la synthèse de A. Giordan et G. De Vecchi (1987). Ces travaux ont tenté généralement de catégoriser les diverses idées des élèves ainsi que les obstacles à l'apprentissage (P. Jonnaert, 1988, N. Bednarz et C. Garnier sd 1989). Parfois, elles ont décrit les questions et les cadres conceptuels sous-jacents ainsi que le contexte de leur expression.

Pour les travaux de physique, on pourra se reporter plus précisément à la synthèse de A. Tiberghien (1984) ou à des études plus synthétiques de E. Guesne et coll. (1983) et G. Erickson, A. Tiberghien (1985) et L. Viennot (1989).

Pour les travaux de biologie, on pourra rechercher l'étude réalisée par A. Giordan et J.-L. Martinand (1988). Elle inventorie les publications entreprises par domaine et fait une revue des principales méthodologies utilisées.

Concepts et raisonnement

Toujours dans le cadre des études sur les conceptions, un deuxième groupe d'étude s'intéresse à des apprenants qui affrontent des tâches de représentation ou d'explication supposant le maniement de concepts et de raisonnements proprement scientifiques. Les représentations d'«ultra» choses comme les particules ou les gènes ont été étudiées à propos de la combustion ou des changements d'état et à propos de la génétique (G. Rumelhard, 1986).

Les concepts relatifs à des systèmes physiques artificiels, comme les circuits électriques, ont fait l'objet de nombreuses publications depuis le début des années 70; on peut citer ici les résultats sur la métaphore du «fluide en mouvement» (S. Joshua, 1984, S. Joshua et J.-J. Dupin, 1989) et sur le «raisonnement séquentiel» (J.-L. Closset, 1983).

Une vue d'ensemble est rassemblée dans un numéro spécial de *Idéologie, Technologie, Pratiques* (R. Amigues et S. Joshua sd, 1988). L'optique géométrique, les ondes mécaniques, la thermodynamique ont aussi fait l'objet de travaux récents ou en cours. Ceux-ci viennent rejoindre les travaux classiques sur la mécanique (L. Viennot, 1979).

Les problèmes de l'appropriation des outils mathématiques de la physique, comme les vecteurs, l'algébrisation des grandeurs, les relations fonctionnelles, le rôle des constantes (L. Viennot, 1982), ainsi que la comparaison des raisonnements d'étudiants sur des problèmes de structure logique analogue, dans des domaines différents comme la mécanique et l'électrocinétique (S. Fauconnet 1984), font l'objet de recherches actives.

2.2.3. Les stratégies

Depuis très longtemps, l'enseignement des sciences s'est préoccupé de former l'élève à la démarche d'expérimentation. Dès les années 70, de nombreuses recherches de biologistes et de psychologues ont recueilli des données sur la planification des expériences et la recherche de preuves par des élèves de collèges et de lycées (A. Henriques, 1976, A. Giordan, 1978, M.-S. Nunez, 1978, E. Cauzinille et coll., 1983, A. Giordan, A. Henriques et Vinh Bang ed., 1989).

Ces études ont débouché sur les grilles d'évolution d'indicateurs du comportement relatives à l'acquisition des démarches recherchées par l'enseignement (A. Giordan, 1978, A. Giordan, 1989). Elles se prolongent actuellement par des études sur l'image que se font les élèves et les enseignants sur la démarche expérimentale (M. Larochelle et J. Desautels, 1989).

En physique, les préoccupations se sont orientées aussi dès 1975 vers la résolution de problèmes et plus particulièrement vers l'étude comparée des résolutions d'experts, d'enseignants et de novices, notamment à propos de l'électrocinétique (M. Caillot, 1988). Des essais de simulation et de diagnostic par des systèmes experts ont été testés (E. Cauzinille et J. Matthieu, 1988).

2.3. Etudes sur l'élaboration du savoir

Les travaux classiques sur l'apprentissage ont été renouvelés dans les années 80 et précisés par rapport à des contenus d'enseignement. Les principaux portent sur l'apprentissage de la démarche scientifique ou sur l'appropriation de concepts de physique ou de biologie (G. Lemeignan et A. Weil-Barais, 1985, G. Lemeignan et A. Weil-Barais, 1987, A. Giordan, et G. de Vecchi, 1987 G. De Vecchi et A. Giordan ed., 1989 et A. Giordan, A. Henriques et Vinh Bang, 1989).

D'autres travaux plus restreints ont porté sur les activités de documentation (A. Giordan et D. Raichvarg 1986, A. Giordan et M. Febvre, 1990) ou sur les activités de modélisation (G. Lemeignan et A. Weil-Barais, 1988). Ces travaux sont fondés sur les changements conceptuels exigés pour permettre l'apprentissage. La plupart d'entre eux insistent sur les obstacles à l'apprentissage soit de manière globale (E. Cauzinille et A. Weil-Barais, 1984 et 1989), soit de manière spécifique à un apprentissage donné (M.-L. Zimmermann et C. De Carlini, 1983, B. Vuilleumier, 1983, A. Tiberghien, 1983, G. De Vecchi et A. Giordan, 1989, A. Giordan, 1989). E. Cauzinille et A. Weil-Barais (1989) insistent sur le rôle des métaconnaissances nécessaires à la construction et à l'utilisation des connaissances.

Des types d'activités (situations, conditions, stratégies facilitantes) sont proposés pour faciliter les apprentissages (J.-P. Schaer et B. Vuilleumier, 1984, M.-G. Serre, 1985, A. Giordan et G. De Vecchi, 1987, A. Giordan et G. De Vecchi, 1989, M.-L. Zimmermann, 1990). A. Giordan (1990) inventorie même les différents types d'intervention proposés dans la littérature.

Ces travaux montrent que l'élaboration du savoir scientifique ne peut se comprendre en terme de mécanismes associatifs, relationnels ou encore de type «abstraction réfléchissante». Dans les apprentissages fondamentaux, les mécanismes d'abstraction ne sont pas seulement «réfléchissants», ils peuvent être aussi déformants ou même «mutants». Un nouvel élément ne s'inscrit pas directement dans la ligne des connaissances antérieures; celles-ci représentent le plus souvent un obstacle à son intégration. Il faut donc une déformation conceptuelle qui débouche sur une transformation («mutation») radicale du réseau conceptuel. De plus, entre l'apprenant et l'objet de la connaissance, un système complexe d'interrelations doit s'installer. Celui-ci n'est jamais spontané, il dépend largement de la situation dans lequel l'un et l'autre interagissent. Il doit alors être favorisé par un «environnement didactique», mis à la disposition de l'élève par l'enseignant.

Un modèle d'apprentissage intitulé *modèle d'apprentissage allostérique* a été produit pour préciser ces mécanismes (A. Giordan et G. De Vecchi, 1987 et A. Giordan et G. De Vecchi, 1989, A. Giordan, 1989). Il propose également un ensemble d'éléments pouvant transformer les questionnements, les formulations: situations questionnantes, confrontations multiples, formalismes restreints (symbolisme, graphes, schémas ou modèles).

3. Les tendances de la recherche

A l'heure actuelle quatre directions de travail émergent: les activités de construction et d'appropriation des modèles en physique, chimie, biologie, géologie [11] et technologie (école élémentaire et moyenne, lycée), les relations mathématiques-physique à l'Université, les activités de résolution de problème (stratégies et raisonnements, aides à l'apprentissage), les activités expérimentales. Elles conjuguent recherches sur les conduites et les attitudes avec la conception,

l'essai et l'évaluation d'éléments de projets d'enseignement pour préciser les décisions curriculaires et leur signification. Dans le même temps, les études sur les conceptions et leurs prises en compte, l'épistémologie appliquée aux contenus d'enseignement, l'inventaire critique, l'utilisation et la production nouvelle d'aides didactiques se maintiennent activement.

Par contre, les travaux sur la formation des enseignants de l'école élémentaire, les études sur l'enseignement universitaire sont très peu développées. L'étude des opinions et attitudes à l'égard de la science, les études psychosociales et différentielles sont, elles, presque inexistantes.

Les recherches en didactique de la chimie, de la géologie et de l'astronomie accusent un certain retard si l'on considère qu'une condition de développement est l'élaboration d'une problématique propre plongeant ses racines dans les problèmes de l'enseignement lui-même et les spécificités de la discipline.

Pour terminer il faut signaler que l'impact des travaux de didactique et épistémologie des sciences dépasse d'ailleurs, et les milieux francophones et les lieux de l'enseignement traditionnel. Ces travaux sont aujourd'hui repris dans les recherches anglo-saxonnes, germaniques, scandinaves et soviétiques, ils servent de référence pour les autres didactiques (langues maternelle et seconde, histoire et géographie, sciences économiques). Désormais, ils sortent du domaine strictement scolaire où ils étaient cantonnés. Des études similaires sont demandées pour la divulgation scientifique sous toutes ses formes; déjà elles ont permis des avancées pour la muséologie et dans la communication en entreprise [12].

Adresse: Laboratoire de didactique et d'épistémologie des sciences, FPSE, Uni-Dufour, rue Général-Dufour 24, CH-1211 Genève 4.

[1] Par exemple, il a été plus tardif dans les cantons romands de Suisse ou au Québec, mais en retour il s'est prolongé plus longtemps dans ces pays, sans le reflux des années 80 constaté en France.

[2] Ces mouvements sont implantés avec des succès divers dans tous les pays francophones.

[3] Aujourd'hui, elles se sont officialisées sous le nom des Journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles. Un réseau intitulé CECSI, avec une lettre amplifie encore ce développement.

[4] Presque un millier de personnes participent aujourd'hui à ce mouvement. Elles travaillent dans des structures extrêmement diverses (écoles normales, études pédagogiques, centres de formation, musées et centres de culture, institutions de santé ou de formation de médecins, écoles d'infirmiers, associations de jeunes, bureaux de communications d'entreprises, éditions et journaux). Des structures de recherche se mettent actuellement en place dans les pays africains francophones dans le cadre de collaboration avec le LDES, le LIRESPT et le CIRADE. Citons les ENS de Marrakech, de Fez, de Rabat, d'Alger et de Dakar. Par ailleurs, les Universités de Paris 7, Genève, Lyon et Grenoble, UQAM reçoivent des boursiers de différents pays africains francophones, d'Amérique latine, du Proche-Orient ou de divers pays européens pour réaliser des thèses de didactique des sciences.

[5] Voir également les *Feuilles d'Epistémologie Appliquée et de Didactique des Sciences* et les *Annales de Didactique des Sciences* (pour les années 86 à 89).

[6] Un centre international pour la chimie a également été créé sous les auspices de l'Unesco (D. Cros). Il propose des formations pour la recherche.

[7] Les premiers travaux étaient publiés dans des bulletins internes (Bulletin de liaison des CES expérimentaux de l'INRP par exemple) ou dans des revues de sciences de l'éducation (surtout la *Revue Française de Pédagogie* et *Education et recherche*).

[8] Une étude isolée porte sur l'enseignement universitaire; elle a été réalisée à l'Université de Paris 6 sur l'enseignement de biologie (A. Giordan, J. Pochon et coll., 1986).

[9] Les études d'évaluation se développent actuellement en relation avec les activités extrascolaires (A. Giordan et P. Rasse éd., 1987, A. Giordan et C. Souchon, 1989).

[10] Il existe une abondante matière de littérature grise, de nombreux travaux n'ont fait souvent l'objet que de publications restreintes: thèses, mémoires, documentation interne. On peut consulter à ce propos MULTIDIC, une microbase de données ; pour le moment elle est relativement exhaustive pour tout ce qui concerne la biologie. En physique, on pourra consulter les données de l'IPN de Kiel, dans lesquelles on retrouvera les principales publications en français.

[11] Il faut signaler également que depuis les écrits de G. Bachelard et de G. Canguilhem, il existe dans les pays francophones une longue tradition de recherches en histoire des sciences avec des retombées éducatives.

Ces études sont parfois globales et tendent à définir les caractéristiques de la pensée scientifique (H. Mumby, 1982, R. Nadeau et J. Desautels, 1984). D'autres portent sur l'élaboration historique de concepts particuliers en astronomie (L.-M. Celnikier, 1986), et en biologie (A. Giordan sd, 1987). D'autres encore proposent des points de repères et décrivent des évolutions (J. Rosmorduc sd, 1987, F. Ellenberger, 1988).

[12] On trouve quelques traces de ces études dans les *Actes des Journées de Chamonix* (1981, 1984, 1988), les *Actes du Colloque Culture éducation, communication scientifique et évaluation (1987)*, dans la revue *Education Permanente* (1987), dans la revue *Culture technique* 20 (1989), dans la revue *Alliage* 1 et 2 (1989, 1990), dans le numéro spécial de *Brise* (14, 1989).

Les travaux les plus approfondis concernent la vulgarisation écrite (D. Jacobi, 1987 et 1988).

Références

Amigues, R., Joshua, S., (ed.) (1988), L'enseignement des circuits électriques: conceptions des élèves et aides didactiques, *Technologies, Idéologies, Pratiques* Vol. VIII, N° 2.

Astolfi, J.-P., et coll. (1985), *Formation scientifique et travail autonome,* Paris, INRP.

Astolfi, J.-P., et coll. (1985), *Procédures d'apprentissage en sciences expérimentales,* Paris, INRP.

Astolfi, J.-P., (1989), Thèse, Université de Lyon 1, *Document INRP.*

Astolfi, J.-P., Develay, M., (1989), *La didactique des sciences,* Que sais-je? PUF.

Bain, D., Bertrand, F., (1984), Structure de la matière: des représentations des élèves aux représentations des scientifiques, *Actes JES,* N° 6.

Bednarz, N., Garnier, C., sd (1989), *Construction des savoirs: Obstacles et conflits,* Cirade, Agence d'Arce inc.

Carre, A., (1988), La résolution de problèmes en physique au lycée: apprentissage et évaluation, quelques hypothèses et instruments pour dépasser la comparaison expert/novice, (1988), *Actes JES,* N° 10.

Cauzinille, E., Mathieu, J., Weil-Barais, A., (1983), *Savants en herbe,* Berne, Peter Lang.

Cauzinille, E., Weil-Barais, A., (1984), in: Delacote, G. et Tiberghien, A., (ed.), Recherches en didactique de la physique, *Les Actes du premier atelier international,* La Londe ed. CNRS.

Cauzinille, E., Mathieu, J., (1988), Concevoir des systèmes d'EIAO qui reposent sur une modélisation du fonctionnement cognitif de l'élève, *Technologies, Idéologies et Pratique,* N° 7.

Cauzinille, E., Weil-Barais, A., (1989), Quelques causes possibles d'échec en mathématiques et en sciences physiques, *Psychologie Française,* N° 34–4.

Celnikier, L.-M., (1986), *Histoire de l'astronomie,* Paris, Technique & Documentation Lavoisier.

Chastrette, M., (1978), Quel est le niveau des bacheliers en chimie?, *Actualité chimique,* Mars, Paris.

Closset, J.-L., (1983), D'où proviennent certaines erreurs rencontrées chez les élèves et les étudiants en électrocinétique...?, *Bulletin de l'Union des Physiciens,* N° 657.
Delacote, G., Tiberghien, A., (ed.) (1984), *Research on physics education proceedings of the first international workshop,* Paris, Editions du CNRS.
Desautels, J., (1980), *Ecole + Science = Echec,* Editions Québec Sciences.
Desautels, J., Larochelle, M., (1989), *Qu'est-ce que le savoir scientifique,* Les presses de l'Université Laval, Québec.
De Vecchi, G., Giordan, A., (1989), *L'enseignement scientifique, comment faire pour que «ça marche»?,* Nice, Z'Editions.
Ellenberger, F., (1988), *Histoire de la géologie,* Paris, Technique & Documentation Lavoisier.
Erickson, E., Tiberghien, A., (1985), in: Driver, R., Guesne, E., Tiberghien, A., (ed.) (1985), *Children's Ideas in science,* Milton Keynes, Open University Press.
Fauconnet, S., (1984), Etude de résolution de problème: analyse des solutions à des problèmes de structure voisine, in CNRS (ed.): *Recherche en didactique de la physique.*
Ginsburger-Vogel, Y., (ed.) (1987), *Apprentissages scientifiques au collège et pratiques documentaires,* Paris, INRP.
Giordan, A., (ed.) (1976), Actes du Colloque, Initiation scientifique expérimentale, *Bulletin INRP,* N° 12.
Giordan, A., (1978), *Une pédagogie pour les sciences expérimentales,* Paris, Le Centurion.
Giordan, A., sd (1978), *Quelle éducation scientifique pour quelle société?,* Paris, Presses Universitaires de France.
Giordan, A., sd (1978), *Vers une éducation à l'environnement,* UNESCO-PNUE-INRP.
Giordan, A., sd (1983), *L'élève et/ou les connaissances scientifiques,* Berne, Peter Lang.
Giordan, A., sd (1986), *Education relative à l'environnement: Principes d'enseignement et d'apprentissage,* UNESCO-PNUE.
Giordan, A., (1989), *An Allosteric Learning Model,* Proceeding of CBE-IUBS Moscow Meeting.
Giordan, A., (1990), Un environnement pour apprendre in: Avanzini, P., *Actes de l'Institut des Sciences et pratiques de l'Education,* Université de Lyon, Berne, Peter Lang.
Giordan, A., De Vecchi, G., (1987), *Les origines du savoir; des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques,* Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.
Giordan, A., Febvre M., (1990), *Maîtriser l'information scientifique et médicale,* Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.
Giordan, A., Henriquez, A., Vinh Bang (ed.) (1989), *Psychologie génétique et didactique des sciences,* Berne, Peter Lang.
Giordan, A., Levrat, B., Nidegger, C., Zimmermann, J.-L., (1988), *Evaluation de didacticiels de sciences,* LDES, Genève.
Giordan, A., Martinand, J.-L., (ed.) *Actes des Journées Internationales sur l'Education Scientifique,* CECSI.
I (1979), *Démarches scientifiques expérimentales théorie et pratique,*
II (1980), *Approche des processus de construction des concepts en sciences.*
III (1981), *Diffusion et appropriation du savoir scientifique: enseignement et vulgarisation.*
IV (1982), *L'information de l'éducation scientifique.*
V (1983), *Quelles recherches pour l'éducation scientifique.*
VI (1984), *Signes et discours dans l'éducation et la vulgarisation scientifique.*

VII (1985), *Education scientifique et formation professionnelle.*
VIII (1986), *Education scientifique et vie quotidienne.*
IX (1987), *Modèles et simulation.*
X (1988), *Communication, éducation et culture scientifiques et industrielles.*

Giordan, A., Martinand, J.-L., (1988), Etat des recherches sur les conceptions en Biologie, *Annales de didactique des sciences,* Presse Universitaire de Rouen, N° 2.

Giordan, A., Martinand, J.-L., Souchon, C., (ed.), *Actes des Journées Internationales sur l'Education Scientifique,* CECSI.
XI (1989), *Aides didactiques.*
XII (1990), *Sciences et Imaginaire.*

Giordan, A., Pochon, J. et coll. (1986), Preliminary analysis to build an integrative conceptual network, *European Journal of Science Education,* Vol. 8, 3.

Giordan, A., Raichvarg, D., (1986), Quelques conditions pour vulgariser la science à des enfants, *Revue Française de Pédagogie,* N° 76.

Giordan, A., Rasse, P., (ed.) (1987), *Culture éducation, communication scientifique et évaluation,* Nice, Z'éditions.

Giordan, A., Souchon, C., (1989), Les jeunes et la culture scientifique et technique pour les années 2000, *Culture technique,* N° 20.

Giordan, A., Souchon, C., Host, V., (1990), Les jeunes et la culture scientifique et technique pour les années 2000, *Document Ministères de la Recherche, de la Culture et de l'Education.*

Giordan, A. et coll., (1983), *L'élève et/ou les connaissances scientifiques,* Berne, Peter Lang.

Guesne, E., et coll. (1983), Investigations on Children's Conceptions in Physics: which method for which result?, *Proceedings of the international seminar «Misconceptions in science and mathematics»,* Cornell University, Ithaca.

Halbwachs, F., (1974), *La pensée physique chez l'enfant et le savant,* Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.

Henriques, A., Coll, C., (1976), Comment dialoguer avec les objets, ou l'enseignement des sciences à l'école primaire: perspective piagétienne, *Cahiers de la section des sciences de l'éducation de l'Université de Genève,* N° 2.

Host, V., et coll. (ed.) (1972), *Biologie – initiation expérimentale dans les collèges expérimentaux.*

Host, V. et coll. (ed.), *Activités d'éveil scientifiques.*
I (1972), *Objectifs, méthodes et moyens.*
II (1974), *Première approche des problèmes écologiques.*
III (1975), *Initiation physique et technologique.*
IV (1976), *Initiation biologique.*
V (1980), *Démarches pédagogiques et initiation physique et technologique.*
VI (1980), *Eléments d'évaluation.*
VII (1983), *Eveil scientifique et modes de communications.*

Jacobi, D., (1987), *Textes et images de la vulgarisation scientifique,* Berne, Peter Lang.

Jacobi, D., (ed.) (1987), La formation scientifique des adultes, *Education Permanente,* N° 90.

Jacobi, D., Schiele, B., (1988) *Vulgariser les sciences; le procès de l'ignorance,* F. Seyssel, Champ Vallon.

Journeaux, R., Durey, A., (1988), *Document LIRESPT.*

Jonnaert, P., (1988), *Conflits de savoir et didactique,* De Boeck.

Joshua, S., (1984), in: Delacote, G. et Tiberghien, A., (ed.), Recherches en didactique de la physique, *Les Actes du premier atelier international,* La Londe Ed. CNRS.

Joshua, S., Dupin, J.-J., (1989), *Représentations et modélisations: Le «débat scientifique» dans la classe et l'apprentissage de la physique,* Berne, Peter Lang.

Lemeignan, G., Weil-Barais, A., (1985), *Le raisonnement inductif en physique,* recherche à propos de l'enseignement de la grandeur quantité de mouvement, LIRESPT, INRP.

Lemeignan, G. Weil-Barais, A., (1987), Apprentissage de la modélisation à propos de la mécanique au lycée. *Rapport de fin de contrat, action concertée «Recherche en éducation et en formation». Document LIRESPT.*

Lemeignan, G., Weil-Barais, A., (1988), Gestion d'activités de modélisation en classe. *ASTER,* N° 7.

Lintz, M., (1989), *Didacticiel sur l'immunité destiné à des élèves infirmières,* FPSE, Genève, Document interne.

LIRESPT (1981), Collection Libre Parcours, *Bulletin LIRESPT,* 4.

Martinand, J.-L., (1986), *Connaître et transformer la matière; des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques,* Berne, Peter Lang.

Meheut, M. et coll., (1987), Modèles particulaires et apprentissage de la modélisation au collège, *Actes JES,* N° 9.

Mumby, H., (1982), *Qu'est-ce que la pensée scientifique,* Conseil Canadien pour les sciences.

Nadeau, R., Desautels, J., (1984), *Epistémologie et didactique des sciences,* Editions du Conseil des sciences du Canada.

Nidegger, C., Zimmermann, J.-L., (1986), Utilisation de didacticiels en classe: un exemple de physique, *Feuilles d'épistémologie appliquée,* N° 8.

Nunez-Fernandez, M.-S., (1978), La démarche expérimentale chez l'enfant de 10 à 13 ans, *Thèse de doctorat,* Université de Genève.

Rosmorduc, J., sd (1987), *Histoire de la physique,* Paris, Technique & Documentation Lavoisier.

Rumelhard, G., (1986), *La génétique et ses représentations dans l'enseignement,* Berne, Peter Lang.

Schaer, J.-P., Vuilleumier, B., (1984), Mouvement et repos... un moyen de dépasser le vécu de l'élève pour enseigner le principe d'inertie, *Actes JES,* N° 6.

Sere, M.-G., (19885), Analyse des conceptions de l'état gazeux qu'ont les enfants de 11 à 13 ans, en liaison avec la notion de pression, et propositions de stratégies pédagogiques pour en faciliter l'évolution, *Thèse d'état,* Université Paris 6.

Tiberghien, A., (1984), in: Delacote, G. et Tiberghien, A., (ed.), Recherches en didactique de la physique, *Les Actes du premier atelier international,* La Londe Ed. CNRS.

Tiberghien, A., (1985), in: Driver, R., Guesne, E., Tiberghien, A., (ed.) (1985), *Children's Ideas in science,* Milton Keynes, Open University Press.

Vergnaud, G., (ed.) (1978) Didactique des sciences et psychologie. *Revue Française de Pédagogie,* N° 45.

Vergnaud, G., Brousseau, G., Hulin, M., (ed.) (1988), *Didactique et acquisition des connaissances scientifiques,* Grenoble, La Pensée Sauvage.

Viennot, L., (1979), *Le raisonnement spontané en dynamique élémentaire,* Paris, Hermann.

Viennot, L., (1982), L'implicite en physique: les étudiants et les constantes, *European Journal of Physics,* N° 3.

Viennot, L., (1989), L'enseignement des sciences physiques objet de recherche, *Bulletin de l'Union des Physiciens,* N° 716.

Vuilleumier, B., (1983), Quelques obstacles à la conceptualisation, *Actes JES,* N° 5.

Vuilleumier, B., (1988), *Simulation en physique et chimie,* Document LDES, Genève.

Zimmermann, M.-L., (1990), *Thèse,* Université de Genève, (np).

Zimmermann, M.-L., sd (1987), Les méthodes «APA» à l'école Jean Piaget: six ans d'existence, *Feuilles d'Epistémologie,* N° 9.
Zimmermann, M.-L., De Carlini, C., (1983), Etude des obstacles à l'apprentissage du concept de chaleur. *Actes JES,* N° 5.
Zimmermann, M.-L., Zimmermann, J.-L., (1988), Une salle de classe est-elle un univers carcéral, un essai de proxémique scolaire? *Actes JES,* N° 10.

Abréviations

CEAO = Centre d'Enseignement Assisté par Ordinageur (Genève)
CECSI = Communication, Education et Culture Scientifiques et Industrielles (réseau international)
CEMEA = Centres d'Enseignement aux Méthodes d'Education Actives (tous pays francophones)
CIRADE = Centre Interdisciplinaire de Recherches sur l'Apprentissage et le Développement en Education (Montréal)
CNAM = Conservatoire National des Arts et Métiers (Paris)
CNRS = Centre National de Recherche Scientifique (France)
CUI = Centre Universitaire Informatique (Genève)
ENS = Ecole Normale Supérieure (Paris)
GFEN = Groupes Français d'Education Nouvelle (d'abord français puis implantés dans de nombreux pays francophones)
INRP = Institut National de la Recherche Pédagogique (France)
Lettre CECSI = Lettre du Réseau sur la Communication, l'Education et la Culture Scientifiques et Industrielles
LDES = Laboratoire de Didactique et d'Epistémologie des Sciences (Université de Genève)
LIRESPT = Laboratoire Interuniversitaire de Recherche sur l'Enseignement des Sciences Physique et Technologique (plusieurs universités de Paris)
LIREST = Laboratoire Interuniversitaire de Recherche sur l'Enseignement des Sciences et de la Technologie (nouvelle appellation du LIRESPT, plusieurs universités de Paris)
PNUE = Programme des Nations Unies pour l'ENvironnement
UER = Unité d'Enseignement et de Recherche (France)
UQAM = Université du Québec à Montréal
sd = sous la direction
np = non publié
ed. = éditeur scientifique

Die frankophone Forschung in der naturwissenschaftlichen Didaktik

Zusammenfassung

«Hindernis-Lernziele», konzeptuelle Aura, allosterisches Lernmodell, didaktisches Umfeld... um nur einige der vielversprechenden Ideen zu nennen, die heute in den Erziehungswissenschaften weit verbreitet sind. Weniger bekannt ist die Tatsache, daß diese neuen Konzepte ihren Ursprung in der frankophonen Didaktik der Naturwissenschaften haben.
Nach fünfzehnjähriger Entwicklungsphase war es an der Zeit, einen Überblick über den Stand dieses Forschungsgebietes zu geben und die Quellen, die Forschungsorte und die wichtigsten Veröffentlichungen zu untersuchen. Was letzteren Punkt betrifft, so beschränken wir uns auf die Themen, die in diesem Zeitraum besondere Beachtung fanden, wie kurrikulare Entscheidungen, Denkmechanismen der Lernenden und Verarbeitungsprozesse von Wissen im Lehr-Lernkontext.

French-speaking research on didactics in sciences

Summary

«Obstacle-objectives», conceptual aura, allosteric learning model, didactical environment... just to mention a few of the promising ideas widely spread in educational sciences. The fact that these new concepts have their origin in the French-speaking research on didactics in sciences seems largely unknown.
After fifteen years of development it seemed useful to make the point on this domain of investigation and to examine the sources, the places of research and the main publications. As far as the latter is concerned we shall focus on the dominating subjects during this period: the curricular decisions, the thinking mechanisms of the learner and the process of elaborating knowledge in a teaching-learning context.