

Le modèle précurseur comme instrument de l'activité : une approche par les dynamiques intentionnelles

MURIEL BLAT

CREAD, F-29200 Brest
Université de Brest
France
muriel.blat@univ-brest.fr

ABSTRACT

The concept of the precursor model plays a significant role in science education as an intermediate model between students' spontaneous representations and the scientific models they are expected to master in the long term. However, teachers continue to struggle with its implementation. To address this challenge, we propose shifting the focus from the precursor model as a teaching tool to the precursor model as an instrument of teaching practice. Our first hypothesis is that integrating elements of the precursor model into a dynamic model of intentionality could support teachers' interpretation of students' cognitive activity during instructional interactions. The second hypothesis is that reconstructing these intentional dynamics could clarify the processes of instrumentalizing the precursor model. This would allow teachers to better understand the organization of their own activity and, potentially, to transform it. This perspective provides new avenues for thinking about training and professional development of science teachers.

KEYWORDS

Precursor model, science education, intentionality, professional development, instrumental genesis

RÉSUMÉ

Le concept de modèle précurseur occupe une place importante dans la didactique des sciences en tant que modèle intermédiaire entre les représentations spontanées des élèves et les modèles scientifiques visés à plus long terme. Toutefois, son appropriation par les enseignants demeure difficile. Pour penser cette appropriation, nous proposons de déplacer le regard du modèle précurseur comme artefact didactique au modèle précurseur comme instrument de l'activité enseignante. Notre première hypothèse est que l'intégration des éléments du modèle précurseur dans un modèle dynamique de l'Intentionnalité pourrait soutenir l'interprétation, par l'enseignant, de l'activité cognitive des élèves lors des interactions didactiques. La seconde hypothèse est que la reconstruction des dynamiques intentionnelles pourrait éclairer les processus d'instrumentalisation du modèle précurseur, permettant à l'enseignant de mieux comprendre l'organisation de sa propre activité et, potentiellement, de la transformer. Cette perspective ouvre des pistes pour penser la formation et le développement professionnel des enseignants en sciences.

MOTS- CLÉS

Modèle précurseur, didactique des sciences, intentionnalité, développement professionnel, genèse instrumentale

INTRODUCTION

Dans le curriculum français, l'enseignement des sciences à l'école primaire vise « la construction intellectuelle de premiers modèles [scientifiques] ou concepts simples » (Ministère de l'Éducation Nationale-MEN, 2020, p. 47). Dans cette perspective, le concept de modèle précurseur, introduit par Lemeignan et Weil-Barais (1993), occupe une place centrale en didactique des sciences car il constitue un modèle intermédiaire entre les représentations spontanées de l'enfant et le modèle scientifique vers lequel il tend (Boilevin et al., 2020; Weil-Barais, 2022).

Les didacticiens des sciences ont largement documenté la question de la construction des représentations du monde physique dans la pensée chez l'enfant et ont montré qu'elles se trouvent parfois éloignées voire, en contradiction avec certains éléments des modèles scientifiques (Ravanis & Boilevin, 2022). En outre, de nombreux obstacles entravent l'évolution et la reconstruction de ces représentations. Construire des interventions didactiques auprès d'enfants nécessite donc de prendre en compte ces obstacles et de s'appuyer sur les représentations spontanées des enfants « pour les transformer en conceptions ayant des caractéristiques compatibles à celles des modèles scientifiques » (Boilevin et al., 2018).

Cette préoccupation se trouve au cœur du modèle précurseur dont l'élaboration est portée par les chercheurs à partir d'analyses épistémologiques et de données empiriques. Le modèle précurseur est ensuite testé en classe et ajusté en fonction des réactions des élèves et des enseignants ; il s'avère donc être un concept pertinent pour structurer le travail sur le progrès cognitif des enfants (Delsérieys et al., 2022). Toutefois, si le modèle précurseur constitue un outil didactique heuristique pour penser les apprentissages scientifiques, son appropriation par les enseignants semble poser des difficultés (Arnantonaki et al., 2020) et demeure peu documentée du point de vue de l'activité enseignante.

Dans cette contribution nous questionnons les conditions de l'appropriation d'un modèle précurseur (MP) par des professeurs des écoles. Nous émettons l'hypothèse que les difficultés d'appropriation tiennent moins au modèle lui-même qu'aux conditions de son intégration dans l'activité de l'enseignant. C'est pourquoi nous proposons de déplacer le regard du modèle comme production didactique vers le modèle comme instrument de l'activité enseignante. Au sens de Rabardel (2005), un instrument se compose d'un artefact qui est un objet matériel ou symbolique (pour nous, le MP), et de schèmes d'utilisation de cet artefact dans l'action. Pour nourrir cette réflexion théorique, nous abordons pour commencer, quelques résultats issus d'analyses de pratiques enseignantes, puis nous envisageons l'intégration du MP dans un modèle de l'Intentionnalité.

DES PRATIQUES ENSEIGNANTES À L'APPROPRIATION D'UN MODÈLE PRÉCURSEUR

De nombreuses recherches en didactique des sciences mettent en lumière un affaiblissement des savoirs au fil de l'avancée des séances en cours de sciences (Amade-Escot & Venturini, 2009; Marlot, 2009; Marlot & Ligozat, 2011).

Une première explication pourrait tenir aux conditions de la formation initiale des enseignants. Des travaux montrent en effet, que les représentations des enseignants sur le monde physique – comme celles des élèves – peuvent se trouver éloignées ou en contradiction avec certains éléments des modèles scientifiques voire même, converger avec les conceptions erronées des élèves (Gomez-Zwiep, 2008; Morales López & Tuzón Marco, 2022). Nous savons en outre, que ces représentations se montrent résistantes aux changements (Astolfi, 1997/2024; Giordan, 1998). Pourtant, Blanquet et al. (2025, p. 103) constatent que le volume horaire de

formation actuellement accordé en France à l'enseignement des sciences dans le parcours professorat des écoles du master Métiers de l'Enseignement de l'Éducation et de la Formation reste très faible en comparaison à d'autres pays. Pour ces auteurs, il « frôle le ridicule, *a fortiori* lorsque l'on sait que moins de 14 % des étudiants dans les INSPE¹ ont reçu une formation universitaire scientifique ». Dans ce contexte, la transformation des représentations des enseignants sur le monde physique apparaît donc particulièrement difficile.

Une autre explication pourrait se situer dans le positionnement épistémologique des enseignants. Jonnaert (2002) montre en effet, que les enseignants agissent parfois selon un patchwork épistémologique, passant du positivisme au behaviorisme de manière non réfléchie au cours d'une même séance. À sa suite, nous observons des enseignants expérimentés – y compris des enseignants issus de formation initiale scientifique – qui conçoivent leurs interventions didactiques dans une perspective socio-constructiviste centrée sur la construction du savoir par les élèves. Pourtant, en situation d'enseignement-apprentissage, ils abordent finalement ce savoir comme une réalité extérieure et indépendante de ceux-ci (Blat et al., 2021). Jonnaert (2002) qualifie ce changement de paradigme épistémologique de *conflit paradigmatique* et souligne ses conséquences négatives sur les apprentissages des élèves.

Ces éléments pourraient en grande partie expliquer la difficulté des enseignants à s'approprier un MP. En effet, si l'enseignant ne maîtrise pas lui-même les éléments constitutifs du MP, sa capacité à organiser leur dépassement chez les élèves se trouve fragilisée. De même, s'il ne distingue pas l'*objectif* – hérité du modèle behavioriste de l'apprentissage (Astolfi et al., 2008, p. 121) – et l'*objectif-obstacle* (Martinand, 1986) – conçu pour en dépasser la logique – il risque de considérer le MP comme un modèle à enseigner. Il s'éloignerait alors du paradigme socio-constructiviste qui sous-tend le MP, dans lequel l'activité intellectuelle des élèves est au centre de l'apprentissage. Dans cette perspective, la notion d'objectif-obstacle invite l'enseignant à ajuster son intervention pour aider les élèves à dépasser les obstacles qui freinent leur compréhension.

Penser le MP comme un instrument de l'activité enseignante conduit donc à questionner deux aspects : d'une part, la manière dont il façonne cette activité en aidant l'enseignant à s'adapter aux ressources cognitives des élèves pour les amener à dépasser leurs difficultés ; d'autre part, la manière dont l'enseignant le transforme pour l'ajuster à ses propres normes et représentations. Autrement dit, c'est penser comment le MP *instrumente* l'enseignant et en retour, comment l'enseignant *instrumentalise* le MP (au sens de Gueudet & Trouche, 2008). Partant du postulat que les intentions constituent des organisateurs majeurs de l'activité, nous proposons d'intégrer les éléments du MP dans un modèle de l'Intentionnalité qui prend en compte les contraintes cognitives, situationnelles et institutionnelles qui pèsent sur l'agir enseignant (Portugais, 1998).

MODÈLE PRÉCURSEUR ET DYNAMIQUES INTENTIONNELLES

Le modèle de l'Intentionnalité que nous mobilisons considère qu'une intention évolue dans le temps et se définit à partir de trois composantes : son *objet* (ce qui est visé), son ou ses *modes psychologiques* (ce que le sujet juge pertinent de faire ou ne pas faire, dire ou ne pas dire pour parvenir à ses fins) et ses *conditions de satisfaction* (qui permettent au sujet de contrôler et de mener son action jusqu'à son terme). En reprenant la construction d'un MP sur les ombres (Delsérieys et al., 2022) nous proposons l'exemple suivant : l'*objet* d'une intention serait le dépassement de la difficulté à définir la place de l'ombre par rapport à celle de la source

¹ Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation

lumineuse et de l'obstacle. Un moyen jugé pertinent pour atteindre cette finalité (*mode psychologique*) consisterait à concevoir des tâches de prévision, de description et d'explication de la position de l'ombre. Enfin, tant que l'enseignant ne constate pas l'émergence d'une reformulation compatible avec le modèle visé, qui indiquerait que l'intention est satisfaite, il ajuste et régule son activité. Par exemple, en fabriquant lui-même une ombre si les enfants n'y arrivent pas (nouveau mode psychologique visant à guider l'action jusqu'à son terme).

Ajoutons que ce modèle de l'Intentionnalité définit trois strates d'intentions, permettant l'analyse de la dynamique des intentions d'une strate à l'autre :

1. Première strate : les intentions sociales et institutionnelles relatives à un savoir à enseigner : l'*Intentio*.
2. Deuxième strate : l'ensemble des intentions de l'enseignant préalables à l'action, en partie contraintes par l'*Intentio* (l'Intentionnalité).
3. Troisième strate : l'ensemble des Intentionnalités qui s'actualisent dans l'ici et maintenant de la situation d'enseignement-apprentissage, en appui sur les interactions avec les élèves (les intentions didactiques).

C'est dans la caractérisation des intentions sociales et institutionnelles (*Intentio*) que le MP pourrait constituer un appui structurant pour instrumenter l'activité enseignante. Il déterminerait ainsi les objets des intentions de cette strate au regard des objectifs-obstacles qui le composent. Il mettrait ensuite en lumière les tâches pertinentes pour parvenir à ses fins (modes psychologiques de l'*Intentio*). Il pourrait enfin préciser les reformulations attendues et leur compatibilité ou non avec le modèle visé. Il rendrait ainsi plus explicites les conditions de satisfaction de l'*Intentio*, point sur lequel nos travaux d'analyse de l'activité révèlent la plus grande part d'implicite et une cause possible du délitement des savoirs en situation d'enseignement-apprentissage des sciences à l'école (Blat, 2026). Une telle instrumentation de l'enseignant par le MP l'aiderait sans doute à questionner ses propres représentations du monde physique, tout en favorisant l'anticipation et l'interprétation des propositions des élèves sur le savoir afin de guider plus finement les interactions en classe. Ensuite, la reconstruction des dynamiques intentionnelles mettrait au jour l'organisation de l'activité enseignante et les processus par lesquels l'enseignant transforme et modifie le MP. Cette description de l'instrumentalisation du MP par l'enseignant pourrait l'aider à mieux comprendre l'organisation de sa propre activité et lui permettre d'identifier, et éventuellement de clarifier, son positionnement épistémologique, voire, de transformer l'organisation de son activité.

Ces propositions nécessitent bien sûr un accompagnement de l'enseignant, afin de permettre un *amorçage cognitif* nécessaire à toute re-conceptualisation de son activité en situation de travail (Rogalski & Leplat, 2011). Un tel accompagnement nous semble parfaitement s'inscrire dans la perspective du « 21st Century Learning » (Venturini & Boilevin, 2021). Perspective qui valorise des modèles de formation ancrés dans les pratiques réelles des enseignants et qui repose sur des allers-retours entre des temps d'observations des pratiques et des temps d'analyse réflexive.

CONCLUSION

Cette contribution visait à questionner les conditions d'appropriation du MP par les professeurs des écoles à partir d'un déplacement théorique qui pense le MP non seulement comme un artefact didactique mais comme un instrument de l'activité enseignante. L'intégration des éléments du MP dans la caractérisation de l'*Intentio*, en précisant plus particulièrement ses conditions de satisfaction, pourrait éclairer la manière dont le MP instrumente la lecture de l'activité cognitive des élèves par l'enseignant au moment des interactions didactiques. Enfin,

la reconstruction des dynamiques intentionnelles pourrait rendre compte des processus d'instrumentalisation du MP par l'enseignant. Prenant ainsi conscience de l'organisation de sa propre activité, l'enseignant pourrait alors transformer ce qu'il juge utile de transformer. Cette articulation ouvre donc un espace de développement professionnel centré sur l'analyse du travail réel et sur la transformation réfléchie de l'organisation de l'activité enseignante.

Des recherches empiriques restent nécessaires pour documenter les effets de cette proposition sur l'appropriation effective des MP par les enseignants. Il s'agira notamment d'examiner dans quelle mesure cette articulation entre MP et dynamiques intentionnelles peut contribuer à maintenir la densité épistémique des enseignements scientifiques et renforcer le pouvoir d'agir des enseignants dans les situations ordinaires de classe.

RÉFÉRENCES

Amade-Escot, C., & Venturini, P. (2009). Le milieu didactique : D'une étude empirique en contexte difficile à une réflexion sur le concept. *Éducation et Didactique*, 3(1), 7-42.

Arnantonaki, D., Boilevin, J.-M., & Ravanis, K. (2020). L'appropriation de modèles précurseurs par des professeurs pour enseigner les sciences en maternelle : le cas de la lumière. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, 22, 151-176. <https://doi.org/10.4000/rdst.3423>.

Astolfi, J. P. (1997/2024). *L'erreur, un outil pour enseigner*. ESF éditeur.

Astolfi, J.-P., Darot, E., Ginsburger-Vogel & Y., Toussaint, J. (2008). Obstacle, objectif-obstacle. *Pratiques Pédagogiques*, 2, 121-129.

Blanquet, E., Haroche, S., & Jouan, D. (2025). Mieux former les enseignants du primaire aux sciences. *La Recherche*, 575, 100-106.

Blat, M. (2026). États de la matière à l'école primaire : Des intentions des prescripteurs aux intentions didactiques de l'enseignant. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, 32 [in press].

Blat, M., Boilevin, J. M., & Marzin-Janvier, P. (2021). Sciences à l'école : Quelles intentions de l'enseignant pour quels savoirs ? *Mediterranean Journal of Education*, 1(2), 55-65. <https://doi.org/10.26220/mje.3791>.

Boilevin, J.-M., Arnantonaki, D., & Ravanis, K. (2018). Vers un modèle précurseur de la lumière : exemples à l'école maternelle et primaire. Paper presented at *10^e rencontres scientifiques de l'ARDiST*. Saint-Malo, France.

Boilevin, J. M., Jameau, A., Delsérieys, A., Jégou, C., Kampeza, M., & Ravanis, K. (2020). Enseigner les sciences dès l'école maternelle à l'aide d'un modèle précurseur. Les cas de la lumière et des ombres. *Grand N*, 105, 65-74.

Delsérieys, A., Jégou, C., Boilevin, J.-M., & Ravanis, K. (2022). Precursor Model and preschool Science learning about shadows formation. In J.-M. Boilevin, A. Delsérieys & K. Ravanis (Eds.), *Precursor Models for teaching and learning Science during early childhood* (pp. 75-94). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08158-3_5.

Giordan, A. (1998). *Apprendre!* (Vol. 2). Belin.

Gomez-Zwiep, S. (2008). Elementary teachers' understanding of students' science misconceptions: Implications for practice and teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 19(5), 437-454.

- Gueudet, G., & Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants : Genèses, collectifs, communautés : Le cas des mathématiques. *Éducation et Didactique*, 3, 7-33.
- Jonnaert, P. (2002). Recherches collaboratives et socioconstructivisme. In P. Venturini, C. Amade-Escot & A. Terrisse (Dir.), *Études des pratiques effectives : L'approche des didactiques* (pp. 175-196). La Pensée Sauvage.
- Lemeignan, G., & Weil-Barais, A. (1993). *Construire des concepts en physique : L'enseignement de la mécanique*. Hachette.
- Martinand, J. L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Peter Lang.
- Marlot, C. (2009). Glissement de jeux d'apprentissage scientifiques et épistémologie pratique de professeurs au CP. *Aster*, 49, 109-136.
- Marlot, C., & Ligozat, F. (2011). La sémiotisation du temps des processus biologiques enquête didactique en contexte préscolaire. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, 4, 29-56.
- Ministère de l'Éducation Nationale (MEN). (2020). Programme d'enseignement pour le primaire et le secondaire. *Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale*, n°31, Paris.
- Morales López, A. I., & Tuzón Marco, P. (2022). Misconceptions, knowledge, and attitudes towards the phenomenon of radioactivity. *Science & Education*, 31(2), 405-426.
- Portugais, J. (1998). Esquisse d'un modèle des intentions didactiques. In J. Brun, F. Conne, R. Floris & M.-L. Schubauer-Leoni (Dir.), *Actes des secondes journées didactiques de la Fouly : Interactions didactiques. Méthodes d'étude du travail de l'enseignant* (pp. 57-88). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Rabardel, P. (2005). Instrument, activité et développement du pouvoir d'agir. In P. Lorino & R. Teulier (Eds), *Entre connaissance et organisation : L'activité collective* (pp. 11-29). La Découverte.
- Ravanis, K., & Boilevin, J.-M. (2022). What use is a precursor model in early science teaching and learning? Didactic perspectives. In J.-M. Boilevin, A. Delserieys & K. Ravanis (Eds), *Precursor models for teaching and learning science during early childhood* (pp. 33-49). Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08158-3_3.
- Rogalski, J., & Leplat, J. (2011). L'expérience professionnelle : Expériences sédimentées et expériences épisodiques. *Activités*, 8(2), 4-31. <https://doi.org/10.4000/activites.2556>.
- Venturini, P., & Boilevin, J. M. (2021). La formation des enseignants de sciences et technologies, enjeu pour le futur et champ de recherche à développer. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, 23, 9-27.
- Weil-Barais, A. (2022). What is a precursor model? In J.-M. Boilevin, A. Delserieys, & K. Ravanis (Eds), *Precursor Models for teaching and learning Science during early childhood* (pp. 11-32). Springer.