

# Décentration cognitive et pensée scientifique : Expérimentation d'une pédagogie en Design et Actualité Contemporaine

Emma MOUSSA, ESSTED – TIIM, [emna.moussa@essted.uma.tn](mailto:emna.moussa@essted.uma.tn)

Meriem KHADHAR Meriem, ESSTED/UPHF – TIIM, [mariam.khaddar@essted.uma.tn](mailto:mariam.khaddar@essted.uma.tn)

## Résumé

Dans le champ de l'enseignement de la recherche en design, la construction d'un esprit scientifique suppose la capacité à analyser des situations complexes, à articuler des interprétations multiples et à problématiser des phénomènes émergents. Dans cette perspective, le cours de « Design et Actualité Contemporaine » constitue un terrain d'expérimentation pédagogique singulier : il confronte l'étudiant à des flux d'informations en constante mutation et à des enjeux sociétaux multiscalaires exigeant une posture critique et réflexive. À partir d'une enquête exploratoire menée auprès de 24 étudiants en première année master de recherche en design sur une durée de 8 séances, et à travers une observation qualitative structurée par des variables comportementales, langagières et interactionnelles explicites, cet article analyse l'émergence et le développement de la décentration cognitive en situation d'apprentissage. Les résultats indiquent une évolution progressive et observable des modes de raisonnement des étudiants, documentée à travers l'analyse des artefacts produits, des échanges verbaux et des reconfigurations successives des grilles multidimensionnelles.

## Mots-clefs

Décentration cognitive, modélisation de l'activité, visualisation, pédagogie du design, raisonnement scientifique

## I. Introduction

La compréhension des actualités contemporaines mobilise une diversité de processus cognitifs : attention sélective, pensée critique, flexibilité mentale, capacité d'abstraction, interprétation et anticipation. Ces processus ne sont pas de simples opérations intellectuelles isolées, ils sont sous-tendus par des réseaux neuronaux adaptatifs dont la plasticité est documentée par les neurosciences cognitives (Miller & Cohen, 2001), et dont les mécanismes de flexibilité en contexte d'apprentissage continuent d'être explorés par les recherches contemporaines (Zhang et al., 2020).

Une pédagogie qui transforme l'actualité en objet de problématisation plutôt qu'en simple contenu informationnel pourrait ainsi agir comme levier d'activation de cette plasticité. Cette perspective trouve une résonance particulière dans la recherche en design, discipline qui s'intéresse autant à la production de formes qu'à la construction de sens.

L'enquête présentée dans cet article a été menée dans le cadre du cours « Design et Actualité Contemporaine » dispensé à l'ESSTED auprès de 24 étudiants en première année de master de recherche en design. L'observation longitudinale s'est déroulée sur 8 séances de travail en groupe, au cours desquelles les étudiants ont manipulé des artefacts matériels : cartes de micro et macro-problématiques et grilles multidimensionnelles, dans le cadre d'un dispositif structuré en trois phases : activation, perturbation et restructuration. Les données collectées comprennent des productions intermédiaires

(brouillons, grilles annotées, cartes reconfigurées), des observations des échanges verbaux et des présentations orales finales.

Ces enjeux pédagogiques appellent une réflexion sur les conditions d'émergence d'une posture scientifique en design. L'enseignement de l'actualité contemporaine offre précisément un terrain fertile pour cette réflexion : en confrontant les étudiants à des phénomènes complexes, multiscalaires et souvent contradictoires, il les oblige à suspendre leurs jugements immédiats, à composer avec des perspectives multiples et à construire une lecture relationnelle du réel. C'est dans cette dynamique de déstabilisation et de recomposition cognitive que s'inscrit le concept de décentration, entendu non comme un état à atteindre, mais comme un processus actif, observable à travers les traces que laisse l'activité des étudiants.

C'est précisément ce processus que cet article cherche à modéliser et à rendre visible, en interrogeant la manière dont une pédagogie située peut activer la décentration cognitive des étudiants en design et en identifiant les indicateurs comportementaux, langagiers et interactionnels qui en révèlent les manifestations en situation d'apprentissage.

## **2. La décentration cognitive et le raisonnement scientifique**

La décentration cognitive, concept initialement développé par Jean Piaget, désigne la capacité de l'individu à suspendre son point de vue immédiat afin de considérer simultanément plusieurs perspectives sur une même situation (Piaget, 1975). Dans la théorie piagétienne, ce processus est central dans la transition du raisonnement égocentré vers des formes de pensée opératoires, structurées et intégratives, fondées sur la coordination de points de vue multiples (Piaget, 1975). Il désigne moins une compétence isolée qu'une réorganisation structurelle de la pensée : le sujet cesse de confondre sa propre perspective avec la réalité elle-même et accède à la capacité de traiter son propre point de vue comme l'un parmi d'autres, susceptible d'être relativisé, confronté et enrichi. Si Piaget a élaboré ce concept dans le cadre d'une théorie des stades du développement cognitif de l'enfant, il serait réducteur d'en limiter la portée à l'enfance et à l'adolescence. Piaget lui-même, dans ses travaux d'épistémologie génétique, décrit le mécanisme d'équilibration majorante, processus par lequel un sujet réorganise ses propres schémas cognitifs en intégrant des perturbations et des contradictions comme une dynamique qui traverse l'ensemble de la vie intellectuelle, y compris chez le chercheur adulte (Piaget, 1975). En ce sens, la décentration n'est pas une acquisition définitivement stabilisée à l'adolescence : elle demeure un effort cognitif actif, susceptible d'être approfondi, raffiné et étendu à de nouveaux domaines tout au long du développement.

La recherche post-piagétienne a explicitement prolongé cette logique vers l'enseignement supérieur. Perry (1970), dans son étude longitudinale du développement intellectuel des étudiants universitaires, décrit un cheminement allant d'une pensée dualiste fondée sur des certitudes binaires et des normes fixes vers un relativisme engagé, où le savoir est reconnu comme construit, situé et révisable. Ce cheminement est structurellement homologue au processus de décentration : il exige la même capacité à objectiver ses propres cadres interprétatifs pour accéder à une pensée plus complexe et réflexive. De même, Kegan (1982), avec sa théorie des ordres de la conscience, montre que le développement cognitif adulte suit une logique d'approfondissement progressif de la décentration, chaque ordre supérieur supposant une capacité accrue à traiter comme objet de réflexion ce qui était auparavant subi comme allant de soi.

Ces prolongements théoriques autorisent pleinement à mobiliser la décentration comme concept central pour un public d'étudiants adultes en design, en soulignant qu'il ne s'agit pas de faire acquérir une capacité structurellement absente, mais d'activer, approfondir et systématiser une disposition existante dans des situations cognitives de complexité croissante. La décentration peut continuer à se développer tout au long de la vie adulte et atteindre des niveaux bien plus sophistiqués que ceux envisagés par Piaget, ce que Meunier (1994) nomme les méta-niveaux, désignant ces paliers supérieurs de réflexivité où le sujet prend sa propre activité cognitive comme objet de pensée.

## **2. 1. Capacité à suspendre le point de vue immédiat : condition d'ouverture de la décentration**

La décentration s'amorce par ce que l'on peut nommer une suspension du point de vue immédiat, soit la capacité à inhiber provisoirement ses réponses automatiques, ses jugements spontanés et ses cadres interprétatifs habituels, afin d'ouvrir un espace cognitif dans lequel d'autres interprétations, hypothèses ou solutions deviennent pensables. Il est essentiel de préciser d'emblée la nature exacte de ce mouvement : il ne s'agit pas d'un effacement du point de vue, ni d'une neutralité impossible, mais d'une mise à distance délibérée et provisoire, qui rend possible les opérations cognitives plus complexes décrites dans les sections suivantes.

Cette suspension correspond, dans le cadre de la psychologie cognitive duale, au passage du système 1 : pensée rapide, automatique, heuristique, au système 2 : pensée lente, délibérée, analytique (Kahneman, 2011). Elle mobilise principalement le cortex préfrontal dorsolatéral, région associée à l'inhibition des réponses automatiques, à la régulation cognitive et à la planification stratégique (Miller & Cohen, 2001). Dans le cadre du cours « Design et Actualité Contemporaine », cette suspension est concrètement sollicitée à travers des situations d'analyse de contextes complexes, de dispositifs ou de projets actuels et actualisés, qui confrontent les étudiants à des contextes et enjeux socioculturels, technologiques, environnementaux et esthétiques imbriqués. Ces situations les obligent à dépasser une lecture immédiate ou normative de l'objet ou du substrat étudié pour en appréhender la complexité systémique, en articulant différents niveaux d'analyse.

La suspension épistémique n'est donc pas une fin en soi, elle est le mouvement inaugural qui conditionne la suite du processus de décentration et ouvre l'accès à une pensée complexe.

## **2. 2. L'agilité cognitive et dépassement réflexif : deux dimensions opératoires de la décentration**

La décentration ne s'arrête pas à la suspension du point de vue initial. Elle engage deux mouvements complémentaires qui constituent ses dimensions opératoires dans le contexte de l'enseignement.

Une première dimension, l'agilité cognitive, désigne l'activation délibérée de perspectives multiples et hétérogènes, en vue de leur mise en tension productive, distincte de la simple juxtaposition d'opinions (Selman, 1980 ; Kuhn, 1999). Cette capacité à maintenir simultanément des perspectives contradictoires sans les réduire prématurément constitue un marqueur de la pensée argumentative mature.

Une seconde dimension, le dépassement réflexif, consiste à retourner le regard sur ses propres cadres de pensée pour les reconnaître comme des constructions situées, historiquement et culturellement inscrites (Kuhn, 1999). Il s'agit de traiter ses propres hypothèses comme des hypothèses susceptibles d'être révisées ou abandonnées, ce que Morin (1990) nomme pensée complexe : non pas une pensée qui efface les contradictions, mais une pensée qui les tient ensemble de manière dialogique.

Ces deux dimensions opératoires ; agilité et dépassement prolongent le mouvement inaugural de suspension décrit précédemment. Ensemble, elles forment un processus itératif que le dispositif étudié cherche à activer et à rendre observable à travers des traces collectées en situation réelle d'apprentissage. Cette démarche s'inscrit dans la perspective de la modélisation de l'activité (Rabardel, 1995) : les traces matérielles produites par les étudiants, grilles, cartes, reformulations, ne sont pas de simples productions pédagogiques, elles constituent des observables qui permettent d'inférer les dynamiques cognitives à l'œuvre et de modéliser le processus de décentration en train de se faire.

## **3. Modélisation de l'activité : Protocole et Dispositif d'Enquête**

L'approche méthodologique retenue pour cette étude s'inscrit dans une perspective d'enquête située, où le dispositif pédagogique est appréhendé comme un écosystème favorisant la modélisation de l'activité cognitive. L'expérimentation a été conduite à l'ESSTED auprès d'un groupe de 24 étudiants en première année de Master de recherche en Design, répartis sur un cycle de huit séances longitudinales. L'enjeu central était d'observer, à travers les traces de l'activité, le passage d'une pensée linéaire à une pensée complexe et systémique.

La pertinence de cette observation repose sur une opérationnalisation rigoureuse de cadres théoriques issus de la psychologie cognitive et de la médiation instrumentale, traduits ici en variables d'analyse pour le champ du design. Nous avons ainsi identifié trois catégories d'indicateurs :

- **Les variables comportementales** : Ancrées dans le concept de flexibilité cognitive (Zhang et al., 2020), elles se manifestent par l'engagement physique avec les supports (ratures, annotations, réorganisations des grilles). Ces traces témoignent de la capacité de l'étudiant à réviser ses schèmes initiaux face à l'imprévu.
- **Les variables langagières** : En référence à la théorie vygotskienne de la médiation, elles révèlent le déplacement de perspective à travers l'évolution du lexique. Le passage d'un registre factuel à une formulation problématisée atteste d'une intériorisation des outils de pensée scientifique.
- **Les variables interactionnelles** : Inspirées par le stade de perspective mutuelle de Selman (1980), elles mesurent la capacité des étudiants à négocier et à co-construire une compréhension commune sans qu'une vision unique ne sature l'espace de conception.

Pour opérationnaliser ces variables, le dispositif ne se limite pas à une simple transmission didactique ; il s'organise autour d'un binôme outil-méthode conçu pour transformer l'activité de l'étudiant. D'une part, **l'outil de perturbation**, constitué par les cartes de problématiques (Micro/Macro/Bonus), agit comme un déclencheur de rupture d'évidence. En forçant la confrontation entre l'actualité immédiate et les enjeux de civilisation, ces cartes créent des tensions cognitives nécessaires à la décentration. D'autre part, **l'outil de stabilisation**, représenté par les grilles multidimensionnelles, permet la restructuration du raisonnement. Ces grilles fonctionnent comme des interfaces de « conversation avec la situation » (Schön, 1983) où l'étudiant synthétise les données fragmentées selon des axes temporels, scalaires et critiques.

Ce flux d'activité modélisé - allant de l'activation par l'immersion, à la perturbation par les cartes, jusqu'à la restructuration par la grille - permettrait de passer d'un simple traitement de l'information à une activité de conception de savoirs.

#### 4. Analyse des trajectoires cognitives : de l'information à la modélisation

L'analyse de l'activité ne se limite pas à l'examen des rendus finaux, mais porte sur la dynamique de transformation des postures: il s'agit de rendre visible et analysable une activité cognitive qui reste ordinairement tacite. Les traces matérielles (cartes reconfigurées, présentations orales, grilles) constituent les observables à partir desquels nous inférons les dynamiques de décentration à l'œuvre (Hutchins, 1995 ; Rabardel, 1995).

##### 4.1. L'activation et la perturbation : rompre la linéarité par l'aléatoire

Le fonctionnement du dispositif suit une logique itérative structurée autour de trois phases clés : l'activation, la perturbation et la restructuration. L'**activation** stimule le raisonnement initial des étudiants face à une situation donnée par la manipulation des premières cartes. Très vite, la **perturbation**, induite par l'usage stratégique de l'aléatoire ou l'introduction de cartes « bonus », génère le déséquilibre nécessaire à la suspension des automatismes cognitifs et des cadres interprétatifs initiaux (Morin, 1990 ; Piaget, 1974).



Fig.1 : Dispositif pédagogique et cartes comme leviers d'activation cognitive

Cette dynamique émerge d'une interaction constante entre les étudiants et les artefacts matériels. Comme l'illustre la figure 1, l'artefact (la carte) agit comme un pivot : les étudiants sont en phase de choix, confrontés à des associations a priori disjointes. C'est ici que nous observons les **variables comportementales** (la manipulation physique) et les premières **variables interactionnelles**. L'analyse des séances permet d'identifier l'écoute active et l'absence de domination discursive comme des indicateurs de la coordination des points de vue (Selman, 1980). L'enseignant agit alors comme un régulateur cognitif (Kirschner et al., 2006) pour maintenir une tension productive.

L'usage des cartes s'inscrit dans une logique de pensée par mise en tension (Goody, 1979). Le recours assumé à l'aléatoire est un procédé destiné à rompre avec un raisonnement linéaire. Pour construire des liens interprétatifs a posteriori, les étudiants doivent mobiliser leur agilité cognitive, ce qui constitue le cœur de la décentration.

Sur la figure 2, le processus semble franchir un palier : les choix s'établissent et le groupe s'engage dans une phase de "croisement". On peut y déceler des indices de la variable de coordination des points de vue : les étudiants ne paraissent plus seulement juxtaposer des idées, mais tentent de manipuler physiquement les concepts pour les faire s'accorder. Cette dynamique de coordination devient particulièrement perceptible lors des phases de confrontation : l'écoute active a pu être relevée à travers la propension de certains étudiants à reformuler les arguments de leurs pairs, suggérant une forme « d'hospitalité cognitive ».

La capacité à modifier sa position initiale suite à un argument contradictoire constitue alors un indicateur potentiel du dépassement réflexif. Ce processus favoriserait le passage d'une logique argumentative défensive vers une co-construction du sens, ce que tend à confirmer la comparaison des brouillons intermédiaires. Cette mise en lien est parfois soutenue par une dimension narrative où l'étudiant "met en scène" la problématique ; ce recours à la personnification des enjeux permet de mobiliser le raisonnement narratif (Bruner, 1996), facilitant ainsi la transition vers la phase de restructuration finale.



Fig. 2 : Étudiants en plein croisement et négociation des choix

#### 4.2. La restructuration systémique : autonomie et hétérogénéité méthodologique

La phase de restructuration permet aux étudiants de reconstruire des liens systémiques et des interprétations nouvelles a posteriori. L'analyse des productions finales confirme le passage vers une expertise située : chaque groupe développe une manière singulière d'aborder la problématique et de structurer l'information. Cette hétérogénéité est le principal indicateur de la **variable langagière** : le lexique ne se limite plus aux mots choisis, il s'étend à la « grammaire visuelle » et à la précision sémantique utilisée pour traduire la complexité du réel.

Sur la figure 3, il apparaît que le groupe a tendu à dépasser l'usage standard de l'outil pour esquisser sa propre sémiologie. La variable langagière semble ici s'opérationnaliser à travers la rigueur du maillage : les étudiants ne paraissent plus se contenter de lister des faits, mais s'efforcent d'articuler les micro-situations aux enjeux macro par un système de légendes et de connexions relativement précises. Cette dynamique pourrait être interprétée comme un indice d'autonomisation : les étudiants ne semblent plus subir l'outil, mais commencent à le piloter pour tenter de rendre intelligible une situation complexe.

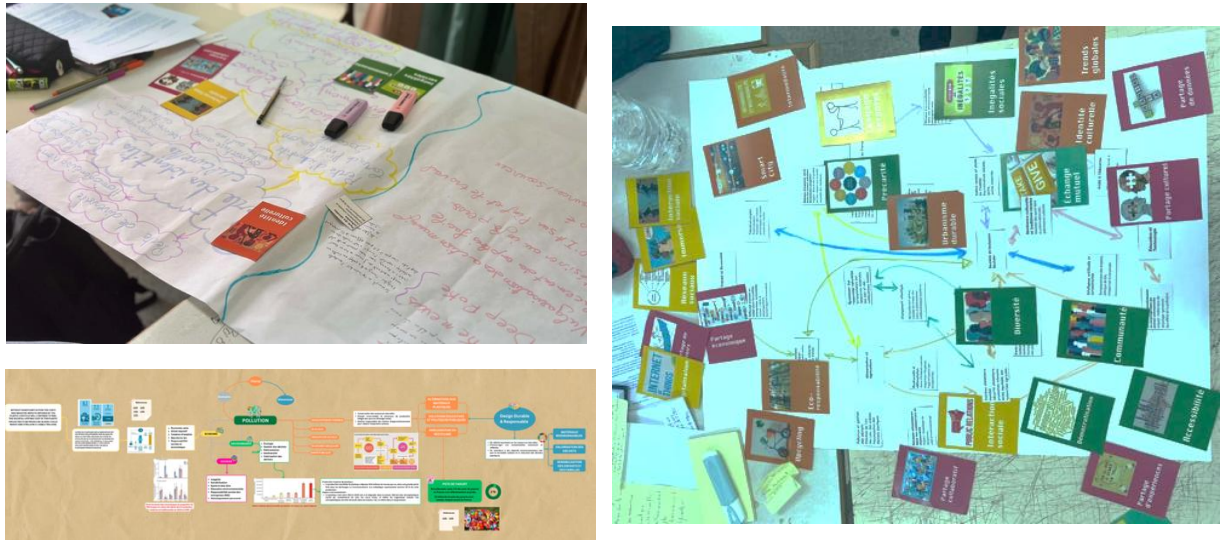


Fig. 3 : Variante A- La grille multidimensionnelle optimisée

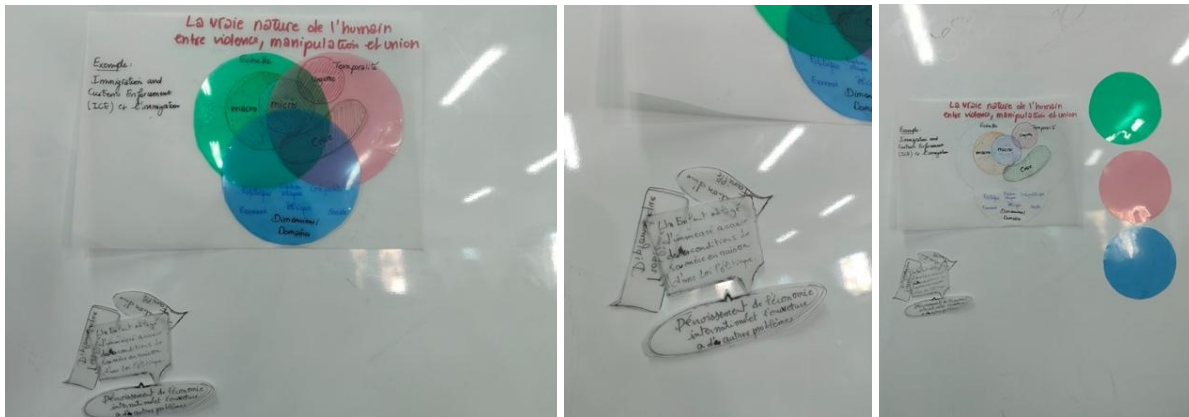


Fig. 4 : Variante B – Le diagramme de Venn ou modélisation alternative

À l'inverse, la figure 4 témoigne d'une modalité d'aboutissement distincte, qui semble illustrer la pluralité des méthodologies spontanément mobilisées. Ce groupe a privilégié une modélisation par cercles d'intersections, favorisant une approche que l'on peut qualifier de plus narrative et synthétique. Ici, la variable langagière se manifeste par une capacité accrue à extraire des concepts transversaux (postures critiques, domaines d'impact) à partir de données initialement hétérogènes. Cette diversité de formes pour un même exercice tend à suggérer que le dispositif permet une construction située du savoir (Bruner, 1960) ; elle indique que la décentration aurait opéré pour transformer, du moins partiellement, le flux d'informations en un instrument de design.

#### 4.3. Synthèse : le dispositif comme modélisation du raisonnement scientifique

Le dispositif pédagogique semble ainsi agir comme une modélisation du raisonnement en design, structurant un parcours qui va de l'ouverture du champ à la synthèse interprétative. Les traces matérielles recueillies permettent de documenter une tendance à la progression vers une pensée systémique. Le tableau suivant synthétise la manière dont les variables, observées tout au long du cycle, rendent compte de cette dynamique :

| Variable         | Mode d'observation concret  | Résultat de la modélisation (Interprétation)  |
|------------------|---|---|
| Comportementale  | Analyse des traces physiques (ratures/annotations) et de l'appropriation des supports.        | Indices d'un passage d'un outil imposé à un instrument de design piloté de manière plus autonome. |
| Langagière       | Évolution du lexique et déploiement de stratégies narratives (Venn, maillage macro/micro).    | Sémiologie d'une transition d'une description linéaire vers une construction située du savoir.    |
| Interactionnelle | Dynamiques de négociation, écoute active et reformulation lors des échanges et présentations. | Manifestation d'une maturation cognitive à travers la pluralité des méthodologies mobilisées.     |

Tableau 1- Correspondance entre les phases du dispositif, les comportements observables, les traces collectées et les indicateurs de décentration cognitive

En conclusion de cette analyse, cette modélisation pédagogique ne semble pas viser l'acquisition de savoirs stabilisés, mais plutôt la construction d'une posture de recherche. Elle tend à préparer les étudiants à appréhender les phénomènes de design comme des objets situés, inscrits dans des contextes sociaux et politiques complexes. En cherchant à transformer la perturbation initiale en une structure logique, le dispositif permettrait de métamorphoser l'incertitude du contemporain en une connaissance intelligible et, à terme, projetable.

## 5. Discussion des résultats : transformations observées des modes de raisonnement

Les résultats de cette enquête pédagogique ne sauraient se réduire à une évaluation de performances, mais se situent dans l'observation de transformations progressives des modes de raisonnement. Le principal phénomène relevé réside dans une capacité tendancielle des étudiants à mieux contextualiser les problématiques, en articulant de manière plus cohérente les dimensions micro et macro. L'évolution des postures semble documentée par la comparaison des jalons de travail : alors qu'en début de parcours, les groupes formuleraient majoritairement des problématiques thématiques à échelle locale, les productions finales suggèrent une aptitude à structurer des enjeux systémiques globaux. L'analyse qualitative des artefacts permet de dégager des indicateurs de complexification notables : 18 des 24 étudiants (soit 6 groupes sur 8) ont produit en séance finale une grille articulant au moins trois dimensions d'analyse distinctes, contre une seule dimension dominante en séance initiale. Cette mutation, bien que d'intensité variable selon les groupes, semble confirmer le passage d'une lecture immédiate à une compréhension réflexive, en résonance avec l'exigence de « pensée complexe » (Morin, 2005).

Cette contextualisation ne semble pas résulter d'une simple accumulation d'informations, mais d'un processus interprétatif où l'étudiant apprend à situer un phénomène dans un réseau de contraintes et d'enjeux. L'intégration de points de vue divergents et la propension accrue à justifier les choix interprétatifs suggèrent une meilleure coordination des perspectives sociales et cognitives (Selman, 1980). Ce déplacement du regard, soutenu par l'instrumentation pédagogique, favoriserait ainsi

l'émergence d'une posture de chercheur, caractérisée par la capacité à problématiser le réel plutôt qu'à simplement le décrire. En parvenant à intégrer des données hétérogènes dans un réseau de relations, l'étudiant semble valider, au moins partiellement, l'acquisition d'un savoir situé et argumenté (Bruner, 1960). Ces évolutions ne sont pas présentées comme des performances stabilisées, mais comme les traces d'un processus récursif dont la variabilité entre les groupes constitue, en soi, une donnée centrale de l'étude.

## 6. Conclusion et perspectives

Ce travail s'inscrit dans une recherche exploratoire qui ne prétend pas stabiliser un modèle définitif, mais propose un premier cadre d'observation et de conceptualisation de la décentration cognitive ancré dans la pédagogie du design. L'analyse suggère que la contextualisation observée ne correspondrait pas à une simple accumulation d'informations, mais à un processus interprétatif structuré. En apprenant à situer un phénomène dans un réseau de relations, de contraintes et d'enjeux, les étudiants manifestent ce qui pourrait constituer un indicateur central de la décentration : le passage d'une lecture immédiate à une compréhension systémique et réflexive.

Les perspectives de ce travail consistent désormais à diversifier les contextes d'application (niveaux de formation, modalités d'atelier, disciplines) afin d'affiner les variables témoignant de l'activation de ce processus. Bien que les traces matérielles offrent un aperçu probant de l'activité, les recherches futures gagneraient à explorer plus finement la part d'influence de l'outil sur la spontanéité du raisonnement, ainsi que la pérennité de cette posture au-delà de la séance. Il s'agit d'ouvrir un champ d'expérimentation appelé à être élargi, en confrontant le dispositif décrit à d'autres formes de modélisation et de mise en intrigue des actualités.

À travers cette perspective, l'enjeu est d'intensifier les expérimentations par la variation des outils, des consignes et des modalités de collaboration. L'objectif est d'éprouver la manière dont ces dispositifs contribuent à la construction progressive d'un raisonnement scientifique en design, articulant pensée complexe et posture critique. À terme, cette démarche ambitionne de formaliser une ingénierie didactique dédiée au décentrement cognitif, transférable à d'autres situations pédagogiques, afin de nourrir plus largement les débats sur les formes contemporaines de l'enseignement de la recherche en design.

## Références bibliographiques

- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press, Cambridge.
- Bruner, J. S. (1996). *L'éducation, entrée dans la culture* (Y. Bonin, Trad.). Retz, Paris.
- Goody, J. (1979). *La raison graphique : La domestication de la pensée sauvage*. Éditions de Minuit, Paris.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. MIT Press, Cambridge.
- Kahneman, D. (2011). *Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée*. Flammarion, Paris.
- Kegan, R. (1982). *The evolving self: Problem and process in human development*. Harvard University Press, Cambridge.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41 (2), (pp. 75–86). Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher*, 28 (2), (pp. 16–46). American Educational Research Association, Washington.
- Meunier, J.-M. (1994). Décentration et métaniveaux de représentation. *Psychologie & Éducation*. Association Française des Psychologues de l'Éducation, Paris.

- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, (pp. 167–202). Annual Reviews, Palo Alto.
- Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. ESF Éditeur, Paris.
- Morin, E. (2005). *Introduction à la pensée complexe* (Nouvelle éd.). Seuil, Paris.
- Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme*. Holt, Rinehart & Winston, New York.
- Piaget, J. (1974). *La prise de conscience*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives : Problème central du développement*. PUF, Paris.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : Approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin, Paris.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books, New York.
- Selman, R. L. (1980). *The growth of interpersonal understanding: Developmental and clinical analyses*. Academic Press, New York.
- Vygotski, L. S. (1997). *Pensée et langage* (F. Sève, Trad.). La Dispute, Paris.
- Zhang, L., Fu, G., & Hu, J. (2020). Training cognitive flexibility in the classroom: A study on the effects of ambiguity and complexity. *Frontiers in Psychology*, 11. Frontiers Media, Lausanne.