

CHAPITRE 2

PREMIERS CONTACTS, PREMIÈRES REPRÉSENTATIONS

« Dessine-moi un ordinateur... »

UN PREMIER POINT DE THÉORIE...

Il nous semble indispensable de commencer par quelques éléments de théorie du domaine cognitif pour préciser la signification de certains termes.

La première référence en psychologie cognitive est l'oeuvre de PIAGET (théorie de la connaissance du sujet, théorie opératoire de l'intelligence). Conçue pour mettre en évidence la « construction du monde » par l'enfant, cette théorie semble pouvoir s'adapter à certaines situations d'acquisitions de connaissances chez l'adulte.

Nous nous appuyons donc sur l'existence d'un consensus établi autour de l'attitude constructiviste face aux acquisitions de connaissances chez tous les apprenants. Cette position exclut le comportementalisme et toutes les théories considérant le sujet comme acquérant passivement des connaissances.

Cette perspective permet de postuler la construction chez tout sujet apprenant de représentations, de modèles de la réalité, en particulier des objets techniques avec lesquels il est en interaction. Le sujet élabore des **schèmes d'action** guidant son comportement dans ses activités de transformation du réel.

On peut également faire apparaître la pensée humaine comme un *dispositif de traitement de l'information*¹, ce qui semble particulièrement adapté à la réflexion sur les interactions d'un sujet avec un objet dont la fonction principale est de traiter de l'information.

Les connaissances sont étroitement liées à l'action ***dans le but de modéliser et de transformer le réel.***

Les connaissances :

Plusieurs hypothèses théoriques ont été élaborées pour cadrer les connaissances. Nous mentionnons ici celles qui nous paraissent les plus utiles à notre problématique.

1 Lire : LINDSAY, P.H. et NORMAN, D.A. [1980]. *Traitement de l'information et comportement humain, une introduction à la psychologie*. Montréal (Canada), Editions Etudes Vivantes.

a) Représentations, connaissances et conceptions :

La représentation est un substitut mental à un référent (réel et/ou matériel) ; cette notion est très générale.

Les **représentations sociales**² ne nous intéressent pas directement, mais il faut cependant les prendre en compte pour les aspects mythiques et magiques attribués à l'informatique, qui ont une influence certaine sur les premiers contacts (réticences, difficultés) ainsi que sur les **représentations cognitives** elles-mêmes (attribution de raisonnements humains au système informatique, anthropomorphisme en général...). Ce sont ces dernières qui nous occupent principalement.

Le terme **conception** est utilisé par certains auteurs dans une acception voisine³ de celle de représentation.

Relations connaissances/représentations : selon [RICHARD], les représentations sont temporaires, contextualisées et finalisées, tandis que **les connaissances** sont permanentes et indépendantes de la **tâche**⁴. Les représentations sont disponibles immédiatement, alors que les connaissances, stockées en mémoire à long terme, ont besoin d'être activées pour la tâche et la situation.

Représentation et traitement⁵ sont deux formes de connaissance : les définitions ne recouvrent pas complètement celles de [RICHARD].

b) Connaissances déclaratives et connaissances procédurales :

Certains psychologues s'entendent pour distinguer deux types de connaissances :

- les **connaissances procédurales** sont des savoir-faire ; dynamiques, elles sont liées par exemple à des traitements (nous sommes déjà dans le domaine de l'action) ;
- les **connaissances déclaratives** sont des savoirs, des faits ; elles ont un caractère statique, par exemple des propriétés des objets.

Chez [HOC], les représentations sont davantage liées au déclaratif et les traitements au procédural, mais on peut se représenter des procédures. D'où l'idée de **Système de Représentation et de Traitement** qui comprend tout ce qui permet au sujet d'agir dans un **domaine de tâche**. Passer du déclaratif au procédural constitue une **procéduralisation**, et du procédural au déclaratif une **prise de conscience**.

2 Lire : MOSCOVICI, S. [1961]. *La psychanalyse, son image et son public*. Paris, PUF.

3 Lire : RICHARD, J.-F. [1990]. *Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris, Armand Colin ; GIORDAN, A. et DE VECCHI, G. [1987]. *Les origines du savoir*. Neuchâtel (Suisse), Delachaux & Niestlé.

4 **Tâche** : donnée d'un but et des conditions de son obtention ; les psychologues du travail ont affiné ce concept en « tâche prescrite » et « tâche effective » (celle que le sujet fait réellement) ; nous retiendrons plutôt l'aspect consigne, et compléterons par **activité** : « actualisation d'une interaction entre un sujet et une tâche » [HOC] ref. ci-dessous.

5 Lire : HOC, J.-M. [1987]. *Psychologie cognitive de la planification*. Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.

Cette partition déclaratif/procédural ne fait pas l'unanimité, notamment chez [VERGNAUD]⁶ : on ne peut pas séparer en fait ce qui relève des connaissances de ce qui concerne l'action, puisque les unes s'acquièrent par l'autre. Mais on peut distinguer entre :

c) Connaissances « conceptuelles » et « connaissances en actes » :

Les connaissances-en-actes : le sujet est capable *d'effectuer des actions et opérations* pertinentes sans les expliciter et sans avoir réalisé les **conceptualisations** qui les supportent (les connaissances abstraites).

Cette notion est cruciale dans nos domaines, car elle renvoie au double questionnement :

- *Peut-on conceptualiser à partir d'acquis de type connaissances-en-actes ? Selon [MALGLAIVE]⁷, il est possible de faire parvenir des apprenants à des conceptualisations par un travail partant d'acquisitions de savoir-faire (« savoirs en usage »). C'est la justification des recherches sur la formation des adultes « bas niveaux de qualification » qui semble apporter quelques résultats dans des domaines bien délimités.*

Ces idées sont aussi à la base des objectifs des « classes technologiques » (4ème et 3ème de collèges pour les élèves en difficultés).

- *Mais cette réponse positive s'appuie sur des activités se déroulant dans un univers technologique « classique » ; les hypothèses que nous formulons sur la rupture technologique (Cf. chapitre 3 et conclusions) nous font douter de cette possibilité en informatique, en raison des caractéristiques très spécifiques du domaine, notamment la forte dominante de l'abstraction. La présente étude a l'ambition de prendre en compte les conséquences de cette hypothèse : s'il faut enseigner conjointement des concepts et des savoir-faire, comment peut-on les choisir, les organiser et les transmettre ?*

d) Les représentations préexistantes :

Un sujet dispose toujours de connaissances et de représentations sur un domaine avant d'apprendre. Elles posent problème d'une part à cause de leur inexactitude (en général), d'autre part parce qu'elles s'érigent souvent en obstacle à l'acquisition de nouvelles représentations, constituant la situation de référence pour l'apprenant.

Dans le domaine de l'informatique en général et de l'ordinateur en particulier, il circule à plusieurs niveaux beaucoup d'idées « spontanées », dont bon nombre fonctionnent comme de véritables mythes modernes (ce sont des représentations sociales), notamment l'anthropomorphisme et des analogies abusives : « un ordinateur c'est comme... » dont il faudrait tenir compte dans l'élaboration des formations.

Les observations des apprenants peuvent apporter des éléments sur les représentations préexistantes généralement acquises.

6 Lire : VERGNAUD, G. [1985]. *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Berne (Suisse), Peter Lang.

7 Lire : MALGLAIVE, G. [1990]. *Enseigner à des adultes*. Paris, PUF.

e) L'organisation de l'action : les schèmes

Un schème (PIAGET, VERGNAUD) est « **une organisation invariante de la conduite du sujet pour une classe de situations donnée** ». La notion de schème permet de spécifier un but et des règles d'action. On peut alors analyser les **invariants opératoires** sur lesquels reposent l'action.

Un schème n'est pas un stéréotype : si l'organisation du schème est invariante, la conduite du sujet peut varier, s'adapter aux différentes situations d'une même classe - ce qui fait la souplesse de ce concept. Dans un stéréotype, la conduite est invariante, le sujet ne s'adapte pas à la diversité des situations.

DES REPRÉSENTATIONS PRÉEXISTANTES

Les représentations préexistantes peuvent permettre de savoir sur quels points doivent porter les efforts initiaux des enseignants pour construire des éléments immédiatement compréhensibles et utilisables dès les premiers exercices. Ces représentations sont explorées ici de trois manières différentes : par une approche graphique, bien adaptée à des enfants jeunes (classes de sixième), par le dépouillement d'une enquête et par les résultats d'un questionnaire. Elle leur a également demandé de réaliser un dessin représentant « l'ordinateur ».

Dans le cadre d'un enseignement de technologie en classe de sixième, une enseignante⁸ a commencé, avant toute intervention, par poser des questions à ses élèves, notamment sur la description d'un ordinateur, ses utilisations et son fonctionnement.

Les descriptions graphiques d'un système micro-informatique font apparaître une grande majorité d'appareils (72/91) constitués d'un écran et d'un clavier, monobloc ou reliés par des fils (avec un périphérique supplémentaire pour certains). L'écran, quelquefois appelé « télé », a toujours un rôle central, c'est lui qui « fait ».

En fin d'année de sixième (après un an d'activités sur ordinateur), le professeur a fait reprendre et compléter aux élèves leurs dessins d'ordinateur (de la rentrée) ; elle note les changements suivants :

80% du groupe expérimental et 20% du groupe témoin ont fait figurer une mémoire dans la partie Unité Centrale (UC) ;

20% du groupe expérimental⁹ et 0% du groupe témoin ont essayé de traduire les flux d'information par des flèches.

8 D. MARTY, équipe de Toulouse.

9 Il est mis en place une partition groupe expérimental/groupe témoin pour mener des expérimentations, notamment sur la notion de mémoire, qui sont décrites plus loin (voir chapitre 5).

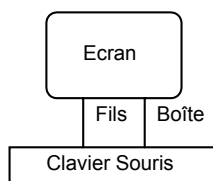
Et l'enseignante de se questionner : « ces connaissances sont-elles fonctionnelles ? Peuvent-elles être mises en relation avec les analyses de problèmes qu'ils pratiquent ? »

Il est trop tôt pour y répondre dans notre exposé... D'autres observations vont peut-être aider à affiner notre perception du problème.

L'enquête menée auprès d'élèves par un autre enseignant de l'équipe de Toulouse¹⁰ le fait aboutir à ce schéma, montrant une perception « spontanée » initiale du système liée étroitement à ce que l'utilisateur peut en voir :

PERCEPTION « SPONTANÉE »

Objet non localisé dans le temps ou le lieu, peu différent, dans l'esprit de l'utilisateur, d'un objet quelconque, au mieux d'un robot programmable



Cette image « standard » semble montrer que le micro-ordinateur est devenu un objet de plus en plus connu du grand public. Cependant, les images que ces élèves possèdent sont loin de correspondre à la réalité du fonctionnement de ces systèmes.

Une troisième observation a été menée dans le même registre à Toulouse ; D. ROSSO a posé les quatre questions suivantes à 49 élèves de sixième, cinquième et troisième CPA en juin, c'est-à-dire après un an d'utilisation de l'ordinateur (nano-réseau et compatibles PC) pour écrire un récit (sur plusieurs séances) avec sauvegarde, rappel de fichier, impression et perte de données par blocage des machines du nano-réseau !

- A - A quoi sert un ordinateur ?
- B - Qu'est-ce qui vous paraît mystérieux dans un ordinateur ?
- C - Qu'est-ce qui vous paraît difficile ?
- D - A quoi servira l'ordinateur plus tard ?

Voici un relevé non quantifié des réponses (sous forme de mots-clés) :

A - Usage

Scolaire (35 réponses dans ce sens) :

écrire des contes, des textes, plus vite, mieux, être plus lisible, pouvoir remodeler le texte, pas de ratures, pas de papier ni de crayon, rédiger

10 D. Rosso.

comprendre la leçon par la pratique, travailler, s'exprimer
exercices orthographe, grammaire, autocorrection (10)

Jeu (16)

Recherche CDI, livres auteurs, informer sur le métier, chercher plus vite (16)

Apprendre.

B - Aspect mystérieux

Enregistrer (18)

DOS avant de mettre les jeux
comment enregistrer, enregistrer des mots par le clavier
comment la DK peut tout enregistrer, le fonctionnement par DK
garder le fichier éternellement
quantité d'informations, volume d'informations à enregistrer,
accès au fichier
comment le serveur transmet aux petits, le texte passe par les
fils et s'enregistre, circuits
accès au texte par « titre »
charger le TDT à partir de DK

Anthropomorphisme (6)

somme de savoir, mémorisation, mémoire prodigieuse, retient
ce qui est demandé
peut s'embrouiller et être intelligent

Matériel (8)

touches jaunes et grises, touches à effet inconnu, lettres du
clavier en désordre, accents
turbo, souris, prise imprimante, couleur écran, fabrication

Capacité de traitement (12)

rapidité, rapidité recherche
traduction français/anglais, correcteur orthographe
blocages, exécution des ordres, commandes hermétiques
quantité enregistrée

Impression (7)

à partir de la mémoire, texte vers imprimante, texte écrit sur la
moitié de la feuille (ECRIVAIN NR)

C - Difficultés

Clavier, matériel

accents (^), caractères spéciaux (@), touche jaune Maj/min,
répétition, touches associées, changer de clavier MO5-PC (ins,
home, etc.)

brancher, turbo, blocages, allumages répétés, passer de MO5 à PC, arrêter l'imprimante
commander par clavier,
l'effet du clavier → ordinateur → imprimante
la lettre tapée apparaît sur l'écran

DK (5)

charger quand il faut, savoir se servir d'un programme

Imprimer (6)

enclencher puis mettre en marche, envoyer le texte sur imprimante

Enregistrer, appeler (11)

chercher le fichier avec la souris, transfert des données vers l'ordinateur, enregistrer toutes les 10 mn
taper RC pour sauvegarder, quitter

D - Futur

Ecrire (10), repérer les fautes

Métier (15)

comptabilité, comptes, calculs, organiser le travail, classer les dossiers, factures

construire des voitures, inventer, monter des entreprises

rechercher l'identité, alarmes, saisir des données, rendre des services à l'humanité

Rechercher (8)

Jeux (1).

Ces relevés ne nous apportent pas une image très originale de la part des élèves. Cependant nous pouvons remarquer les points suivants :

Les réflexions sur l'usage de l'ordinateur sont canalisées par le cadre de l'utilisation scolaire et de la tâche des élèves : écrire un petit texte. On remarque l'intérêt qu'ils développent pour un outil qui dispense des instruments habituels (pas de papier ni de crayon) et qui donnera la possibilité de correction immédiate, comme si l'ordinateur allait effacer « magiquement » les difficultés propres à l'expression écrite ! La notion d'information rapide est présente (y compris en CDI) ainsi que la potentialité d'apprentissage offerte. Les jeux sont finalement peu mentionnés (on les retrouve à peine dans les usages futurs).

Par contre, le fonctionnement du système semble mystérieux, la fonction mémoire dans ses caractéristiques de permanence, de capacité et d'accès, les possibilités de traitement et leur rapidité ne sont pas explicitées. Le relevé de la contradiction « peut s'embrouiller et être intelligent », pur anthropomorphisme, montre également que les élèves ont conscience de la complexité de l'outil...

Les difficultés sont axées sur la manipulation physique du clavier, des disquettes et de l'imprimante, ce qui n'est pas étonnant pour des élèves jeunes utilisant du matériel contraignant (Nano-réseau).

Enfin la projection vers le futur montre des utilisations d'abord orientées vers le tertiaire (comptabilité, calcul, organisation) et sur des images larges et imprécises (construire des voitures, rendre des services à l'humanité...) ce qui paraît normal pour une telle population.

Cette enquête renforce l'idée selon laquelle ***une représentation de l'informatique s'affinerait avec la pratique scolaire.*** Nous avons là un exemple de ce que pourrait être une « bonne » vulgarisation méritant, bien sûr, d'être poursuivie pour l'améliorer.