

# ÉVALUATION FORMATIVE D'UN ENVIRONNEMENT D'APPRENTISSAGE INTERACTIF DESTINÉS À DES NOVICES ET DES EXPERTS

**Didier PAQUELIN**

ENESAD-CNERTA  
BP 1607 - 21036 Dijon cedex  
d.pauelin@educagri.fr

## INTRODUCTION

La prise en compte de l'apprenant lors du processus de conception d'un hypermédia dédié à l'apprentissage, est une préoccupation d'autant plus présente que l'on s'adresse à un public hétérogène. Ce parti pris pose la question des déterminants de la diversité des utilisateurs. Nous avons choisi de procéder à une évaluation formative d'une application conçue selon une démarche dont l'objectif premier est de permettre aux utilisateurs de résoudre des situations problèmes selon leur propres stratégies, c'est-à-dire en fonction de la représentation qu'ils se font de la tâche à accomplir au vu des indicateurs sémiotiques présents à l'écran et de leurs connaissances préalables.

## 1. PRÉSENTATION DE L'APPLICATION

Les résultats discutés dans ce document sont issus d'une expérimentation conduite avec des novices, des initiés et des experts d'un domaine agronomique lors de l'utilisation d'une application hypermédia *Largile et Lamotte*. Cette application résulte d'une démarche de conception centrée sur l'analyse de la tâche proposée aux utilisateurs (Pauelin, 1996).

L'architecture d'une telle application est construite selon un réseau en étoile dont l'objectif est de permettre une appropriation rapide de celle-ci par les utilisateurs. Cette architecture privilégie une structuration en thématique d'action qui sont l'investigation du problème, la construction de la réponse, la recherche d'informations scientifiques de référence. A chaque instant l'utilisateur peut extraire tout ou partie de l'information consultée, information qu'il pourra mobiliser pour la construction de sa réponse. La modalité pratique pour élaborer la réponse au problème posé est un grapho-langage proche des cartes conceptuelles.

## 2. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

L'application hypermédia a été proposée à des novices, des initiés et des expérimentés du domaine selon un protocole structuré en trois étapes :

- évaluation préalable des connaissances des sujets sur la thématique considérée ;
- évaluation de la compréhension de la tâche prescrite par les concepteurs via l'analyse sémiologique des écrans ;
- identification des stratégies mises en œuvre par les sujets lors de la résolution des problèmes en situation d'utilisation concrète de l'application.

La différenciation des sujets selon ces trois classes résulte de leur niveau de connaissances initial dans le domaine traité.

Un corpus de parties a été constitué afin de comparer, d'une part les démarches mises en œuvre par les novices, les initiés et les expérimentés, et d'autre part, leurs résultats. Il est constitué de 15 parties réalisées par 5 novices, de 18 parties réalisées par 6 initiés, et de 9 parties réalisées par 3 expérimentés. Bien que le nombre total de parties réalisées soit plus important, nous avons choisi de retenir les sujets qui avaient effectué au moins trois parties. Il importe de rappeler que l'application a été proposée aux utilisateurs sans aucune explication préalable dans la mesure où l'un des objectifs de cette évaluation formative est d'apprécier l'écart entre la tâche prescrite par les concepteurs et les tâches prévues et réalisées par les utilisateurs.

## 3. DES PERFORMANCES DIFFÉRENTES

L'analyse des résultats obtenus par les sujets au cours des trois premières parties montre une différence entre les novices et les experts (Tableau 1). Si les premiers ont un taux de réussite de 100 % dès la seconde partie, les seconds n'obtiennent jamais ce score.

	partie n°1			partie n°2			partie n°3			Total		
	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)
Novices												
Missions justes	2	43	21,5	5	63	12,6	5	34	6,8	12	140	11,7
Missions fausses	3	54	18	0	0	0	0	0	0	3	54	18
Initiés												
Missions justes	1	19	19	1	9	9	3	27	9	5	55	11
Missions fausses	5	62	12,4	5	51	10,2	3	36	12	13	149	11,5
Expérimenté												
Missions justes	0	0	0	2	8	4	2	19	9,5	4	27	6,75
Missions fausses	3	35	11,7	1	12	12	1	5	5	5	52	10,4

*Tableau 1. Performances obtenues au cours des trois premières parties.*

Ce tableau présente pour chacune des parties, (a) le nombre d'utilisateurs, (b) le nombre total d'actions réalisées et (c) le nombre moyen d'action par utilisateur.

Nous observons que le nombre moyen d'actions mises en œuvre au cours des parties réussies diminue, comme si les usagers optimisaient leur stratégie navigationnelle. Cette évolution est plus particulièrement due à la diminution substantielle du nombre d'erreurs entre la première et la seconde partie, c'est-à-dire

aux actions qui génèrent un message d'erreur (exemple : vous avez déjà réalisé l'action y). Cette évolution ne semble pas liée au niveau d'expertise initial des utilisateurs. Le taux d'erreur en première partie est sensiblement le même dans les deux cas. Cette apparente homogénéité cache une typologie différente des erreurs commises. Ces erreurs sont essentiellement dues à une méconnaissance des outils pour réaliser la tâche pour les novices, alors que les initiés et les expérimentés rencontrent plus de difficultés dans la compréhension des objets dont la fonction est d'immerger l'utilisateur dans l'action : exemple l'objet appelé « dossier » qui présente la mission à accomplir et le contexte de celle-ci, est initialement reconnu par 44 % des novices, et seulement par 16 % des autres sujets.

La rapide diminution du taux d'erreur confirme l'hypothèse selon laquelle l'utilisation d'une analogie structurelle de la situation proposée via l'hypermédia à une situation de la vie courante ou professionnelle, permet aux novices et aux experts de donner sens aux actions proposées et de sélectionner celles qui sont nécessaires à la résolution du problème posé. Ceci est d'autant plus vrai que le protocole expérimental ne prévoyait pas d'explication avant et pendant l'usage de l'application.

L'étude des résultats du test de compréhension des écrans, travail au cours duquel les utilisateurs devaient identifier les objets présents sur différents écrans et nommer leur fonction, apporte des éléments de réponse complémentaires. Si les taux d'identification des objets sont identiques chez les novices et les experts (59 % et 61 %), ces derniers reconnaissent plus facilement que les novices les objets liés directement à la tâche prescrite. Par contre les novices ont une lecture plus globale de l'écran et identifient un plus grand nombre d'objets liés au scénario proposé par les concepteurs. Cette différence ne pénalise pas les résultats obtenus au cours des parties, et ce notamment en raison des stratégies navigationnelles mises en place par les novices.

#### 4. DES STRATÉGIES DIFFÉRENCIÉES

L'analyse de la répartition des actions réalisées par les utilisateurs au cours des trois premières parties laisse apparaître deux types de stratégies navigationnelles selon qu'il s'agisse de novices ou d'experts (Tableau 2). La catégorie des experts recouvre les initiés et les expérimentés.

	N2	E2	N3	E3	N4	E4	N5	E5	N6	E6	N7	E7	N8	E8	N9	E9	N10	E10	N11	E11	N12	E12	N13	E13	N14	E14
Graphe	1	2	1	1	2	2	3	4	4	2	1	3	5	0	0	1	2	0	1	5	0	1	0	3	1	0
Encyclopédie	1	2	1	1	1	2	5	3	4	3	2	1	3	3	2	2	2	6	1	6	2	7	1	3	2	5
Bloc-Notes	3	1	0	0	3	3	1	1	1	2	1	0	0	1	0	2	1	1	0	2	2	1	0	1	1	0
Test HCl	0	0	1	3	0	1	0	3	0	2	0	3	1	2	1	5	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1
Analyse	0	0	5	5	2	4	1	2	2	0	2	3	0	1	1	2	0	2	2	2	0	1	1	0	1	0
Obs. Prél	0	0	1	0	3	0	2	0	0	1	2	1	0	2	1	1	0	1	1	1	0	2	0	2	0	2
Prél.Tar.	6	16	2	2	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Prél.Hor.	3	4	1	11	1	9	0	8	0	5	0	3	0	2	1	2	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1
Obs. Hor.	0	2	1	2	0	3	0	2	1	4	1	5	0	6	0	4	1	3	0	1	0	1	1	1	0	2
Dossier	0	0	2	1	1	0	1	1	2	1	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0

Tableau 2. Répartition des actions des novices et des experts selon un axe chronologique (N : novices ; E : experts).

Les actions réalisées en début de partie ne sont pas notifiées dans la mesure où elles sont identiques pour tous les utilisateurs. Les stratégies mises en œuvre par les experts sont orientées par l'action concrète et le transfert d'un savoir faire en situation professionnelle à un savoir faire en situation instrumentée. Cette orientation se traduit par une plus forte proportion d'actions consacrées à des opérations d'investigation en début de partie.

La réalisation d'un prélèvement à l'aide de la tarière intervient précocement pour les deux groupes (deuxième et troisième étape). La sémiologie de l'écran assure probablement ce guidage dans l'action en raison de la topographie de cet objet au niveau de l'écran. Il existe une différenciation dans la séquence d'action initiée à partir de ce prélèvement selon qu'il s'agisse de novices ou d'experts. Les premiers orientent leur stratégie par une recherche d'information effectuée au niveau de l'encyclopédie, alors que les seconds optent pour une stratégie de balayage qui consiste à collecter le maximum d'informations lors de la phase d'investigation avant de proposer une solution. Le nombre moyen d'actions réalisé avant la proposition d'une solution est moins important chez les novices que chez les experts.

La répartition en sept classes des actions réalisées au cours d'une partie (actions utiles à la résolution du problème, actions inutiles à la résolution du problème, accès au dossier, utilisation du grapho-langage, consultation de l'encyclopédie, recherche lexicale, prise de notes), laisse apparaître une différence de fréquence des actions selon que la partie est réussie ou non (Tableau 3).

Classe d'action	Novices parties réussies	Experts parties réussies	Experts parties non réussies
Actions utiles	21%	20%	16%
Actions inutiles	16%	21%	34%
Dossier	16%	15%	13%
Grapho-langage	12%	16%	11%
Encyclopédie	17%	17%	15%
Lexique	8%	4%	5%
Bloc-notes	9%	9%	5%

**Tableau 3.** Répartition des actions selon le type de partie réalisée.

Le mode d'appropriation d'un tel environnement semble conditionné par le niveau de connaissances initial des sujets. Si l'on regroupe dans une même classe les actions dites inutiles, c'est-à-dire non pertinentes pour accomplir la tâche proposée, l'analyse des données montre qu'il existe une différence plus importante entre les novices et les parties non réussies des experts, qu'entre les novices et les parties réussies des experts. La fréquence d'accès à l'encyclopédie est sensiblement la même pour ceux qui réussissent ou non.

Tout se passe comme si les novices qui réussissent leur parties discriminent davantage l'information et sont plus sélectifs dans leur choix de prise d'information. Les actions d'extraction (bloc-notes) sont plus nombreuses, de même que la recherche de complément d'information orientée par une thématique explicite (accès par le lexique). Le retour au dossier pour les novices est plus fréquent comme s'il cherchait à vérifier la compréhension du but de la mission (retour à l'énoncé de l'exercice). Enfin l'usage du graphe est quasiment le même pour les parties réussies des novices que pour les parties non réussies des experts.

## CONCLUSION

Le niveau de connaissances initial que le sujet a du domaine semble influencer les représentations qui dirigent les actions de l'utilisateur, et notamment ses stratégies navigationnelles. Si le concepteur ne peut agir sur ce niveau de connaissances initiales, il peut chercher à proposer des situations problèmes dont les indicateurs de compréhension que sont les informations et les actions proposées correspondent aux représentations que peuvent construire les sujets. La structure simplifiée de ce type d'application, le choix d'une situation problème dont l'analogie à des situations connues par ailleurs semblent faciliter l'implication du sujet dans l'action. Ces résultats confirment également le fait que les novices mobilisent davantage et plus précocement que les experts les actions de traitement de l'information tels que le bloc-notes et l'accès thématique à l'encyclopédie via l'usage du lexique.

De plus le grapho-langage apparaît comme un outil de formalisation de la réponse dont l'accès manipulateur n'est pas lié au niveau de connaissances initial du domaine traité.

## BIBLIOGRAPHIE

- Caverni J.-P. (1988). « Psychologie de l'expertise : éléments d'introduction », *Psychologie Française*, Tome 33 n° 3, p. 114.
- Huteau M. (1987). *Style cognitif et personnalité : la dépendance - indépendance à l'égard du champ*, Lille : Presses universitaires de Lille.
- Leplat J. (1998). « Les habiletés cognitive dans le travail » in P. Perruchet (Ed) *Les automatismes cognitifs*, Bruxelles : P. Mardaga, p. 139-172.
- Lieury A. & al. (1996). *Manuel de psychologie de l'éducation et de la formation*, Dunod.
- Paquelin D. (1996). « Les cartes de concepts : outil pour les concepteurs et les utilisateurs d'hypermédia éducatif » in É. Bruillard, J.-M. Baldner, G.-L. Baron (Eds), *Actes des troisièmes Journées Hypermédias et Apprentissage*, Chatenay Malabry mai 1996, Paris : INRP/EPI.
- Paquelin D. (1997). « Les cartes de concepts comme outil de modélisation en science agronomique », in *actes du colloque INRP-ENS*, 15-17 octobre 1997.
- Reuchlin M. (1990). *Les différences individuelles dans le développement cognitif de l'enfant*, Paris : PUF.
- Tricot A., Bétrancourt M., Dufresne A., Merlet S., Rouet J.-F., de Vries E. (1996). « Des hypermédias pour quoi faire ? L'apport des modèles de tâches à la conception d'hypermédias pour l'apprentissage », in É. Bruillard, J.-M. Baldner, G.-L. Baron (Eds), *Actes des journées Hypermédias et apprentissage*, Chatenay Malabry, 9-11 mai 1996, Paris : INRP/EPI, p. 23-33.