



HAL
open science

Proposition de carte organisationnelle : décrire le rôle d'un environnement informatique au sein d'un dispositif pédagogique

Florence Michau, Stéphane Ploix

► To cite this version:

Florence Michau, Stéphane Ploix. Proposition de carte organisationnelle : décrire le rôle d'un environnement informatique au sein d'un dispositif pédagogique. Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2003, Apr 2003, Strasbourg, France. pp.331-342. edutice-00000148

HAL Id: edutice-00000148

<https://edutice.hal.science/edutice-00000148>

Submitted on 4 Nov 2003

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Proposition de carte organisationnelle

Décrire le rôle d'un environnement informatique au sein d'un dispositif pédagogique

Florence Michau, Stéphane Ploix

LAG / INPG
CNRS UMR 5528
rue de la houille blanche
Domaine universitaire BP46
38402 St Martin d'Hères Cedex
Florence.Michau@inpg.fr
Stephane.Ploix@inpg.fr

RÉSUMÉ. L'intégration d'environnements informatiques aux dispositifs de formation est aujourd'hui un besoin majeur pour lequel il existe peu d'outils méthodologiques. Nous présentons dans cet article un outil de description permettant d'analyser le rôle d'un environnement informatique intégré à un dispositif de formation. Cet outil permet d'établir une carte des niveaux et modalités d'organisation d'un dispositif pédagogique suivant quatre secteurs fondamentaux : le programme des activités pédagogiques, la communication entre les acteurs, la supervision des travaux des étudiant et l'accès à des ressources pédagogiques et de positionner dans cette carte le rôle de l'environnement informatique intégré au dispositif. Les qualités de l'outil présenté sont évaluées dans deux contextes d'application : la mise en évidence des propriétés caractéristiques d'un environnement informatique et l'évaluation de son adéquation à un dispositif de formation et l'analyse comparative d'un ensemble d'environnements intégrés à des dispositifs de formation.

MOTS-CLÉS : Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education, Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain, outil méthodologique.

1 Introduction

L'introduction d'environnements informatiques dans les dispositifs de formation de l'enseignement supérieur connaît actuellement un essor important que ce soit en formation initiale ou en formation continue. La première génération des environnements informatiques intégrés à des dispositifs de formation s'était attachée à favoriser l'activité d'un apprenant considéré souvent comme interagissant seul avec l'environnement, en développant les fonctions d'assistance, d'aide à la résolution et d'orientation. Les nouvelles possibilités apportées par la télématique ont élargi le champ des interactions et assoupli leurs modalités à la fois en lieu et en temps. Le rôle potentiel des environnements informatiques au sein d'un dispositif pédagogique s'en trouve considérablement augmenté. Par exemple la communication à distance en mode synchrone ou asynchrone via différents médias peut être le support d'une partie des échanges entre les acteurs du dispositif pédagogique. Ces possibilités de communication intégrées à un environnement lui permettent d'être le support de coopération entre pairs, de tutorat et de supervision du travail de l'apprenant à distance. L'accès à des ressources pédagogiques de tout type (textes, images, animations, simulations, questionnaires, applications logicielles spécialisées) non nécessairement centralisées et dont la mise à jour peut être assurée en continu, offre un mode de diffusion très puissant pour les dispositifs pédagogiques [FORTE et al. 1997]. Les plateformes de formation ouvertes et à distance offrent aux enseignants des moyens intéressants pour organiser les activités d'apprentissage et superviser le travail des apprenants [ORAVEP 1999].

Si la palette des environnements informatiques sur lesquels peut s'appuyer un dispositif pédagogique est aujourd'hui étendue, les outils méthodologiques permettant de guider les choix sont encore rares. Concernant les objets pédagogiques et les fonctionnalités des plateformes de diffusion, les équipes travaillant sur les normes et standards, comme l'IMS [IMS 2002] et l'AICC [AICC 2002], contribuent à construire des modèles et des préconisations de base pour la communauté. Concernant la conception de dispositifs de formation ouverte et à distance des propositions de méthode émanent d'entreprises émergentes en e.learning [GIL 2000]. Elles consistent en des processus de réalisation types, fortement liés à l'état courant des technologies et répondant à des problèmes identifiés en formation continue. Sont à citer également des méthodes d'évaluation à posteriori des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain [HU et al. 2001].

L'objet de cet article est de proposer un outil de formalisation d'un niveau d'abstraction suffisant permettant de décrire et de guider certains choix quant au rôle d'un environnement informatique dans un dispositif formation. Comme l'analyse Dominique Boullier dans [BOULLIER 2001] les choix technologiques dans un dispositif de formation doivent être conduits en cohérence avec le projet éducatif et les conditions organisationnelles. C'est dans ce souci que nous avons travaillé, en restreignant notre investigation à quatre secteurs fondamentaux de tout dispositif pédagogique : le programme des activités pédagogiques, la communication entre les

acteurs, la supervision des travaux des étudiants et l'accès à des ressources pédagogiques. L'outil de modélisation présenté doit permettre d'établir une carte des niveaux et modalités d'organisation d'un dispositif pédagogique et de positionner dans cette carte les fonctions susceptibles d'être prises en charge par un environnement informatique. La section deux présente la constitution d'une carte taxonomique des dispositifs pédagogiques et l'applique à la description fonctionnelle des environnements informatiques supports de dispositifs pédagogiques. La section trois permet de tester cet outil de description sur quatre exemples caractéristiques de dispositifs développés dans l'enseignement supérieur s'appuyant sur des environnements informatiques et de discuter son pouvoir discriminant. Enfin la section quatre expose quels sont les types principaux d'environnements repérés sur un observatoire de trente neuf dispositifs pédagogiques relativement au niveau de description choisi et présente les liens observés entre les types d'environnement et les usages qu'ils supportent.

2 Proposition de classification taxonomique des dispositifs pédagogiques

Notre démarche a consisté à établir une carte taxonomique des dispositifs pédagogiques, indépendamment de tout environnement informatique, pour en déduire, dans une seconde étape, la carte d'un environnement informatique support.

Comme précédemment cité les quatre secteurs investigués sont :

- le programme des activités pédagogiques, parfois aussi appelé *scénario* (noté ici en abrégé programmation)
- le rôle et le schéma de communication (noté ici en abrégé communication)
- la supervision et l'évaluation des travaux des étudiants (noté ici en abrégé supervision)
- l'accès à des ressources pédagogiques (noté ici en abrégé ressources pédagogiques)

Nous nous sommes attachés à décrire pour chacun de ces secteurs différents niveaux d'organisation et différents degrés d'adaptabilité (tableau 1) en nous référant par ailleurs aux niveaux d'organisation et modalités observés dans les dispositifs pédagogiques existants. Le niveau d'organisation de chacun des secteurs (partie haute du tableau) correspond à la finesse de sa structuration. Les modalités (partie basse du tableau) conditionnent sa souplesse d'adaptation c'est-à-dire sa capacité de modification continue et sa capacité à s'affranchir des contraintes temporelles et spatiales des acteurs du dispositif.

Niveau d'organisation croissant ↓	programme d'activités unique séquentiel	communication quasiment réduite à de la diffusion	évaluation et/ou supervision factuelle	ressources organisées par thème ou disciplines.
	plusieurs programmes d'activités différenciés	communication structurée en fonction des individus ou des groupes d'individus	évaluation sommative et/ou supervision de groupe	ressources organisées suivant un ou plusieurs indexes lexicographiques.
	programme d'activités individualisé	communication structurée en fonction des rôles des acteurs et du sens de la communication	évaluation des aptitudes et/ou une supervision individualisée	ressources organisées suivant la sémantique.
Souplesse d'adaptation croissante ↓	programme figé, éventuellement révisé à la fin d'un cycle de formation.	communication synchrone de visu	supervision en continu	ressources accessibles dans des lieux et à des moments précis
	programme souple en fonction des besoins et des contraintes des acteurs.	communication synchrone distant	supervision ponctuelle	ressources accessibles à tout moment dans des lieux précis.
		communication asynchrone	absence de supervision (auto-formation)	ressources accessibles à tout moment, n'importe où

Tableau 1. Niveaux d'organisation et modalités d'un dispositif pédagogique suivant quatre secteurs

La figure 1 est une formulation plus synthétique du tableau 1, baptisée carte organisationnelle, où les quatre aspects organisationnels apparaissent comme des quartiers. Par le jeu des combinaisons entre les niveaux d'organisation et les modalités d'adaptation d'un même secteur organisationnel, 33 zones d'organisation apparaissent correspondant chacune à un couple niveau d'organisation et modalité d'adaptation. Plus la distance d'une zone au centre est grande, plus le niveau d'organisation est élevé. Plus les secteurs, désignés par des intitulés simplifiés des modalités, se rapprochent de l'axe des abscisses, plus l'adaptation du dispositif à la situation de ses acteurs est facile.

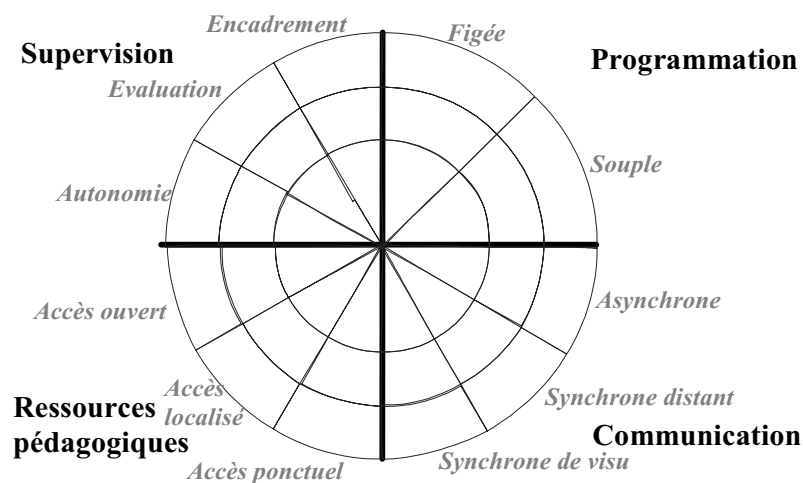


Figure 1. Carte organisationnelle permettant la description d'un dispositif pédagogique

3 Application à l'analyse d'un environnement

L'analyse d'un environnement recouvre la mise en évidence de ses propriétés caractéristiques et l'évaluation de son adéquation avec le dispositif qu'il supporte. Suivant cet objectif l'intérêt potentiel d'une carte de description est de fournir un outil non ambigu offrant un « vocabulaire » et un « formalisme » communs aux personnes ayant à échanger sur l'environnement. Afin d'évaluer ses qualités la carte a été testée sur l'analyse de quatre environnements supports de dispositifs pédagogiques. Les quatre environnements tests ont été choisis à la fois suffisamment distincts et suffisamment représentatifs des usages pour garantir une couverture et un niveau de signification du test assez larges. Ces dispositifs sont extraits des pratiques développées à l'Institut National Polytechnique de Grenoble.

3.1 Analyse d'un environnement fournissant des ressources à la demande comme outil complémentaire au dispositif de formation

L'environnement analysé [MICHAU et al. 1998] complète un enseignement d'automatique en école d'ingénieur. Il fournit à la demande des éléments de cours (définitions, abaques, exemples), des exercices interactifs avec évaluation par QCM, des simulations et laboratoires virtuels. L'ensemble de ces ressources est fortement structuré de manière lexicographique et sémantique (rôle du concept, rôle du segment de document : définition, exemple, etc., nature du liens existant entre deux concepts). La carte de description (figure 2) permet sans ambiguïté de décrire le dispositif et l'environnement support. L'environnement paraît clairement orienté ressources avec un haut niveau d'organisation et une fonction de supervision limitée à de l'auto-évaluation factuelle. Les zones grisées présentent les fonctions requises par le dispositif mais non supportées par l'environnement : accès à des ressources en bibliothèque, supervision et programme d'activités gérés directement par l'enseignant, communication en présentiel. Les zones blanches correspondent à des aspects organisationnels non requis par le dispositif.

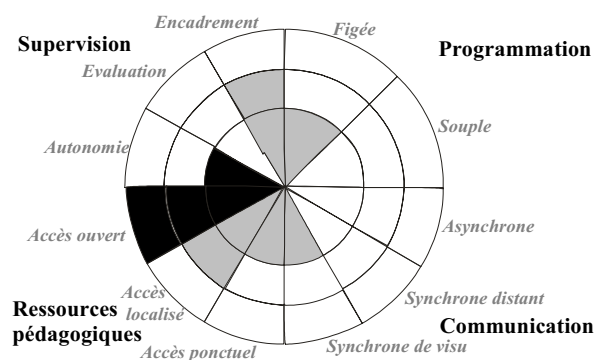


Figure 2. Couverture fonctionnelle d'un environnement fournissant des ressources à la demande comme outil complémentaire au dispositif de formation

La carte souligne bien le rôle principal de l'environnement dans le dispositif qui est de faciliter l'accès à des ressources. Elle permet également d'étudier l'adéquation des caractéristiques fonctionnelles et organisationnelle de l'environnement avec le dispositif. Ici par exemple le niveau de structuration des ressources est adéquat pour un usage à la demande. En effet il répond aux besoins d'accès à l'information suivant différents critères de recherche dont des critères sémantiques. Des capacités avancées de recherche sont essentielles quand l'accès aux ressources n'est pas orienté par un programme de tâches.

3.2 Analyse d'un environnement permettant un parcours différencié intégré au dispositif de formation

Le dispositif présenté ici a été conçu pour remédier aux disparités de niveau et de rythme de travail des élèves en dessin technique [GUILLET et GARDONI 2001]. Il place l'environnement informatisé au cœur du processus d'apprentissage en support de parcours différencié. L'enseignement a lieu en séances présentiellles et encadrées mais l'enseignant concentre ses interventions sur un rôle de conseil et d'expertise. La carte de l'environnement (figure 3) permet de mettre en évidence l'importance du programme d'activités et de l'accès à des ressources. En s'appuyant sur la carte pour analyser la pertinence de l'EIAH support vis à vis de l'objectif du dispositif, on peut observer que l'organisation des ressources est organisée par thèmes et par index lexicographique. Cette organisation paraît adéquate car les ressources accompagnant simplement un programme d'activités sont référencées en fonction de cet usage : une indexation plus poussée des ressources n'est pas nécessaire. Concernant le programme d'activités la carte montre que l'environnement offre plusieurs scénarios préfixés possibles. Cette organisation permet à l'élève de choisir un programme parmi plusieurs programmes prédéfinis. La carte montre bien les limites actuelles de l'environnement qui pourrait s'enrichir par exemple de fonctions facilitant le travail de supervision par l'enseignant. Par ailleurs le dispositif pourrait évoluer vers plus de souplesse et d'individualisation de parcours. Dans ce cas, la zone « gestion individualisée » du secteur « programmation, souple » deviendrait noire sur la carte.

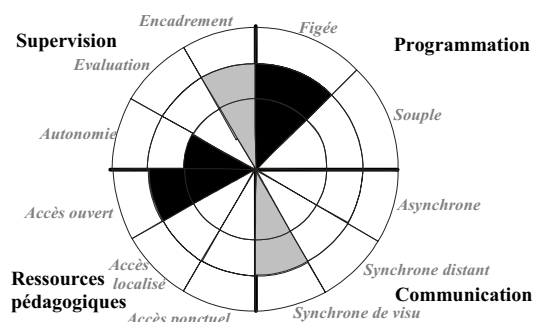


Figure 3. Couverture fonctionnelle d'un environnement permettant un parcours différencié intégré au dispositif de formation

3.3. Analyse d'un environnement support d'apprentissage coopératif

Le troisième dispositif étudié propose un apprentissage fondé sur la résolution coopérative de problème. Il a pour objectif de former les élèves ingénieurs à la recherche d'information, à la conduite de résolution de problème et au travail en équipe [D'HALLUIN 2001]. Chaque projet collectif conduit dans ce dispositif consiste à la résolution d'un problème scientifique complexe aboutissant à une réalisation. Il est mené par une équipe de huit élèves ingénieurs sur un volume global de 600 heures réparties sur 14 semaines. La complexité de l'objectif à atteindre et la taille du groupe nécessitent une véritable approche projet avec des outils dédiés à la gestion de projet. Par ailleurs les contraintes d'emploi du temps des étudiants nécessitent de pouvoir gérer les communications et les flux d'information à distance et de manière asynchrone. Un environnement de type collecticiel enrichi de fonctionnalités de gestion de projet et permettant la supervision de l'avancement du travail de groupe a été mis en place [PLOIX et al. 2001]. La carte de description (figure 4) montre bien l'étendue du rôle de l'environnement dans les quatre secteurs avec un niveau d'organisation et de souplesse très avancé dans les secteurs Communication, Programmation et Ressources. En effet, l'environnement permet une gestion individualisée et adaptative du programme de tâches, une structuration des communications asynchrones liée à la fois au rôle des acteurs (expert, maître d'ouvrage, chef de projet, responsable de tâche,...) et à la tâche en cours et enfin une organisation des ressources partagées à un niveau sémantique.

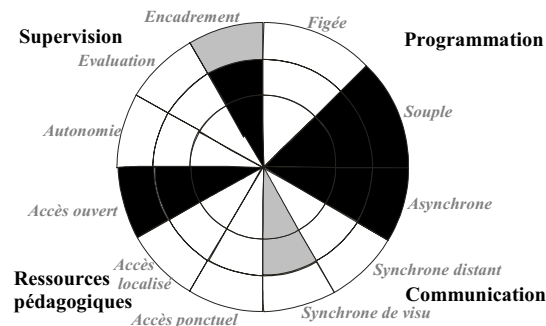


Figure 4. Couverture fonctionnelle d'un environnement support d'apprentissage fondé sur la résolution coopérative de problème

Dans le secteur supervision l'environnement apparaît comme supportant la supervision assurée en continu par l'équipe enseignante sur les deux premiers niveaux d'organisation. Il s'agit ici d'une supervision factuelle du travail de groupe supportée par des outils tels qu'un tableau de bord qui présente des indicateurs de bon déroulement du projet, des fiches de suivi de projet, des comptes-rendus de réunion et des diagrammes de Gantt.

3.4. Analyse d'un environnement support de Formation Ouverte et A Distance

Le quatrième exemple est un dispositif de formation ouverte et à distance destiné à un public fortement contraint dans son emploi du temps et dispersé géographiquement. L'objectif de formation est de préparer des techniciens à intégrer une école d'ingénieur à un niveau bac + 4, à partir d'une formation de type IUT souvent bien antérieure et en prenant en compte leurs acquis professionnels. Un deuxième objectif du dispositif présenté est de répondre à une demande non satisfaite par la solution de formation en alternance existante par ailleurs, de suivre ce programme de formation sans quitter sa famille ni son travail. La description de l'environnement support du dispositif (figure 5) montre qu'il intervient dans les quatre secteurs avec un niveau d'organisation maximum sur les ressources et la programmation.

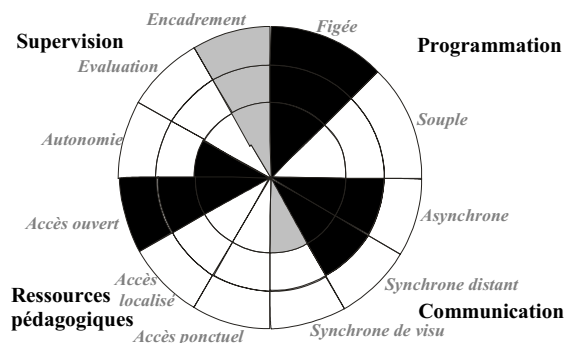


Figure 5. Couverture fonctionnelle d'un environnement support de Formation Ouverte et A Distance

En effet, les ressources sont indexées par thème, mot clé et rôle tandis que la programmation, bien que figée, permet une gestion individualisée des parcours. Le niveau de structuration des ressources est pertinent compte tenu de la part importante de travail en complète autonomie des stagiaires. Dans ce contexte le stagiaire a besoin d'outils de recherche puissants pour retrouver très facilement une ressource. Le niveau de structuration du programme d'activités permet de prendre en compte la validation d'acquis professionnels et de proposer, en fonction de ces acquis et de l'école visée par le stagiaire, un parcours différencié. Par contre, il est visible que l'environnement ne permet pas l'adaptation continue du programme d'activités à l'avancement individuel de chaque stagiaire. Comme pour le deuxième exemple de cette section la carte révèle que le dispositif pourrait évoluer vers plus de souplesse de parcours. L'environnement couvre le secteur communication dans sa quasi-totalité que ce soit en modalité synchrone ou asynchrone avec une organisation liée à l'individu ou au groupe. Ce type d'organisation est pertinent ici car les rôles sont au nombre de deux : l'apprenant et le formateur et le sujet des communications varie peu (demande d'aide/aide, consignes). Compte tenu des choix initiaux, la carte n'a pas pour objet de décrire précisément les outils supports de

communication (audio, tableau blanc, tablette graphique, messagerie électronique, forums). La carte montre enfin qu'à l'exception de quelques outils d'auto-évaluation directement utilisables par les apprenants, l'encadrement et l'évaluation est assurée par l'enseignant. Cette dernière caractéristique est pertinente dans le contexte, en effet, pour la formation à distance, l'importance du rôle des formateurs dans la supervision pour entretenir la motivation des stagiaires est reconnue.

A l'issue de ces quatre études il apparaît que la carte de description proposée permet de décrire un dispositif et son environnement sans ambiguïté, de mettre en évidence les caractéristiques de chacun dans les quatre secteurs organisationnels et d'analyser la pertinence de l'environnement utilisé relativement au dispositif.

4 Analyse comparative d'environnements

L'objectif de cette partie est d'étudier si la carte proposée fournit un outil permettant une analyse comparative d'un ensemble d'environnements. En particulier sont étudiés le pouvoir discriminant de la carte pour la classification d'environnements et la pertinence de cette classification pour analyser les tendances sur un échantillon représentatif.

Les dispositifs de formation s'appuyant sur un environnement informatique développés par les établissements de l'académie de Grenoble dans le cadre du consortium GreCO, Grenoble universités Campus Ouvert fournissent un observatoire intéressant de l'état des réalisations dans l'enseignement supérieur. En effet le consortium regroupe des universités de tous les secteurs disciplinaires (sciences exactes, médecine, sport, sciences et techniques, sciences humaines et sociales, langues et lettres, éducation, art), offrant des enseignements de tout niveau, en formation initiale et en formation continue et intégrant une communauté importante d'étudiants étrangers. L'étude présentée ici porte sur trente neuf projets parmi les quatre vingt cinq développés sous l'égide de GreCO, qui étaient en mai 2001 déjà en phase d'exploitation ou en phase finale de réalisation. Cet échantillon couvre l'ensemble des grands secteurs disciplinaires, un ensemble très large des publics potentiels (trois cycles, formation initiale et continue, étudiants étrangers, sportifs de haut niveau) et s'inscrit dans des contextes très variés (effectifs de 20 à 1000, présentiel/distant).

L'application de la carte de description aux trente neuf environnements représentés par cet échantillon permet après agrégation de certains profils très voisins de les classer sans ambiguïté en sept catégories principales distinctes comme le présentent les deux premières colonnes du tableau 2. Afin de simplifier les diagrammes, ne sont représentés ici que les profils fonctionnels des environnements avec en gris foncé les zones fonctionnelles de haut niveau d'organisation et en gris clair les zones fonctionnelles de faible niveau d'organisation. Outre les quatre catégories déjà rencontrées dans la section précédente trois nouvelles catégories sont ici représentées (C3, C4 et C6). Le regroupement éventuel des deux catégories C1 et C3 peut être discuté en raison de leur faible différence portant uniquement sur le

niveau d'organisation des deux secteurs fonctionnels couverts (ici ressources et supervision).








Profil	Fréquence	Usage
C1 	33%	Permettre un approfondissement du cours
C2 	23%	Offrir de la formation ouverte et à distance (approche structuraliste)
C3 	18%	Permettre une évaluation en amont ou en aval d'une formation
C4 	15%	Offrir des services d'information et de communication facilitant l'organisation de la vie apprenante (pédagogie, scolarité) et la vie sociale (logement, loisirs)
C5 	5%	Faciliter le travail de groupe, projets collectifs (approche constructiviste)
C6 	3%	Permettre le tutorat individuel à distance (stagiaires à l'étranger, en entreprise etc..)
C7 	3%	Offrir des parcours de formation différenciés (remise à niveau de groupes hétérogènes)

Tableau 2. *Fréquence et usage des sept types d'environnements observés*

Un premier résultat remarquable de la classification obtenue sur cet échantillon est que les types d'usage des environnements étudiés, exprimées dans la colonne 3 du tableau 2, correspondent à des catégories de la carte de description. Cette observation illustre la pertinence des différences que permet de décrire la carte de description. Ainsi la classification obtenue nous permet d'interpréter les tendances sur les environnements non seulement en termes organisationnels mais également en terme de rôle dans le dispositif de formation. On observe en particulier que plus de la moitié des environnements, 51%, sont utilisés par les étudiants en complément du dispositif de formation, soit pour approfondir le cours sur des ressources, 33%, soit pour s'évaluer, 18%. Un quart des environnements sont utilisés par des publics spécifiques (formation continue, sportifs de haut niveau, étudiants étrangers) pour accéder à de la formation à distance. Quelques environnements, 15%, sont pour les étudiants des supports de services généraux utiles à l'ensemble des formations qu'ils suivent et à leur vie pratique. Enfin trois catégories d'usage apparaissent comme marginales : l'usage pour le travail de groupe, l'usage pour le tutorat à distance hors formation ouverte et à distance et l'usage pour les parcours différenciés.

Le tableau 2 permet également de fournir la fréquences cumulées de chaque secteur fonctionnel indépendamment de son niveau d'organisation : Ressources 97%, Supervision 77%, Communication 46%, Programmation 5%, qui souligne la prédominance des fonctions Ressources et Supervision.

En conclusion, la carte proposée permet de classer sans ambiguïté les environnements représentés dans l'échantillon en sept classes pertinentes

relativement à leur usage. Cette classification permet d'observer à la fois la fréquence des catégories et la fréquence cumulée de chaque secteur fonctionnel. La carte présente donc des qualités discriminantes pertinentes pour l'analyse comparatives d'environnements sur les critères fonctionnels, organisationnels et d'usage.

5 Conclusion

L'outil de description proposé dans cet article permet de formaliser les niveaux et les modalités d'organisation d'un dispositif pédagogique et facilite ainsi l'étude de la place d'un environnement informatique intégré au sein d'un dispositif pédagogique. Afin de tester et de valider plus finement l'intérêt de l'outil proposé pour l'analyse d'environnements intégrés à des dispositifs pédagogiques nous comptons tester cet outil sur un échantillon plus large de dispositifs en étudiant sa rentabilité en terme de bénéfice apporté relativement au temps dépensé pour la formalisation. Cet outil est actuellement utilisé au sein de notre établissement pour la conception de nouveaux dispositifs pédagogiques intégrant des environnements informatiques. Il se révèle enfin très utile dans le cadre de formations au e.learning pour expliciter les rôles possibles d'un environnement informatique dans un dispositif pédagogique.

6 Bibliographie

- [BOULLIER 2001] Boullier, D. « Les choix techniques sont des choix pédagogiques : les dimensions multiples d'une expérience de formation à distance ». *Interaction homme-machine pour la formation et l'apprentissage humain de la revue Sciences et Techniques Educatives*, 2001, 8(3-4), pp.
- [D'HALLUIN 2001] D'Halluin, C. *Usages d'un environnement médiatisé pour l'apprentissage coopératif*. Cahiers d'études du C.U.E.E.P. 2001, 43, pp.
- [FORTE et al. 1997] Forte E., Wentland M. H. K. and Duval E., « The ARIADNE Project (Part 1 and Part 2) : Knowledge Pools for Computer-based and Telematics supported Classical, Open and Distance Education », *European Journal of Engineering Education* Vol.22, n°1 and n°2, 1997
- [GIL 2000] Gil, P. *e.formation, NTIC et reengineering de la formation professionnelle*, Dunod, 2000.
- [GUILLET & GARDONI 2001] Guillet, S. et Gardoni, M. « Les TICE au service des formations de mise à niveau en technologie mécanique à l'INP-Grenoble », *Conférence PRIMECA*, 2001, La Plagne
- [HU et al. 2001] Hu, O., P. Trigano, and S. Crozat. "Une aide à l'évaluation des logiciels multimédias de formation". *Interaction homme-machine pour la formation et l'apprentissage humain de la revue Sciences et Techniques Educatives*, 2001, 8(3-4), pp.
- [MICHAU et al. 1998] Michau, F., S. Gentil, and D. Munteanu. « Environnements de formation sur le web : notes de cours en ligne ou interactivité ? » *Nouvelles Technologies*

342 Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Strasbourg 2003

de l'Information et de la Communication dans les formations d'Ingénieurs et dans l'Industrie, Rouen, France 1998.

[MICHAU et al. 2000] Michau, F., S. Guillet, H. Khenouf, and Y. Pigeonnat , « Formation ouverte à distance individualisée et fortement tutorée ». *TICE'2000*, Troyes, France 2000

[ORAVEP 1999] ORAVEP, « Etude Comparative technique et pédagogique des plates-formes pour la formation ouverte et à distance ». *Etude de la DT*, MENRT, France, 1999.

[PLOIX et al. 2001] Ploix, S., F. Michau, and C. Ciocoiu, "A co-operative environment as an aid to Automatic Control learning". *EDCOM'2001*, Linz, Austria, 2001.

7. Références sur le WEB.

[AICC 2002] <http://www.aicc.org/>

[IMS 2002] <http://www.imsproject.org>