

Cartographies et guidage interactif

pour faciliter l'accès des enseignants aux outils TICE

Philippe GAUTHIER, Christian COLIN
du réseau CRE@TIVE* du Groupe des Ecoles des Mines

<http://gemgev.industrie.gouv.fr>

* Cellules de REssources et d'Appui aux Technologies, Innovations et Veille Educatives
philippe-didier.gauthier@wanadoo.fr , Christian.Colin@emn.fr

Résumé

Une enquête menée au sein du Groupe des Ecoles des Mines démontre la réelle difficulté des enseignants pour accéder aux potentialités pédagogiques des outils TICE. Le réseau CRE@TIVE a cherché à faciliter et développer cet accès en mettant en ligne sur leur portail web des « cartes » associées à des guidages interactifs. Ces cartes aident les enseignants à découvrir, structurer et comprendre le paysage des outils TICE et à faciliter l'accès à des outils répondant à leurs besoins. Elles sont construites sur trois approches pédagogiques complémentaires (technico-pédagogique, activités et pratiques, et situations). Elles aboutissent, dans la navigation interactive, à des descriptions d'outils à plusieurs niveaux de lecture (découverte de l'outil, usages pédagogiques, aspects techniques, ...). Cet article décrit ces cartographies, leurs apports, le protocole de tests et de sélection des outils TICE, et l'information sélectionnée disponible pour les enseignants de l'enseignement supérieur.

1 - Introduction : Comment découvrir, en quelques clics, les nouveaux outils pédagogiques ?

Depuis les années 1980, l'introduction des technologies éducatives dans l'enseignement supérieur interpelle les enseignants, et se traduit par une évolution des pratiques pédagogiques. Mais des études récentes le confirment : l'enseignant, confronté à ce changement, éprouve des difficultés pour identifier les potentialités pédagogiques de ces technologies, dont parfois il ne soupçonne même pas l'existence. Pour lui, le « paysage des TICE » reste confus, et l'appropriation des outils reste occasionnelle, voire inexistante.

Dès lors, la question de **l'appropriation de ces outils TICE par les enseignants devient essentielle : comment faire découvrir ce paysage ? Comment introduire l'enseignant dans un voyage attractif au « Pays des TICE » ? Comment guider l'enseignant vers une meilleure compréhension de l'intérêt pédagogique de ces outils TICE ? Comment en faciliter l'accès ?**

Cet article décrit une « médiation » originale, entre l'univers prolixe des outils TICE, d'une part, et les enseignants d'autre part. Il présente trois « cartes de navigation » en ligne associées à un guidage interactif, et qui permettent à l'enseignant d'accéder très facilement à une sélection représentative d'outils TICE.

1 – 1 Définition :

Les outils TICE sont définis ici de façon large, comme instrument, matériel et/ou logiciel pouvant contribuer avec pertinence et efficacité, soit à des activités pédagogiques, soit à des activités d'apprentissage variées (présentiel, distance, cours, TP, autres...). Ces outils¹ sont généralement conçus pour le travail (i.e. non spécifiquement pour l'apprentissage), ou pour accomplir des fonctions spécifiques (e.g. communication synchrone, partage de documents sur le web). Ils peuvent être des *tableaux interactifs* pilotés par ordinateur, des

¹ Par complémentarité, les EIAH, *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*¹ sont définis comme un ensemble d'artefacts (environnements informatiques) **conçus en fonction d'une intention didactique définie**, en interaction avec des agents humains ou artificiels et avec des ressources pédagogiques. Les EIAH font appel à des modélisations multiples (modèles de connaissances, des interactions, des espaces sociaux, des apprenants, des tuteurs, des usages...). Ces modèles, correspondant à des théories (constructivisme, cognition distribuée, ...), évoluent vers des théories spécifiques. Les EIAH sont des « outils » conçus par une démarche d'ingénierie itérative, visant à optimiser un ou des « apprentissages humains spécifiés » en tenant compte des contraintes et spécificités d'un environnement informatique. (TCHOUNIKINE, Pierre, Quelques éléments sur la conception et l'ingénierie des EIAH, LIUM, Assises du GdR 13, décembre 2002)

logiciels de *gestion de projets collaboratifs*, des outils de *suivi* des étudiants, etc... Les [outils TICE](#)² sont indépendants des contenus pédagogiques, et sont, dans leurs usages concrets des *Technologies de l'Information et de la Communication*, applicables à des activités d'*Enseignement*.

1 – 2 Typologies et classements : limites de l'existant

De nombreuses propositions de classement des outils TICE, d'évaluation et de typologies relatives aux technologies éducatives ont déjà été réalisées par des praticiens ou des enseignants chercheurs, notamment :

- Erika de VRIES tente une typologie des outils d'apprentissage autour de huit fonctions pédagogiques, puis suggère de tester ces outils d'après leur facilité d'usage³.
- Marc LEBRUN présente un autre modèle de classement autour de six paradigmes pédagogiques⁴.
- Brigitte DENIS propose un intéressant modèle panoramique des utilisations pédagogiques de l'ordinateur (UPO)⁵.
- Robert BIBEAU proposait en 1998 une classification en six domaines les activités d'apprentissage⁶ avec les TICE, puis en 2003 une taxonomie des contenus numérisés⁷.
- Anne BOUTHRY⁸ établit également un classement des outils informatiques et de leur usage en formation, et l'on peut explorer sur certains sites Internet spécialisés⁹ des glossaires, comparatifs de plates-formes, etc. Le site d'[EDUTECH](#), par exemple, recense une batterie d'outils et de Technologies Educatives classés par familles techniques.
- Le Ministère de l'Education Nationale tient également à jour un répertoire des logiciels [Reconnus d'Intérêt Pédagogique \(RIP\)](#).
- RECIT, le Réseau pour le développement des Compétences par l'Intégration des Technologies, propose un [tableau d'applications](#) basé sur onze fonctions ou activités : planifier, apprendre, enseigner, rechercher, s'informer, collaborer, communiquer, publier, créer, simuler, évaluer.
- Dans un article intitulé « Organizing and Facilitating Telecollaborative Projects », Judi HARRIS choisit un regroupement de dix-huit applications pédagogiques d'Internet en trois grandes catégories¹⁰. Pierre SEGUIN, enseignant chercheur, les reprend et propose un [autre classement](#) en six catégories, et ... vingt-neuf applications pédagogiques.
- Enfin, une typologie des typologies des applications TIC en éducation¹¹ est présentée par Josiane BASQUE et Karin LUNDGREN-CAYROL, autour de trois groupes de typologies : classement par l'acte d'enseignement / apprentissage, par les usages des TIC, ou par les caractéristiques cognitives de l'apprenant.

De ce panorama, nous retenons que :

- ces classifications restent partielles, et les typologies sont difficiles à utiliser, peu visuelles
- elles sont focalisées le plus souvent sur les technologies Internet seulement
- elles mettent peu en valeur l'éventail des potentialités pédagogiques des outils TICE
- mis à part quelques sites de téléchargement ou de comparaison, les typologies n'aboutissent pas à des listes concrètes d'outils, évalués en relation avec leurs applications pédagogiques possibles ou effectives,
- elles ne répondent que de façon partielle aux besoins des enseignants décrits ci-après.

1 – 3 Problématique :

Les besoins, implicites ou explicites, qui ont été identifiés auprès d'enseignants¹² sont :

- **de comprendre** ce que sont ces outils TICE, et mieux comprendre leur utilité, leur rôle, leur apport dans l'enseignement

² TICE : On peut également se reporter aux définitions de référence sur les sites [FFOD](#) et [EDUCNET](#) .

³ De VRIES, Erika, les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ?, in Revue Française de pédagogie, 137, p.105 – 116, 2001. Laboratoire des Sciences de l'Education, Université Pierre-Mendes-France de Grenoble.

⁴ In « Des technologies pour enseigner et apprendre », p.175, Ed De BOECK Université, 2002.

⁵ DENIS, Brigitte, Quels usages des logiciels mettre en oeuvre en contexte éducatif ? Centre de Recherche sur l'Instrumentation, la Formation et l'Apprentissage (CRIFA) du Service de Technologie de l'Education de l'Université de Liège (STE-Ulg).

⁶ L'école de l'an 2000, une typologie des usages d'Internet dans une école virtuelle, Robert BIBEAU, Conférence au Forum de l'an 2000, Poitiers, mai 1998.

⁷ Taxonomie des contenus numérisés et des projets éducatifs avec les TIC, Robert BIBEAU, 600 rue Fullum, 10e, Montréal (Québec)

⁸ Sté KLR, Lyon

⁹ Par exemple : [NTIC](#), [THOT](#), [EDUTOOL](#)

¹⁰ February 1995 "Mining the Internet" column, The Computing Teacher, Volume 22 Number 5, pp. 66-69, [Electronically reprinted with permission from The Computing Teacher journal, published by the International Society for Technology in Education.]

¹¹ Josianne Basque et Karin Lundgren-Cayrol, Une typologie des typologies des applications des TIC en éducation, Revue Sciences et Technologies Educatives, Volume 9, N°3 – 4, 2002.

¹² Enquête du réseau CREATIVE, sur l'usage et les attentes par rapport aux TICE, 2003.

- *d'accéder* facilement à ces outils, avec le maximum d'autonomie, et se les approprier très rapidement (temps d'apprentissage très réduit).

Ainsi le problème à résoudre peut se résumer à : *Comment permettre à un enseignant de découvrir, comprendre et s'approprier un ou des outils TICE dans un temps très court ?*

Le postulat de ce travail consiste à proposer une meilleure visibilité et accessibilité de ces outils pour favoriser leur usage.

La démarche globale choisie vise à mettre à la disposition des **enseignants**, une offre structurée d'outils TICE opérationnels, sélectionnés pour leur pertinence possible dans un usage pédagogique, soit :

- 1 – Définir des cartographies d'outils TICE et les protocoles de tests de ces outils.
- 2 – Recenser, tester, sélectionner les outils TICE, les décrire dans une fiche "d'identité technico – pédagogique" et enfin classer ces outils dans les cartographies.
- 3 – Mettre en ligne ces cartes pour rendre les outils TICE plus accessibles aux enseignants.

2 – Trois cartographies d'outils TICE

2 – 1 Un cahier des charges :

Le « livrable » recherché doit répondre à des exigences assez précises, et apporter un réel service à l'utilisateur :

- Proposer un « mécanisme » clair, donnant une bonne vision du paysage des TICE, permettant de trouver facilement un outil face à un besoin.
- Ce mécanisme doit être pérenne face à l'évolution très rapide des outils, définissant en quelque sorte des « invariants », des repères stables dans le paysage des TICE.
- L'entrée du mécanisme ne doit pas être technologique, mais plutôt technico-pédagogique ou pédagogique, ou encore avec une posture d'ingénieur pédagogique.
- L'exhaustivité n'est pas recherchée sous peine de perdre en lisibilité, mais il s'agit plutôt de permettre à un enseignant de trouver rapidement un outil répondant à son besoin.
- Une sélection des outils TICE avec un regard d'enseignant, et non pas en technologue même si les aspects technologiques sont bien pris en compte.
- L'interface utilisateur doit être la plus ergonomique possible, avec des mots « descripteurs » proches des paradigmes d'enseignants.

2 – 2 Une approche cartographique :

Dans notre travail, l'approche cartographique¹³ pour s'orienter dans les technologies éducatives vise à concevoir, préparer et réaliser des cartes destinées à guider l'enseignant dans l'exploration, la découverte et le choix d'outils ayant un usage pédagogique possible. Ces cartes, associées à un guidage interactif, se veulent accessibles, disponibles, compréhensibles et intuitives pour la navigation. Trois cartes, différentes et complémentaires, sont proposées à l'enseignant :

- Une première carte, par « **catégories technico-pédagogiques** » d'outils TICE permet d'apprécier l'éventail des outils. Cette carte de découverte est d'inspiration socio - pratique, selon l'expression de son auteur¹⁴. Elle induit un classement par la question « A quoi ça sert », c'est-à-dire par approche fonctionnelle : la technique au service d'une fonction pédagogique.
- Pour les enseignants préparant une activité pédagogique, une seconde carte fait référence aux « **activités et pratiques pédagogiques** ».
- Pour les enseignants en démarche d'ingénierie pédagogique et préparant l'écriture de scénarii pédagogiques, une troisième carte classe ces outils TICE par types de « **situations pédagogiques** ».

Ces trois cartes répondent ainsi, soit à un besoin de découverte (première carte), soit à un besoin de médiatisation d'une activité pédagogique (seconde carte), soit à un besoin de réflexion sur les espaces – temps et le rôle des outils TICE dans un scénario pédagogique (troisième carte).

¹³ Selon la définition de l'Office de la Langue Française, 2000.

¹⁴ Marc L'ASTRUCCI, Ingénieur d'études, Réseau CREATIVE, 2003, Etude préalable à la mise en place du Portail GEV.

Enfin, une recherche par liste classée et par moteur de recherche complète ces cartographies, pour répondre à d'autres besoins plus spécifiques, sans passer par les cartes.

Ces trois cartes et le moteur de recherche aboutissent chacune aux mêmes [fiches descriptives](#), et permettent à l'enseignant :

- de découvrir le paysage des outils TICE de différentes manières
- de se positionner, situer ses propres pratiques dans ces cartes
- de découvrir à son gré les fonctions générales des outils TICE
- de se construire une nouvelle connaissance sur l'utilité des outils TICE
- d'identifier en quoi un outil peut être pertinent pour ses propres pratiques
- de comprendre le positionnement relatif des outils en fonction de leur intérêt pédagogique
- d'accéder aux outils, en fonction de sa (nouvelle) compréhension du paysage, de sa curiosité, et finalement de ses besoins
- de trouver un outil répondant à un besoin, à partir des cartes et guidages interactifs.

2 – 2 – 1 Première carte : par « Catégories technico-pédagogique »

La première carte correspond à une hiérarchisation fonctionnelle des outils. Cette taxonomie permet à l'enseignant de comprendre et découvrir « à quoi servent les outils TICE » à partir d'un classement en **sept fonctions technico-pédagogiques** déjà familières : communiquer, évaluer, organiser des activités, rechercher et traiter des informations, créer des contenus, présenter des contenus, expérimenter ou appliquer. Ce modèle, empirique, s'appuie avant tout sur une démarche d'analyse fonctionnelle. Elle permet d'identifier une fonction pédagogique dominante supportée par l'outil analysé. Par exemple, un « Méta-moteur » de recherche sera classé dans la catégorie « recherche et traitement des informations »

Cette première carte est une carte cognitive interactive¹⁵. Elle reprend point par point cette hiérarchisation fonctionnelle (Figure 1), en réalité une [taxonomie](#) des outils TICE, présentée également sous la forme d'un tableau sur le site.

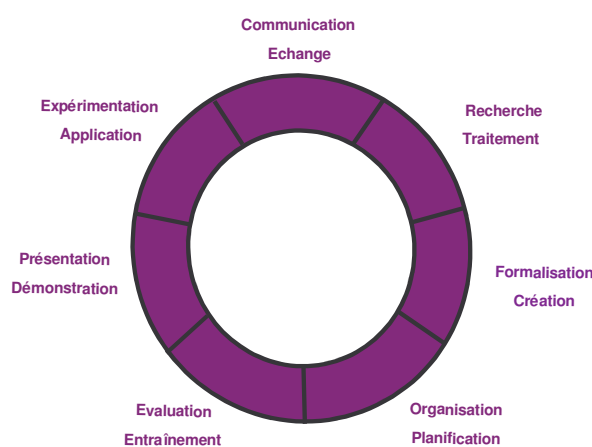


Figure 1 : Carte par fonction technico-pédagogique des outils TICE

2 – 2 – 2 Seconde Carte : par « Activités et pratiques pédagogiques »

Cette carte vise à répondre à la question « Quels sont les types d'activités et pratiques pédagogiques qui sont favorisées par l'outil ? ».

Cette carte repose sur une analyse des activités pédagogiques, du point de vue de l'intention pédagogique, selon trois facteurs interdépendants : les **stratégies pédagogiques**, les **tactiques** et le mode de transfert – acquisition des connaissances, la **posture** d'acteur de l'enseignant.

¹⁵ L'expression est de Monique LINARD, Des machines et des hommes, Apprendre avec les nouvelles technologies, p.169, Ed L'HARMATTAN,1999.

Ce modèle (Figure 2 ci-après) s'appuie sur huit paradigmes pédagogiques et s'inspire de différentes autres analyses¹⁷.

Ces huit paradigmes sous-tendent diverses activités et pratiques pédagogiques, combinables, et présentées sous les descripteurs :

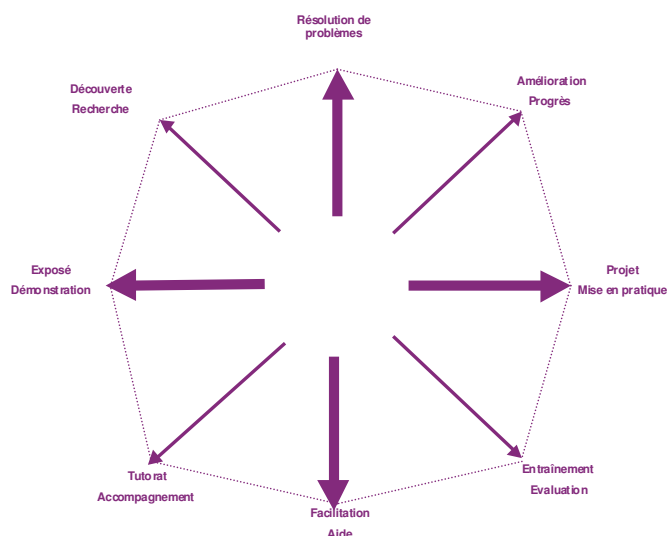


Figure 2 : Carte des outils TICE par types d'activités et pratiques pédagogiques

- **Résolutions de problèmes** : l'enseignant pose une situation « à problème » ou présentée comme telle, et que l'étudiant (ou le groupe) doit résoudre. *Situation de référence* : travaux sur cas, ou études de cas avec problème à résoudre.
- **Amélioration - Progrès** : L'enseignant définit une situation initiale critique, comprenant une ou plusieurs problématiques imbriquées, et demande à l'étudiant (ou groupe) de l'analyser et de l'améliorer, en définissant et réalisant un parcours vers une situation cible. *Situation de référence* : conduite de changement, démarche de conseil, démarche de progrès, démarche qualité.
- **Projet – Mise en pratique** : A partir d'un cahier des charges, l'enseignant définit un objectif concret, un résultat réaliste à atteindre, et demande aux étudiants de le réaliser. *Situation de référence* : Conduite de projet pédagogique.
- **Entraînement – Evaluation** : L'enseignant définit un résultat à atteindre, avec un niveau défini, un étalon de référence, une norme de comparaison, et propose les outils d'(auto)-évaluation pour l'entraînement des étudiants qui progressent par l'action et éventuellement par la répétition de l'action. *Situation de référence* : entraînement sportif, exercice d'auto-évaluation, exercice d'entraînement.
- **Facilitation – Aide** : L'enseignant définit une situation quelconque, laisse faire les étudiants, observe, et répond aux questions par de nouvelles questions de guidage, et n'intervient qu'en cas de nécessité absolue par une aide dialectique, par maïeutique. Cette pratique nécessite (et développe) l'autonomie des étudiants. *Situation de référence* : coaching de dirigeants, de groupes de projet, de groupes de travail, d'élèves en difficulté, de projets péri-scolaires.
- **Tutorat – Accompagnement** : L'enseignant définit les objectifs d'apprentissage, négocie le parcours avec les étudiants, et les guide de façon formelle et généralement planifiée dans un scénario de travail convenu

¹⁷ Travaux de Monique Linard, reprenant les travaux de C.Solomon, Quatre modèles à rigidité théorique et méthodologie décroissante : l'instructeur (inspiration béhavioriste), le tuteur (inspiration constructiviste), l'accompagnateur (inspiration socio-constructiviste) et le moniteur-entraîneur. Des machines et des hommes, Apprendre avec les nouvelles technologies, réédition, éd. L'HARMATTAN, 1996. Travaux de CHALVIN, Dominique, Histoire des courants pédagogiques, encyclopédie des pédagogies pour adultes, Tomes 1 et 2, ESF éditeur, coll. Formation permanente, 1999. Travaux de MARC. E. (sous la direction de) : Guide des méthodes et pratiques en formation, 1995, Ed RETZ. Travaux de DENNERY, Marc, Les quatre rôles pédagogiques du manager, in Guide Pratique de la Formation, ESF Editeur

ensemble (activités à réaliser, consignes, recommandations, réponse aux questions, dates clés de remises de travaux). *Situation de référence : tutorat de stage, de mémoire, de travaux pratiques.*

- **Exposé – Démonstration** : L'enseignant est l'acteur principal. Il expose les connaissances, explique et démontre les lois, phénomènes, concepts. *Situation de référence : le cours magistral en salle.*
- **Découverte – Recherche** : L'enseignant définit les objectifs « de la quête » et guide les élèves dans un parcours d'exploration. Il leur fait découvrir par interrogations, questionnements, ou activités de recherche, de nouvelles connaissances, que l'apprenant doit ensuite objectiver ou synthétiser. *Situation de référence : formation par la recherche, parcours de découverte, synthèses bibliographiques, synthèses de voyages ou de conférences.*

2 – 2 – 3 Troisième Carte : par « Situations pédagogiques ».

Pour l'enseignant, il s'agit de répondre à la question : « Comment trouver un outil adapté aux situations pédagogiques qui m'intéressent, en fonction des séquences, durées, modules, tailles des groupes ? ».

Le type de situation pédagogique¹⁸ est définie sur une matrice d'espace social et de temps structurant.

La **dimension sociale** répartie sur trois niveaux (Figure 3, axe vertical : Espace social), comprend les dimensions de l'apprenant (personne unique), des groupes d'apprenants et d'enseignants (un nombre limité de personnes et aux interactions contrôlables) et des communautés d'apprentissage (un nombre illimité de personnes et aux interactions peu contrôlables).

La **dimension temps** (Figure 3, axe horizontal : Temps des activités) comprend les temps, pour une séance pédagogique, pour un module complet (plusieurs séances), ou pour un parcours pédagogique complet (plusieurs modules).

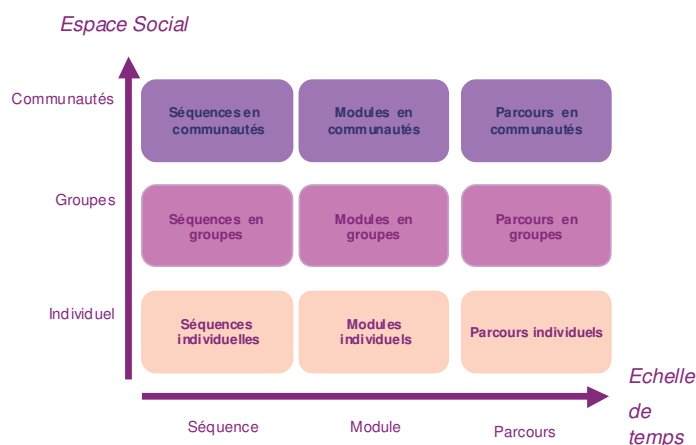


Figure 3 : Classes d'outils TICE en fonction des types de situations pédagogiques

Ces trois cartes couvrent l'ensemble des pratiques actuelles sous une forme correspondant à des interrogations d'enseignants, et ont permis de classer rapidement des centaines d'outils TICE en quelques mois, après avoir procédé aux tests et aux sélections.

¹⁸ Proposition de définition de situation pédagogique, : « L'une des façons de retrouver la richesse de la situation pédagogique, donc l'infinité des possibilités d'apprentissage, serait d'analyser simplement et clairement les grandes variables par lesquelles on peut la définir concrètement, à savoir : l'espace-temps, le pédagogue, le groupe, le contenu, le monde extérieur. Chacune de ces variables est elle-même un ensemble complexe dont il est intéressant d'identifier les principales composantes, afin d'examiner comment elles interviennent dans la situation, comment elles peuvent être considérées et exploitées, comment elles peuvent varier, être accentuées ou minimisées selon les circonstances, les besoins, les goûts ou les désirs du moment » Biennale de l'Education et de la Formation, Paris – Unesco 27-30 avril 1992, BARRET, Gisèle, La pédagogie de la situation ou la formation du savoir être.

3 - Tests et sélections des outils TICE

Un protocole de tests a permis de sélectionner une gamme représentative d'outils. Cette démarche, délicate, s'appuie sur quelques étapes simples mais rigoureuses.

3 – 1 Une approche générale des tests

Le **fil rouge** de ces tests vise à répondre à la question : « Quelles sont les fonctions des outils TICE qui peuvent supporter ou **favoriser de nouvelles pratiques pédagogiques et faciliter les apprentissages**, dans l'enseignement supérieur, et les écoles d'ingénieurs en particulier ? ». Ce fil rouge reprend l'idée classique que les outils TICE sont utilisés dans le cadre d'une relation pédagogique, dans un contexte d'échanges entre enseignants et apprenants ou étudiants.

3 – 2 Une présélection des outils

Les logiciels, matériels ou services ont été présélectionnés pour leur *usage possible* dans des *situations pédagogiques*, ou répondant à des demandes explicites ou implicites d'enseignants du supérieur, et parfois pour leur caractère particulièrement innovant.

Si nombre d'outils ne sont donc pas dédiés à l'apprentissage et à la pédagogie, ils sont identifiés comme pouvant y contribuer, à condition d'y associer des pratiques pédagogiques pertinentes.

3 – 3 Des tests d'évaluation des outils TICE

Les tests sont réalisés par des ingénieurs pédagogiques en posture d'enseignants, et selon une grille d'environ 30 à 50 critères applicables. L'échelle d'évaluation de chaque critère comporte quatre niveaux (1 = critère non réalisé, 2 = critère réalisé de façon partielle, 3 = critère réalisé de façon satisfaisante, 4 = critère réalisé en totalité).

Trois groupes de critères sont utilisés :

- Critères « **technique** » : ils concernent les systèmes d'exploitations, l'installation et la facilité de prise en main, l'existence d'incidents, d'incompatibilités, d'aides, de FAQ, ...
- Critères « **pédagogie** » : ce sont les critères fonctionnels directs qui servent à analyser les fonctions de gestion des connaissances, de gestion de la relation « Professeurs – Elèves », des communications et de l'apprentissage collaboratif, des recherches et traitement d'information, d'évaluation et fonctions spécialisées relatives à des pratiques pédagogiques....
- Critères « **utilisabilité** » : critères sur le guidage, la navigation, la cohérence, la charge cognitive, ou l'exploitation pertinente du multimédia.

3 – 4 La sélection des outils TICE

Dix critères synthétiques répartis dans quatre catégories (Techniques, commerciaux et financiers, ergonomiques, pédagogiques) permettent de décider de référencer l'outil.

Il a été tenu compte ici, au titre des critères prépondérants, de la représentativité de l'outil, de son accessibilité par l'enseignant ou l'étudiant, de sa présence sur différents systèmes d'exploitation (Windows, Mac OS, Unix), et du type de licence de distribution.

- *Ont été favorisés* : les outils multi plates-formes, faciles à installer et à prendre en main, distribués en open source, libres ou gratuits, et bénéficiant d'une communauté d'utilisateurs active et d'une maintenance.
- *Ont été éliminés* : les outils difficiles d'appropriation pour un enseignant non expert, en particulier pour cause de procédure d'installation compliquée, peu maîtrisable, les outils excessivement spécialisés, peu ouverts, sans communauté d'utilisateurs ou qui semblaient être laissés à l'abandon par leur auteur, sans documentation et enfin les outils ou logiciels aux interfaces incompréhensibles pour le néophyte, ou nécessitant un apprentissage exorbitant.
- *Des exceptions ont été proposées* dans les cartographies pour des outils correspondant à des pratiques pédagogiques émergentes ou à des produits "immatures" mais originaux : par exemple, un site web pour créer rapidement des QCM en ligne, accessibles par un intranet ou internet, en vue de l'auto-évaluation des étudiants en complément à un enseignement présentiel. Dans ce cas, c'est surtout la fonction de découverte des cartographies qui a été privilégiée : permettre à l'enseignant de comprendre en quelques minutes « A quoi ça sert et comment ça marche ? », même dans le cadre d'un enseignement traditionnel.

Sur plus de 1300 outils répertoriés, environ 40% ont été sélectionnés ou mentionnés dans les cartographies.

4 – La formalisation des *Fiches technico-pédagogiques*

Les résultats des tests et évaluations sont formalisés sur des fiches technico - pédagogiques, soit simples, soit complètes, lorsque l'outil est sélectionné.

Les **fiches simples** résument sur un écran le type, les caractéristiques et les usages pédagogiques d'un genre (groupe cohérent) d'outils TICE, et en propose une sélection représentative de 3 à 5, parfois plus. Elles donnent une vision synthétique.

Les **fiches complètes** sont composées de 4 parties distinctes (voir ci-dessous) permettant au lecteur de choisir le niveau d'informations qui lui convient le mieux :

1. Découverte de l'outil
2. Usages pédagogiques
3. Aspects techniques principaux
4. Outils similaires

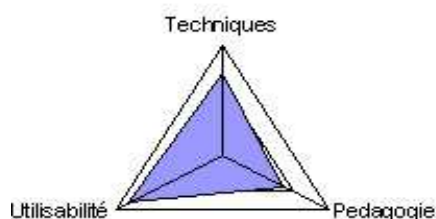
4 – 1 Découverte de l'outil :

Cette partie de la fiche complète présente de la façon la plus claire possible « à quoi sert l'outil », d'une façon générale, et ses principales caractéristiques.

Objectifs :

- Présenter la fonction technico-pédagogique de l'outil.
- Présenter l'évaluation générale de l'outil.
- Présenter l'usage, les applications pédagogiques de l'outil en contexte éducatif, (présentiel, distanciel, ...) et des recommandations.
- Présenter des exemples concrets et réels, ou des démonstrations ou sites de démonstrations, d'utilisation de l'outil, .
- Recueillir et présenter des témoignages d'utilisateurs sur leurs pratiques pédagogiques associées à l'outil.

Un graphique présente en particulier l'évaluation globale de l'outil : en fonction de la « note » obtenue sur l'ensemble des 3 groupes de critères, la zone couverte par le bleu représente le degré de réalisation des critères.



Dans cet exemple, l'outil est évalué de façon satisfaisante sur les trois groupes de critères, et présente en particulier une bonne utilisabilité.

4 – 2 Usages pédagogiques

Cette partie de la fiche présente, principalement de façon visuelle, différentes analyses des usages pédagogiques de l'outil, et des recommandations pédagogiques associées.

Objectifs :

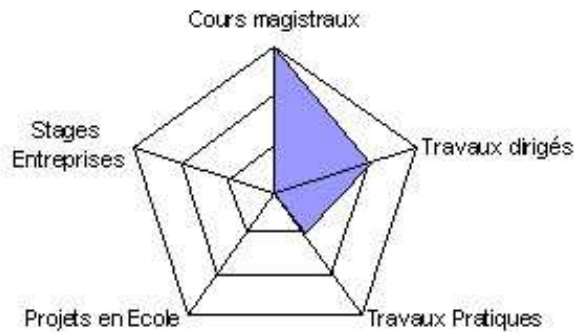
- Présenter les formes, les principales « méthodes pédagogiques » associées à l'outil.
- Présenter les types d'apprentissages favorisés chez l'étudiant.
- Situer l'outil dans les trois cartes (technico-pédagogique, activités pédagogiques, situations pédagogiques).

- Préciser son classement dans la taxonomie.
- Proposer des recommandations pédagogiques et des exemples spécifiques.

Nous décrivons ci-dessous les sous-rubriques de cette partie de la fiche. Rappelons également que *les usages « détournés » d'un outil* ne sont jamais pris en compte dans ces travaux.

4 – 2 – 1 Evaluation des formes pédagogiques favorisées

Cet exemple de graphique *situe l'outil dans les formes pédagogiques* connues des enseignants, principalement dans les écoles d'ingénieurs et à l'université.

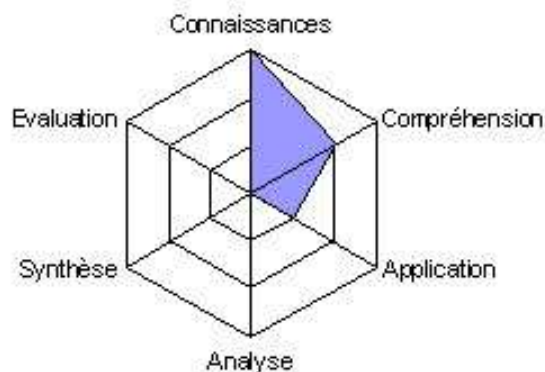


Ici, la zone bleue du diagramme en radar signale que l'outil semble pertinent pour *améliorer la pédagogie des cours magistraux* et des travaux dirigés, et éventuellement pour des travaux pratiques.

4 – 2 – 2 Evaluation des apprentissages favorisés.

Ce graphique indique à l'enseignant quelles sont les activités cognitives de l'apprenant (d'après [Bloom](#)) favorisées par l'outil :

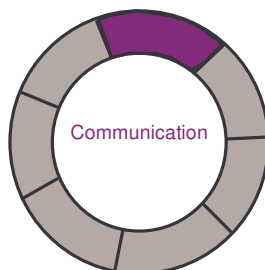
- Acquérir et développer des **connaissances** (lecture, écoute, prise de note, etc..)
- Développer sa **compréhension** des phénomènes (questions, observations, ..)
- Mettre en pratique et en **application** (réalisation de TP, projets, stages, etc...)
- **Analyser** une situation de façon intentionnelle et construite
- **Synthétiser** un ensemble complexe de données, informations
- **Evaluer**, comparer un fait, une situation donnée par rapport à des faits ou situations de référence.



Dans cet exemple, le graphique montre un outil proposant des fonctions pour *développer des connaissances, favoriser la compréhension*, et dans une moindre mesure, soutenir une mise en pratique. (C'est aussi un outil n'ayant aucune propriété particulière, « a priori » pour supporter des activités d'analyse, de synthèse ou d'évaluation.

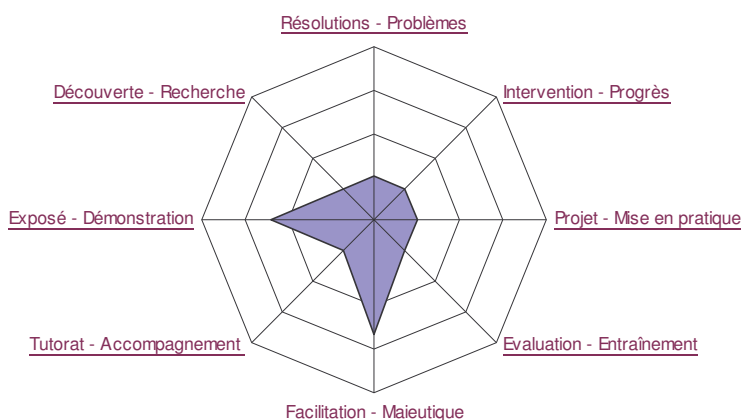
4 – 2 – 3 Positionnement dans la carte des fonctions technico-pédagogiques

L'objectif de ce graphique est de permettre à l'enseignant de positionner l'outil dans la première carte, par « fonctions technico-pédagogiques ». Dans exemple suivant, l'outil se situe dans la zone des outils utiles pour supporter des activités centrées sur la communication (par exemple, un dispositif de conférence téléphonique).



4 – 2 – 4 Positionnement dans la carte des activités pédagogiques

L'objectif de ce graphique est de permettre à l'enseignant de positionner l'outil dans la seconde carte, par « activités et pratiques pédagogiques ». Les huit types d'activités sont proposés en référence, sous les huit descripteurs déjà présentés plus haut.



Ici, l'exemple de graphique en radar indique que l'outil s'utilise de façon *pertinente pour améliorer ses exposés et démonstrations, et pour améliorer les activités de facilitation.*

4 – 2 – 5 Positionnement dans la carte des situations pédagogiques :

L'objectif de ce graphique est de permettre à l'enseignant de positionner l'outil dans la troisième carte, par « situations pédagogiques ».

Dans l'exemple ci-après, l'outil se situe dans la zone des outils utiles pour supporter des activités individuelles et de groupes, plutôt par séquences indépendantes.

Espaces sociaux				
Communautés				
Groupes				
Individuels				
	Séquences	Modules	Parcours	
				Temps

4 – 2 – 6 Classement dans les cartographies et recommandations pédagogiques:

La rubrique « **Classement** » est indicative, et reprend l'arborescence du classement de l'outil par une hiérarchie de mots clés. Les mots clés mentionnés servent avant tout pour les recherches avec le moteur de recherche intégré.

Les **recommandations pédagogiques** sont proposées à l'enseignant à partir des résultats des tests ou des retours d'expérience d'enseignants pratiquant déjà l'outil. Ces indications et conseils peuvent se révéler précieux pour les néophytes en particulier.

Cette partie « pédagogique » de la fiche présente ainsi à l'enseignant un ensemble de repères graphiques ou visuels, sur les potentialités, les pratiques, les situations pédagogiques relatives aux usages de l'outil.

4 – 3 Aspects techniques principaux

Cette partie cherche à faciliter l'accessibilité de l'outil à l'enseignant. Elle vise à lever les contraintes ou difficultés techniques pour son achat, son installation ou son exploitation.

Objectifs :

- Préciser les systèmes d'exploitations qui supportent l'outil.
- Préciser la version de l'outil testé, et les logiciels associés.
- Proposer les liens ou lieux d'achat et de téléchargement de l'outil, y compris dans des versions d'évaluation.
- Proposer des indications, recommandations pour les procédures d'installation et d'exploitation de l'outil.
- Proposer des liens vers les forums, groupes ou sites des communautés d'utilisateurs de l'outil.

Chaque fois que possible, des recommandations, sites de référence, comparatifs ou dossiers documentaires, manuels, aides, foires aux questions et didacticiels sont également mentionnés dans cette partie. L'enseignant dispose ainsi, en quelques clics, des documentations et sources d'information associées à l'outil.

4 – 4 Outils similaires

Dans cette partie sont mentionnés des outils TICE voisins, similaires ou proches, dans leurs fonctionnalités et leurs usages pédagogiques.

Objectifs :

- Donner d'autres références répondant à un besoin proche (sans pour autant donner une description aussi fine).
- Permettre à un enseignant de voir si face à son besoin, l'outil qu'il possède déjà est sélectionné. Si c'est le cas, il sera un peu rassuré. Dans le cas contraire, peut-être souhaitera-t-il chercher à comparer son outil habituel avec ceux sélectionnés de façon à voir en quoi ils pourraient mieux répondre à son besoin.
- Permettre de situer un outil : est-il fédérateur, leader, ou suiveur / challenger ?

En règle générale, un bref commentaire souligne la particularité ou la complémentarité des « autres outils » cités, ou son intérêt relatif. Les liens directs incitent toujours l'enseignant à se faire une idée par lui-même.

En résumé, les fiches technico-pédagogiques, simples ou complètes, permettent de référencer et décrire les principaux intérêts pédagogiques des outils TICE, et toute l'information, utile à l'enseignant, qui peut y être associée (lien pour le téléchargement, licences, coûts, maintenance...) pour en faciliter l'appropriation.

5 – Accessibilité, guidage interactif, mise en ligne

Dans le cadre d'un projet stratégique d'appropriation des TICE par les enseignants (la [Grande École Virtuelle](#)), le Groupe des Ecoles des Mines (GEM) a mis en place un réseau, **CRE@TIVE**, composé des Cellules de Ressources et d'Appui Technologique, d'Innovation et de Veille Éducative des Écoles des Mines. Ce réseau coordonne les projets, met en commun les moyens, et facilite les échanges de bonnes pratiques, en s'appuyant sur un portail communautaire (<http://gemgev.industrie.gouv.fr>).

La vocation de ce portail est de « Favoriser l'appropriation des Technologies Éducatives¹⁹ par les enseignants du supérieur ». Celui-ci est enrichi régulièrement par les Cellules du Réseau **CRE@TIVE**, et en particulier par les [retours d'expériences](#) sur l'usage des TICE

C'est sur ce portail que sont publiées les trois cartographies, complétées par un système de guidage interactif, techniquement basé sur une animation Flash, interfacée avec une base de données XML.

Les interfaces graphiques des cartographies sont accessibles à partir d'une [page d'accueil](#), avec une [présentation commentée](#) et multimédia de leur logique d'usage.

L'interface de guidage interactif s'appuie en particulier :

- sur un composant FLASH / XML permettant l'affichage de [menus interactifs](#) particulièrement souples et efficaces.
- sur la [taxonomie](#), empirique et fonctionnelle, pour la première carte (*par fonctions technico-pédagogiques*). Celle-ci permet à l'enseignant d'affiner sa découverte de l'univers des outils. Cette taxonomie se révèle particulièrement adaptée à la complexité croissante de cet univers : ses **sept classes** se décomposent actuellement en **vingt-six familles**, qui elles-même se décomposent en plus de **cent vingt genres**. Cette hiérarchisation peut évoluer facilement, et prendre en compte les nouveaux genres d'outils qui apparaissent régulièrement. En effet, près de 50% des genres mentionnés ici n'existaient pas il y a quelques années. Cependant cette taxonomie présente une certaine stabilité qui est discutée dans la prochaine partie.
- sur une [modélisation](#) pour la seconde carte (*par activités pédagogiques*). Ce modèle référence, à partir des **huit paradigmes** de base, une **quarantaine de pratiques pédagogiques**, parmi les plus courantes en formation continue et en enseignement supérieur.

L'accessibilité aux informations sur les outils et aux outils TICE eux-mêmes, s'ils sont téléchargeables, est garantie ainsi en 3 à 5 clics, selon la profondeur de la taxonomie, depuis la carte interactive choisie. Un simple navigateur équipé d'un [lecteur FLASH](#) est suffisant. Les consultations de ces cartographies sont libres via Internet, y compris avec un accès par modem bas débit, même si la plupart des enseignants du monde francophone disposent d'un accès haut débit dans leur établissement.

En résumé, l'enseignant intéressé par la découverte ou l'essai d'outils TICE **dispose**, grâce à ces cartes d'outils TICE associés à un guidage interactif, **d'un accès** sur plusieurs niveaux à la fois :

- vers une vue globale du paysage des outils TICE, et des grandes utilités pédagogiques qui y sont associées (exploration des trois cartes)
- vers une vue spécialisée des catégories d'outils selon trois approches complémentaires (les trois cartes), ou à partir d'un mot clé (par le moteur de recherche)
- vers une vue pratique et précise, pour répondre à une idée précise ou un projet pédagogique, avec éventuellement le retour d'expérience des collègues (fiches technico-pédagogiques)
- enfin vers l'appropriation directe de l'outil choisi grâce aux liens de téléchargement, et l'ensemble de la documentation associée (fiches technico-pédagogiques)

¹⁹ La définition retenue des *technologies éducatives* est celle de Marcel LEBRUN « Application systématique des connaissances scientifiques ou autres connaissances organisées, à la résolution de problèmes pratiques en éducation et formation, par transformation d'un savoir savant en un savoir à enseigner ». in Des technologies pour enseigner et apprendre, éd. de Boeck, 2002, p.77. A l'instar de A. CHAPTAL, nous limitons le champs des usages de ces technologies éducatives à celui des « outils pédagogiques ».

6 Résultats, limites et évolution des cartographies interactives

Notre problématique était de satisfaire les besoins des enseignants, c'est-à-dire (pour rappel) :

- **de comprendre** ce que sont ces outils TICE, de mieux comprendre leur utilité, leur rôle, leur apport dans l'enseignement,
- **d'accéder** facilement à ces outils, avec le maximum d'autonomie, et se les approprier très rapidement (temps d'apprentissage très réduit).

Notre réponse, sous la forme de cartographies interactives, rendant les outils accessibles en ligne, nous a permis de proposer une représentation à la fois stable et évolutive du paysage des outils TICE et, simultanément, de permettre à un enseignant de trouver un outil face à un besoin. En cela, notre proposition est globalement valide.

Près de 600 outils TICE sont ainsi cartographiés à partir d'un [répertoire](#) de 1300 outils identifiés, référencés et en partie rendus accessibles directement à travers ses [cartographies](#) avec guidage interactif, ou le [moteur de recherche](#) associé.

6 – 1 Retours d'usages sur les cartographies interactives

Au terme de quelques mois de mise en service, les critiques, les usages et les consultations en croissance constante de ces cartes interactives en valident l'interface, la navigation et l'**ergonomie générale**.

De même, la **représentativité** des cartes est saluée par les commentaires, et la diversité des outils présentés permet d'améliorer la compréhension de ce paysage en pleine évolution. A l'usage, l'accessibilité et la navigation interactive semblent favoriser réellement la découverte et l'intérêt pour ces outils, auprès des enseignants.

D'autre part, la **stabilité** des cartes, et de leurs composants de guidage interactif, semble tout à fait satisfaisante. L'apparition d'un nouveau type de pratiques pédagogiques, de nouveaux types de situations pédagogiques, ou de grandes fonctions technico-pédagogiques reste exceptionnelle. De ce fait, les cartographies sont beaucoup plus stables que l'évolution des technologies et des outils eux-mêmes ou des *genres* d'outils. Les cartographies évolueront moins vite : plus on est « haut » dans les cartographies avec guidage interactif, et plus elles sont stables : la structuration, i.e. la taxonomie, le modèle des huit paradigmes pédagogiques et les classes de situations sont donc stables.

Cette stabilité est un atout considérable pour l'enseignant cherchant à comprendre le paysage des TICE, cette compréhension n'étant pas remise en cause à chaque apparition d'une nouvelle technologie.

Notons également que les ingénieurs pédagogiques, les ingénieurs de formation et les formateurs trouvent dans ces cartographies des éléments de référence pour leur **veille technologique**.

6 – 2 Limites et points d'améliorations

Cependant, ce travail présente quelques limites, et suscite désormais de nouvelles questions.

Si l'exhaustivité ne peut être un objectif réalisable dans ce travail cartographique, il faut cependant noter une forte accélération dans l'apparition des « nouveaux outils TICE », au cours des dernières années. On peut estimer leur nombre aujourd'hui entre 3000 et 5000, mais ils seront sans doute plus de 10 000 dans quelques années.

Malgré la capacité de mise à jour et d'évolution de ces cartes interactives, sur le moyen terme, pour de nouveaux genres d'outils ou de nouvelles pratiques pédagogiques, il reste difficile de prévoir comment la représentativité des trois cartes résistera, sur le long terme, à cette croissance exponentielle, et en particulier lorsque les outils se complexifieront en combinant différentes fonctions de base ?

Une autre critique concerne les mots descripteurs des cartes interactives. En effet, ces termes (mots-concepts) sont choisis, comme dans un thésaurus, ou une ontologie, pour leur signification du point de vue de l'enseignant cible, non-expert des technologies éducatives, et donc sans tenir compte spécifiquement de définitions scientifiques, qui peuvent avoir un sens différent.

De même, certains outils pédagogiques, développés par des équipes de projets européens (Grèce, Pays-Bas, ...), souffrent de défauts de traduction et de maintenance à long terme. Dès lors, faut-il introduire des critères linguistiques pour déterminer la pertinence pédagogique d'un outil ? Une question aujourd'hui non tranchée...

Enfin, le travail cartographique actuel ne prend en compte que de façon limitée la diversité des environnements informatiques (Mac OS, Windows, différents univers Unix), et manque également de précisions sur le « type de

licence » comme critère de tri ou de recherche (logiciels libres, gratuits, partagiciels, open sources, versions éducatives, ...). La diversification des types de licences est un phénomène récent et en pleine évolution. Ces différentes limites constituent autant de perspectives de développement.

6 – 3 Evolution des cartographies par contributions externes

Afin de traiter ces nouvelles questions et de réaliser les mises à jour des cartographies, les membres du Réseau **CRE@TIVE** ont organisé un groupe de travail.

Les remarques, suggestions et critiques des utilisateurs, des experts, des ingénieurs pédagogiques et enseignants utilisateurs d'outils TICE sont prises en compte quotidiennement, grâce aux possibilités de contacts par mail, omniprésentes, sur les pages de description des outils et le portail en général.

Les cartographies interactives ont en effet été conçues pour s'enrichir chaque jour des témoignages et des bonnes pratiques pédagogiques des enseignants s'appuyant sur des technologies éducatives.

Enfin, ces travaux sont ouverts à des contributions externes. Dans le respect de la philosophie du projet et du protocole de test, l'équipe du Réseau **CRE@TIVE** est ouverte à des contributions participatives plus formelles ou institutionnelles.

7 – Conclusion : une contribution originale

L'accessibilité sur Internet, la stabilité des cartes, l'ergonomie à la consultation, l'efficacité du moteur de recherche, la capacité d'évolution de la taxonomie et des modèles, la facilité de mise à jour grâce au composant FLASH/XML, la capitalisation d'expériences, les possibilités de contribution externe et de partenariat avec l'équipe de développement... sont autant de facteurs qui font aujourd'hui de ces **cartographies interactives, pour découvrir et accéder aux outils TICE**, une contribution originale des Ecoles des Mines à la communauté des enseignants.

Remerciements : les auteurs tiennent à remercier les personnes suivantes pour leur aide dans ce travail :

- Ecole des Mines de Nantes : Céline Bourasseau, Pierre Chatain, Nathalie Fontaine, Pol-Bernard Gossiaux, Ludovic Klein, Marc Lastrucci, Bernard Lemoult, Guy Minguet, Sylvie Pires da rocha, Johan Pustoch, Martin Richard ainsi qu'une vingtaine d'autres enseignants – chercheurs.
- Ecole des Mines de Douai : Jean-Loup Cordonnier
- Ecole des Mines de Paris : Frédérique Vincent
- Ecole des Mines d'Alès : Jean-Paul Veuillez
- Ecole des Mines d'Albi : Franck Fontanelli
- Ecole des Mines de Saint-Etienne : Axel Momm