



Le programme Virtuose : les ordinateurs portatifs et l'intégration des TIC à HEC Montréal — 1996-2001

Jacques Raynauld¹
Juillet 2005

Avant-propos

C'est avec plaisir que je vous annonce le lancement du programme Virtuose, un programme visant l'intégration de la technologie à l'expérience des étudiants par l'utilisation intensive de l'ordinateur portatif. Au trimestre de l'automne 1997, ce programme s'appliquera aux nouveaux étudiants de M.B.A. Par la suite, d'autres programmes s'y grefferont graduellement.

Jean-Marie Toulouse
Directeur de HEC Montréal
Le 11 juin 1997

Le lancement du programme Virtuose en 1997 marque le début d'un virage technologique important à HEC Montréal. Huit ans plus tard, plus de 6000 étudiants de premier et de deuxième cycle, à temps plein et à temps partiel, évoluent dans un environnement d'études faisant appel à l'ordinateur portatif. Compte tenu de l'importance des nouvelles technologies de l'information et des communications (TIC) dans la mise en place de la nouvelle économie du savoir, le programme Virtuose constitue un laboratoire d'expérimentation unique, une source précieuse d'enseignement pour tous les établissements intéressés par ces questions. Conçu au départ comme un projet essentiellement pédagogique, le programme Virtuose a rapidement débordé vers des considérations technologiques (infrastructures réseau, soutien aux utilisateurs), administratives (dossier étudiant), commerciales (choix et vente de l'ordinateur) qui ont mobilisé une bonne partie de l'appareil administratif et pédagogique de l'École.

Ce document présente les principales étapes du projet Virtuose en accordant une attention particulière à la période 1996-2001 et au programme de baccalauréat en administration des affaires (B.A.A.), un programme de premier cycle qui touche un

¹ Jacques Raynauld est professeur titulaire à l'Institut d'économie appliquée et titulaire de la Chaire des technologies pour l'enseignement et l'apprentissage de la gestion.

nombre important d'étudiants à HEC Montréal. Plus spécifiquement, les questions suivantes seront examinées :

- Quelles ont été les raisons qui ont motivé le lancement du programme Virtuose?
- Quels ont été les principaux défis relevés?
- Quelles ont été les principales réalisations du programme Virtuose?
- Quelles leçons peut-on tirer de cette expérience?
- Quels sont les enseignements porteurs pour les établissements d'enseignement qui envisagent de mettre en place des programmes similaires?

Les technologies évoluent rapidement. Les ordinateurs portatifs sont de plus en plus performants. L'émergence de réseaux sans fil apparaît comme une solution plus flexible pour le déploiement d'une infrastructure de communication. Il existe maintenant de nombreux logiciels de gestion de contenus de cours (CMS ou Course Management Systems), qui offrent des fonctionnalités intéressantes. Plus que jamais, la question de l'intégration de la technologie dans les pratiques éducatives interpelle tous les établissements d'enseignement. Espérons que le présent document, qui fait état de façon assez détaillée d'une expérience particulière à HEC Montréal, pourra contribuer à clarifier les enjeux et accélérer le virage technologique des établissements d'enseignement d'ici et d'ailleurs.

GUIDE DE LECTURE

Le présent document a été conçu de façon modulaire afin de permettre au lecteur de consulter rapidement les volets qui l'intéressent plus particulièrement². Le sommaire présente une vue d'ensemble du programme Virtuose : on y trouve les grands paramètres, les principales réalisations et les leçons qui s'en dégagent. La conclusion reprend l'ensemble du projet Virtuose mais en adoptant un angle plus prospectif, en identifiant les enseignements porteurs qui peuvent être tirés de cette expérience.

Le chapitre sur la genèse du projet Virtuose explique l'émergence de l'idée de l'ordinateur portable à HEC Montréal, l'intégration graduelle des TIC dans la stratégie de l'École, l'appropriation de ce projet par la haute direction et les premiers pas concrets effectués en vue de le réaliser. Ce chapitre se termine par une brève discussion du lancement du programme Virtuose au M.B.A. Un tableau récapitulatif reprenant les faits saillants et les leçons tirées est aussi inclus.

Le corps du document porte sur la description détaillée de la mise en place du programme Virtuose au baccalauréat en administration des affaires. On s'intéresse aux premières réflexions, aux préparatifs, au déroulement de la première année du programme et aux deux années subséquentes en identifiant, dans chacun des cas, les faits saillants importants et les leçons qui se dégagent. On discute aussi du développement de plusieurs cours de même que de la contribution de l'équipe Virtuose, un groupe d'assistants étudiants qui a joué un rôle de premier plan dans le soutien aux professeurs.

Les annexes offrent des compléments d'information très précis sur des facettes comme l'infrastructure technologique qui a été mise en place, un organigramme du projet

² La facture du présent document reprend plusieurs éléments du rapport «The Joint Venture Way: Lessons for Regional Rejuvenation» publié en 1995 par la Joint Venture: Silicon Valley Network.

Virtuose, les programmes de financement offerts aux étudiants, une liste de quelques universités ayant adopté l'ordinateur portable, les sondages effectués en fin d'année, etc.

Un site Web accompagnateur (<http://www.hec.ca/chaireteag/>) permet au lecteur de consulter à sa guise bon nombre de documents complémentaires comme les dépliants promotionnels utilisés lors du lancement, des sites Web de cours, les résultats détaillés des sondages, etc.

QUELQUES PRÉCISIONS NÉCESSAIRES

À titre de directeur du programme de B.A.A., l'auteur du présent document a participé activement à la mise en œuvre du programme Virtuose. Il n'a donc pas le recul et l'impartialité souvent associés à un rédacteur externe qui rassemble les faits importants et identifie les conclusions à partir d'un processus d'enquête et d'interviews. En revanche, le lecteur trouvera ici un document de type témoignage qui présente de façon plus personnelle les différentes étapes du projet Virtuose telles que l'auteur-acteur les a observées et vécues. Dans l'élaboration de ce document, la plupart des intervenants HEC du programme Virtuose de même que bon nombre d'étudiants ont été consultés (voir l'annexe pour la liste détaillée) et sondés mais la facture finale résulte tout de même de la vision de l'auteur, qui demeure ainsi le seul responsable de toute erreur d'omission, d'interprétation ou d'enthousiasme. Bonne lecture!

REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier tout spécialement Jean-Marie Toulouse, directeur de HEC Montréal, qui, par sa vision et son leadership, a joué un rôle de premier plan dans le lancement du projet Virtuose à HEC Montréal. J'aimerais aussi le remercier pour sa grande disponibilité lors d'une entrevue en profondeur. L'annexe B liste tous les participants et les collègues du projet Virtuose et souligne ceux et celles qui ont participé de façon généreuse au processus de consultation : je leur en suis très reconnaissant. Patrick Hardy, Yan Boivin et Annick Poudrette ont contribué de façon significative à la compilation des différents sondages. Une partie de ce document a été réalisée lors d'une visite de quatre semaines à l'automne 2001 au Anderson Center for Innovation in Undergraduate Education du Rensselaer Polytechnic Institute, centre dirigé par Bard Lister que je remercie chaleureusement pour son accueil et ses discussions. J'aimerais finalement souligner les contributions de Sylvie Brisson qui a commenté de façon approfondie et très pertinente une première version de ce document, de Silvana Nahman qui a assuré une relecture finale très attentive et de Louise Beauchesne qui a supervisé la dernière mise en forme.

TABLE DES MATIÈRES

Avant – propos

1. Sommaire du programme Virtuose
 - 1.1. Virtuose en bref
 - 1.2. Chronologie du programme Virtuose
 - 1.3. Réalisations
 - 1.4. Leçons tirées
2. Genèse du projet
3. Le cas du Baccalauréat en administration des affaires
 - 3.1. Le programme de B.A.A.
 - 3.2. Argumentaire et préparation : août 1996-juillet 1998
 - 3.3. La première année : août 1998-mai 1999
 - 3.4. La suite : juin 1999 à mai 2001
4. Quelques exemples de pratiques qui intègrent la technologie
 - 4.1. Probabilités et statistique
 - 4.2. Mathématiques financières
 - 4.3. Comptabilité
 - 4.4. Macroéconomie
 - 4.5. Autres utilisations
 - 4.6. L'équipe virtuelle
5. En guise de conclusion

Épilogue

Bibliographie

Annexes

- A. Organigramme du projet Virtuose
- B. Site Web accompagnateur
- C. Les acteurs du projet Virtuose
- D. Quelques universités « ThinkPad »
- E. Infrastructure technologique à HEC Montréal
- F. Analyse détaillée du sondage d'avril 2001

1. Sommaire du programme Virtuose

Virtuose en bref

HEC MONTRÉAL

Fondée en 1907, l'École des hautes études commerciales de Montréal est un établissement universitaire voué à l'enseignement et à la recherche dans toutes les disciplines de la gestion. Elle compte 240 professeurs de carrière, 12 000 étudiants, dont 2 800 étudiants étrangers et résidents permanents qui composent 24 % de la population étudiante, 33 programmes d'études en gestion, du B.A.A. au Ph.D., plus de 30 chaires et groupes de recherche et près de 50 000 diplômés. En 1996, l'École emménageait dans un tout nouvel édifice à la fine pointe de la technologie qui abrite la plus grande bibliothèque d'affaires au Canada.

OBJECTIFS DU PROGRAMME VIRTUOSE

Intégration de la technologie à l'expérience des étudiants par l'utilisation intensive de l'ordinateur portable (Communiqué de lancement, juin 1997).

Meilleure formation, meilleures habiletés, meilleures perspectives d'emploi (Dans la gamme des compétences, brochure de lancement pour le M.B.A., 1997).

L'ordinateur portable comme outil de travail et de communication quotidien avec utilisation en classe et lors d'examens dans certains cours ciblés (Accueil des nouveaux étudiants de 1998, Direction du B.A.A.).

LANCEMENT DU PROGRAMME

- Septembre 1997 : programme de M.B.A. (programme d'un an).
- Septembre 1998 : étudiants de première année du B.A.A. à temps plein.
- Septembre 1999 : étudiants de première année du B.A.A. à temps partiel (soir).
- Septembre 2000 : DESS en commerce électronique, DESS en communication marketing et certificats en gestion de projets et en commerce électronique.
- Septembre 2001 : certaines options du programme de M.Sc. et certains certificats.

PARAMÈTRES OPÉRATIONNELS

- Pour des raisons d'efficacité, de service et de coûts, norme commune reposant sur le ThinkPad HEC. Possibilité d'utiliser un autre appareil mais mise à niveau exigée.
- Solution clés en main qui comprend l'appareil, les logiciels préconfigurés et une gamme de services (sac, cadenas, etc.).
- Prix autour de 3000 \$ (incluant les taxes).

PROGRAMMES PARTICIPANT À UN PROGRAMME VIRTUOSE ET NOMBRE D'ÉTUDIANTS ACTUELLEMENT INSCRITS POUR LE TRIMESTRE D'AUTOMNE 2005

- M.B.A. intensif et en action : 392 étudiants.
- B.A.A. à temps plein et à temps partiel (soir) : 3 745 étudiants.
- M.Sc. : 654 étudiants.
- DESS en commerce électronique : 69 étudiants.

- DESS en communication marketing : 81 étudiants.
- Certificats Virtuose : 693 étudiants.

Depuis 1997, plus de 6 000 diplômés ont complété leurs études dans un des programmes faisant appel à l'ordinateur portatif.

INFRASTRUCTURE TECHNOLOGIQUE

- Réseau d'une capacité de transfert de 155 Mbps.
- 7200 prises réseau dans les salles de cours et salles de travail, la bibliothèque, les bureaux et les espaces de repos des étudiants.
- Plus d'une soixantaine de salles de cours entièrement câblées, dont un amphithéâtre de 250 places.
- 52 serveurs (Novell, Unix, Microsoft).
- Accès en ligne à plus de 4 500 périodiques.

PARTENARIATS

- IBM Canada
- Coop HEC
- Banque Nationale
- aide financière pour les étudiants
- Programme CREDIPLAN de la Banque Nationale
- Programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du ministère de l'Éducation du Québec
- Fonds d'aide technologique HEC.

CHRONOLOGIE DU PROGRAMME VIRTUOSE

Date	Faits marquants	Infrastructure technologique	Nombre d'étudiants touchés
Septembre 1992	Annonce de la construction d'un nouvel édifice		
Janvier 1995	Début du premier mandat de Jean-Marie Toulouse à la direction de l'École des HEC		
1995	Visite d'universités américaines		
Août 1995	Remise du rapport : «Le projet 'Esdras' : faire des HEC une université virtuelle d'envergure mondiale»		
Mars 1996	Séminaire de Diana Obliger sur le concept de ThinkPad University organisé conjointement par IBM et HEC		
Mai 1996	Mandat de suivi sur le projet de rendre le PC obligatoire confié aux professeurs Maurice Marchon et Paul Mireault		
Août 1996		Prise de possession du nouvel édifice — 4 salles de cours avec prises réseau (total de 1100 prises réseau)	
Octobre 1996	Première discussion du Rapport Marchon-Mireault sur le Projet d'université virtuelle — HEC au Conseil pédagogique		
Novembre 1996	Embauche d'un gestionnaire de projet pour initier les préparatifs		
Novembre 1996		Adoption de la suite Microsoft Office comme norme de bureautique	
Novembre 1996		Première vague de distribution d'ordinateurs portatifs aux professeurs	
Février 1997	Document «Quelques considérations au sujet de l'implantation du projet ThinkPad dans nos différents programmes d'études», Jacques Nantel, directeur des programmes, discuté au Conseil pédagogique.		
Été 1997	Lancement du programme Virtuose en juin	10 salles de cours avec prises réseau (total de 2200 prises réseau)	
Septembre 1997	Début du programme Virtuose au M.B.A. à temps plein et à temps partiel		150

Date	Faits marquants	Infrastructure technologique	Nombre d'étudiants touchés
Été 1998		27 salles de cours avec prises réseau (total de 3500 prises réseau)	
Septembre 1998	Lancement du programme Virtuose pour les nouveaux étudiants du B.A.A. jour		1000
Janvier 1999	Début du 2 ^e mandat de Jean-Marie Toulouse à la direction de l'École		
Été 1999		48 salles de cours avec prises réseau (total de 6000 prises réseau)	
Septembre 1999	Lancement du programme Virtuose pour les étudiants du B.A.A. à temps partiel (soir)		2000
Été 2000		60 salles de cours avec prises réseau (total de 7200 prises réseau)	
Septembre 2000	Lancement du programme Virtuose pour les étudiants du DESS en commerce électronique et du DESS en communication marketing		4000

Réalisations

ÉMERGENCE D'UN RÉSEAU DE COMMUNICATION ET D'ÉCHANGE D'INFORMATION EFFICACE ET EFFICIENT

La présence de nombreuses prises réseau, la standardisation des configurations (adresses de courriel, listes de distribution, etc.) et l'utilisation quotidienne de l'ordinateur portable par les étudiants à l'École et à la maison sont à la source d'une augmentation impressionnante de courriels qui ont transité par les serveurs de l'École : de 40 000 courriels par mois en avril 1997, le nombre de courriels échangés est passé à plus de 1 232 735 en avril 2001! Professeurs, étudiants, gestionnaires pédagogiques et membres du personnel administratif ont pu échanger facilement et rapidement des messages, des documents, des convocations, des informations diverses, ce qui constitue une valeur ajoutée indéniable. Ceci a été confirmé à maintes reprises lors de sondages menés à l'École (voir annexe). Quand un professeur fait maintenant parvenir un courriel important à ses étudiants, il peut être certain qu'ils en prendront connaissance rapidement.

STIMULANT EFFICACE À L'APPRENTISSAGE COLLABORATIF ET À LA RÉALISATION DE TRAVAUX D'ÉQUIPE

Les travaux d'équipe occupent une place importante dans la formation des étudiants de HEC Montréal. L'ordinateur portable obligatoire favorise une nouvelle dynamique d'échanges et permet aux membres d'un même groupe de travail de mettre rapidement en commun les contributions individuelles. L'ordinateur portable transforme les aires de travail en un immense laboratoire où les étudiants peuvent travailler ensemble à la réalisation de travaux d'équipe ou de projets. Les barrières technologiques souvent invoquées par les étudiants lors des années antérieures ne tiennent plus : tous ont accès sur place aux mêmes ressources technologiques.

AMÉLIORATION PRONONCÉE DES COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES DES ÉTUDIANTS

Les sondages effectués (voir annexe) montrent que les étudiants ont amélioré de façon significative leur maîtrise des outils technologiques. Ceci est vrai pour les débutants mais aussi pour les étudiants plus expérimentés. L'utilisation quotidienne de l'ordinateur portable, le travail en équipe et le soutien de l'équipe Virtuose expliquent cette progression généralisée : le corps étudiant dans son ensemble a bonifié son expertise technologique. Au-delà de la maîtrise des logiciels de bureautique usuels, le programme Virtuose a permis à chaque étudiant de s'approprier la technologie et de l'intégrer dans son mode de fonctionnement personnel.

RENOUVEAU PÉDAGOGIQUE PAR L'EXPÉRIMENTATION DE NOUVELLES APPROCHES ET FAÇONS D'APPRENDRE

Pour le corps professoral, la mise en place du programme Virtuose a été une source de transformation et d'expérimentation pédagogiques sans pareil : i. presque tous les cours du programme de B.A.A. ont maintenant des sites Web; ii. les professeurs ont développé une documentation abondante sur des supports électroniques variés (PowerPoint, cédéroms, HTML, Word, PDF, etc.) ; iii. dans bon nombre de cours, les étudiants utilisent l'ordinateur portable lors des examens; iv. l'expérimentation de méthodes d'enseignement plus interactives qui reposent sur des simulations, des questionnaires électroniques ou des travaux pratiques faisant appel à des logiciels transforme peu à peu les pratiques éducatives. Bien au fait des avantages et des limites des nouvelles technologies, le corps professoral et les diplômés des programmes

Virtuose sont bien positionnés pour tirer profit des possibilités de l'apprentissage électronique (e-learning) qui pointent à l'horizon.

Leçons tirées

LE SOUTIEN INDÉFACTIBLE DE LA HAUTE DIRECTION EST ESSENTIEL

Pour mener à bien un projet tel que Virtuose, le soutien de la haute direction est absolument indispensable. Il se manifeste tout d'abord par l'allocation de ressources financières importantes, autant pour le déploiement de l'infrastructure technologique que pour la mise à niveau des équipements des professeurs, la formation du personnel et l'aide aux étudiants. Il se manifeste aussi par un leadership efficace qui, à travers les instances décisionnelles, crée un climat de mobilisation soutenu et contagieux. La planification la plus minutieuse ne peut prévoir les embûches inévitables qui apparaîtront lors de la mise en œuvre. Un processus de prise de décision rapide est essentiel pour respecter les échéanciers serrés, même s'il empêche quelquefois la consultation de tous les intervenants.

L'EXISTENCE DU PROGRAMME DE GARANTIE DE PRÊTS DU GOUVERNEMENT DU QUÉBEC A ÉTÉ UN FACTEUR POSITIF MAJEUR

La question de l'aide financière aux étudiants est incontournable, surtout pour les programmes de premier cycle. L'achat d'un ordinateur portatif de 3000 \$ impose nécessairement des frais que les étudiants devront assumer. L'absence d'un programme d'aide aurait pu non seulement créer des problèmes d'accessibilité aux études universitaires en gestion mais aussi priver HEC Montréal de recrues de haut calibre qui auraient alors entrepris leurs études dans d'autres établissements. L'existence du programme de garantie de prêts du Gouvernement du Québec pour l'achat d'un micro-ordinateur a considérablement simplifié le casse-tête financier que constituait le programme Virtuose : en vigueur depuis plusieurs années, bien connu des étudiants, ce programme a permis de contourner les questions financières qui auraient inévitablement monopolisé les réactions initiales. En fait, il est fort probable que HEC Montréal n'aurait pu lancer le programme Virtuose, du moins au B.A.A., sans ce coup de pouce gouvernemental.

COHÉSION INTERNE

La mise en œuvre d'un programme tel que Virtuose nécessite une collaboration étroite de tous les responsables pédagogiques et administratifs d'un établissement, sans compter celle de partenaires comme la Coop HEC ou IBM. Les aspects techniques, administratifs, pédagogiques et commerciaux sont si étroitement reliés qu'une coordination serrée et efficace est indispensable au succès d'une telle opération. À titre d'exemple, l'envoi d'un simple document d'information aux étudiants a nécessité l'approbation d'une douzaine de personnes! Dans un tel environnement décentralisé, le rôle d'un gestionnaire de projet bien au fait des différentes facettes du projet et du fonctionnement de l'établissement est particulièrement important.

ATTENTES, ATTENTES, ATTENTES

Le volet communication est particulièrement important, surtout lors de la période de lancement du programme. Il faut transmettre aux futurs étudiants toutes les informations nécessaires à leur bonne compréhension des objectifs visés, en leur faisant partager tout l'enthousiasme de l'établissement pour cette initiative mais en prenant bien soin de ne pas créer d'attentes irréalistes, source de déceptions ultérieures. Cet équilibre entre enthousiasme et réalisme doit être une préoccupation de tous les instants et des informations anodines prises hors contexte peuvent souvent avoir des conséquences ultérieures imprévues.

LA CRÉATION D'UNE ÉQUIPE DE JEUNES PROFESSIONNELS ET D'ÉTUDIANTS CONSEILLERS ENTIÈREMENT DÉDIÉS AU PROJET FACILITE LE DÉMARRAGE AUTANT AUPRÈS DES PROFESSEURS QUE DES NOUVEAUX ÉTUDIANTS

L'introduction de l'ordinateur portable dans un environnement d'enseignement repose sur l'enthousiasme et la bonne volonté des professeurs qui doivent s'initier aux nouvelles technologies, développer du matériel adapté, reconfigurer leur enseignement pour faire place aux logiciels et aux nouvelles façons de communiquer (courriels, clavardage, forum de discussion, etc.), et ce, dans une période de temps relativement courte. Bien que plusieurs approches aient été utilisées (cours en petits groupes, journées colloques, conférences d'experts, etc.), la création d'un groupe d'assistants-étudiants totalement dédiés au soutien des professeurs s'est avérée la solution la plus productive. Les professeurs avaient ainsi accès à des ressources compétentes, flexibles et accessibles avec lesquelles ils étaient habitués de travailler et qui connaissaient bien souvent la matière de leur cours. En plus d'être un modèle de changement efficace, cette approche a favorisé la participation active des étudiants à la transformation de leur propre environnement d'études!

EXIGENCES ÉLEVÉES CONCERNANT LA FIABILITÉ DU RÉSEAU ET DES DIFFÉRENTS SERVEURS

L'utilisation quotidienne des technologies autant par les étudiants que par les professeurs se traduit par des exigences élevées sur le plan de la fiabilité du réseau et des serveurs et de l'accès à cet équipement. Toute défaillance engendre inévitablement un niveau de frustration élevé et peut même annuler des initiatives intéressantes. L'introduction des ordinateurs portatifs demande donc une planification et un suivi de tous les instants par les responsables de l'environnement technologique.

L'INSERTION DE L'ORDINATEUR PORTATIF DANS UN ENVIRONNEMENT D'ÉTUDES CRÉE INEXORABLEMENT UNE DEMANDE ACCRUE POUR DES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE PLUS INTERACTIVES, AUTANT À L'INTÉRIEUR QU'À L'EXTÉRIEUR DES SALLES DE CLASSES

Tel qu'il avait été conçu initialement au B.A.A., le programme Virtuose visait surtout à promouvoir l'utilisation de l'ordinateur portable comme outil de travail et de communication quotidien. Des activités plus interactives faisant appel à l'ordinateur portable en classe avaient bien sûr été prévues dans quelques cours et travaux pratiques, mais la valeur ajoutée du programme résidait surtout dans la création d'un environnement technologique unifié qui permettait aux étudiants d'avoir accès aux outils et à la documentation nécessaires à leur apprentissage et ce, quel que soit l'endroit où ils se trouvent. Avec le recul, on se rend compte que la mise en place d'un programme tel que Virtuose crée inexorablement une demande accrue pour une pédagogie plus

interactive faisant le plus souvent possible appel à l'ordinateur portatif en classe. Au-delà des avantages indéniables que procure un environnement tel que Virtuose (voir réalisations ci-dessus), la métaphore d'un ordinateur portatif de 3000 \$ pour les étudiants gravite inéluctablement autour d'une utilisation en classe plus poussée.

LE VOLET COMMERCIAL EST INCONTOURNABLE ET DEMANDE UNE ATTENTION PARTICULIÈRE

L'intégration de l'ordinateur portatif dans la liste du matériel obligatoire d'un programme d'études change de façon importante le modus operandi des établissements d'enseignement. Il ne s'agit pas ici de livres ou de matériel scolaire mais d'une pièce d'équipement assez chère qui demande entretien et attention et que les étudiants, maintenant coiffés du rôle de consommateur, sont tenus de se procurer. Pour faciliter le déploiement d'un tel environnement, la plupart des établissements négocient des partenariats avec des fabricants ou des fournisseurs. HEC a choisi de travailler avec IBM dans le cadre de son programme ThinkPad University. Quel que soit le partenaire retenu, l'établissement se trouve inéluctablement propulsé dans l'arène commerciale, où des questions comme le prix de l'appareil, sa fiabilité, le service, les dates de livraison, qui ne sont pas habituellement de son ressort, auront un effet de retour immédiat sur le programme pédagogique lui-même. Les établissements doivent apprendre à naviguer dans des eaux nouvelles et tirer le meilleur profit de ces collaborations tout en adoptant l'approche la plus transparente possible.

LES QUESTIONS DE TRANSITION

Les établissements qui lancent un programme d'ordinateur portatif obligatoire adoptent le plus souvent une approche graduelle : seuls les nouveaux étudiants sont tenus de respecter les nouvelles exigences. Comme il se doit, toutes les énergies sont alors consacrées à des questions de mise en œuvre à très court terme : la nouvelle cohorte d'étudiants se trouve inmanquablement propulsée au centre de toutes les préoccupations. L'expérience de HEC Montréal montre que l'insertion d'un programme comme Virtuose peut aussi avoir un impact à plus long terme sur les autres étudiants, ceux ou celles qui ont été admis avant les nouvelles exigences. À titre d'exemple, des questions de transition particulièrement délicates se sont posées deux ans après le lancement du programme Virtuose au B.A.A., quand des étudiants qui n'avaient pas d'ordinateur portatif ont eu à côtoyer dans les mêmes cours des condisciples ayant adhéré au programme Virtuose. Avec le recul, la prise en compte de ces questions de transition dès les premiers préparatifs du programme Virtuose aurait permis d'aplanir bon nombre de difficultés, autant pour les étudiants que pour les gestionnaires pédagogiques.

2. Genèse du projet

L'annonce du programme Virtuose en juin 1997 marque à la fois la conclusion d'un exercice de préparation intense et le début d'un processus de changement continu ayant comme moteur la technologie. Depuis le début des années 1990, HEC Montréal réfléchissait au rôle que les technologies devaient jouer au sein d'un établissement universitaire voué à l'enseignement et à la recherche dans le domaine de la gestion. En lançant le projet Virtuose, HEC Montréal allait résolument de l'avant et prenait le leadership au Québec dans le domaine de l'informatique mobile.

Les années 1990 ont été fertiles en développements technologiques de toutes sortes, particulièrement en ce qui a trait à ce qu'on appelle communément le Web (WWW) : le développement du premier fureteur graphique MOSAIC en 1993, la création de Netscape puis l'entrée en force de Microsoft dans l'univers du WWW ont permis une progression absolument phénoménale de ce nouveau réseau de communication et d'échange d'information. Cette effervescence technologique tombait à point pour un établissement engagé dans la construction d'un tout nouvel édifice, le troisième de son histoire, dont la date d'occupation était prévue pour le début de l'année scolaire 1996. Il fallait transposer en décisions très concrètes une vision particulière de l'environnement technologique qui prévaudrait au cours des dix prochaines années. Le défi était de taille et toute erreur, nécessairement coûteuse!

Dès son arrivée à la direction des HEC, en janvier 1995, Jean-Marie Toulouse fait sienne cette conviction que les technologies de l'information et des communications (TIC) doivent occuper une place grandissante dans les écoles de gestion. Sa lecture du monde des affaires lui indique que l'intégration des technologies dans le processus de gestion des entreprises est une préoccupation constante des dirigeants et que ceci devrait aussi être le cas à HEC Montréal, particulièrement en ce qui a trait aux apprentissages. Les étudiants d'aujourd'hui ne sont-ils pas les décideurs de demain? L'intégration des technologies cadre aussi très bien avec le projet du nouveau directeur de positionner HEC Montréal comme une grande école de gestion de calibre international : il fallait rivaliser avec les meilleurs et l'adoption des technologies de pointe allait nécessairement contribuer à la réalisation de cet objectif.

Un premier projet d'université virtuelle est déposé en août 1995³; il identifie les tendances lourdes qui se dégagent dans les milieux universitaires et élabore un certain nombre d'hypothèses technologiques et de partenariat avec des joueurs reconnus du secteur privé. Peu de temps après, des décisions importantes sont prises au sujet du réseau informatique, la pierre angulaire de toute infrastructure technologique : plus spécifiquement, on choisit de déployer l'épine dorsale du système, l'autoroute interne pour le transport des données (backbone), avec de la fibre optique, une option plus coûteuse et plus innovatrice à l'époque. De plus, on adopte le tout nouveau protocole de communication réseau ATM, qui sera déployé grâce à un partenariat avec IBM⁴. En octobre 1996, on inaugure un édifice à la fine pointe de la technologie qui comprend

³ CETAI, «Le projet Esdras : faire des HEC une université virtuelle d'envergure mondiale», miméo, août 1995, 36 pages.

⁴ L'École des HEC était le tout premier établissement à utiliser la norme ATM (*Asynchronous Transfer Mode* ou mode de transfert asynchrone) et devenait ainsi une vitrine de démonstration pour IBM. Selon le Grand dictionnaire terminologique, «un réseau ATM permet aux utilisateurs d'obtenir des services exigeant une vitesse de transmission élevée, comme la visioconférence, l'accès à Internet et la transmission de la voix».

déjà quatre salles de cours munies de prises réseau (des possibilités de mise à niveau ultérieures sont prévues pour les autres salles), le tout dans une architecture très inspirante. Toutes les salles de cours sont équipées d'un ordinateur, de haut-parleurs et d'un vidéoprojecteur au plafond (voir annexe).

Parallèlement aux décisions techniques, la discussion sur le rôle que la technologie peut jouer dans la formation des étudiants fait son chemin. L'enseignement a toujours été une préoccupation importante dans la culture de HEC Montréal, qui compte à ce chapitre plusieurs expériences importantes, dont une qui a fait une place très importante à l'audiovisuel au début des années soixante-dix. La réforme des programmes de M.B.A. et de B.A.A. lancée par le nouveau directeur au début de 1995 invite la communauté à réfléchir aux «types d'enseignement qu'il faut mettre de l'avant maintenant pour préparer les étudiants aux défis de demain»⁵. Dans le cadre de ces discussions, l'idée de l'ordinateur portable avait déjà été soulevée, à tout le moins pour le M.B.A. À la suite de visites organisées aux États-Unis par IBM auprès d'établissements ayant adopté le modèle de ThinkPad University⁶, l'idée de l'ordinateur portable s'impose progressivement à la direction de l'École comme une façon intéressante et complémentaire d'appuyer le virage technologique. Les différentes instances, en particulier les instances étudiantes, consultées par la direction se disent favorables à l'idée en autant que la question du financement soit explicitement abordée. Cette dernière question s'est avérée une préoccupation universelle : étudiants, professeurs, membres du Conseil d'administration, tous voulaient s'assurer de la mise en place de mécanismes pour éviter que l'achat d'un ordinateur portable obligatoire constitue une barrière à des études à HEC Montréal.

En octobre 1996, un comité de professeurs mandaté pour étudier la faisabilité du projet présente un rapport favorable à l'idée de l'ordinateur portable, rapport qui est discuté au Conseil pédagogique, l'instance de décision pédagogique de l'École⁷. On lance même une date de début pour le M.B.A. : l'automne 1997. Afin de préparer ce virage, on amorce aussitôt la distribution d'ordinateurs portatifs aux professeurs (en priorité à ceux et celles qui enseigneront au M.B.A.), on embauche un gestionnaire de projet (un jeune diplômé fraîchement émoulu du programme de M.Sc. en technologie de l'information) et on uniformise la plateforme informatique de l'École en adoptant les produits IBM, le système d'exploitation Windows et la suite Microsoft Office. En février 1997, le Conseil pédagogique confirme la décision de lancer le programme d'ordinateur portable au M.B.A. (programme intensif d'un an) et fixe un certain nombre de modalités⁸. Un groupe de travail réunissant professeurs, directeurs de programmes, gestionnaires de l'École, dirigeants de la Coop étudiante et représentants d'IBM participant au projet depuis ses débuts, établit les grands paramètres du programme et les modalités opérationnelles indispensables en vue de son lancement : bien qu'il s'agisse au départ d'un projet de nature pédagogique, sa réalisation comporte de nombreuses facettes, logistique, commerciale, financière, etc. C'est au sein de ce comité, qui s'est réuni à une dizaine de reprises, que des questions comme la location ou l'achat, les logiciels pré-installés, le Centre de dépannage, l'impression, etc. ont été discutées. Le Comité était engagé dans une course contre la montre, car tout le projet devait être ficelé rapidement pour qu'une brochure promotionnelle de qualité puisse parvenir à temps aux principaux intéressés.

⁵ Discours du directeur.

⁶ Le directeur des Services parapédagogiques responsable des dossiers technologiques a ainsi eu l'occasion de visiter l'Université Wake Forest, un établissement américain avantageusement connu pour son leadership technologique.

⁷ Marchon, Maurice, «Projet d'université virtuelle — HEC», octobre 1996, 8 pages.

⁸ Nantel, Jacques, «Quelques considérations au sujet de l'implantation du projet ThinkPad dans nos divers programmes d'études», février 1997, 8 pages.

Parallèlement à cet effort de planification, des consultations étaient menées par la direction de l'École auprès des associations étudiantes et des autorités gouvernementales responsables. Comme il s'agissait d'une première au Québec, il fallait absolument éviter que l'idée de l'ordinateur portatif obligatoire et de son incontournable financement ne soit la source d'une vague de fond négative.

En juin 1997, deux ans et demi après l'arrivée de Jean-Marie Toulouse à la direction de l'École, un peu moins d'un an après l'inauguration du nouvel édifice, les grands paramètres du programme sont annoncés :

- Virtuose⁹, l'appellation retenue, incarne de façon évocatrice¹⁰ l'orientation première d'un programme essentiellement centré sur les étudiants : «meilleure formation, meilleures habiletés, meilleures perspectives d'emploi...» pouvait-on lire dans la première brochure promotionnelle ;
- Une plateforme particulière, reposant sur le ThinkPad IBM configuré selon les spécifications HEC, est présentée comme une condition importante pour minimiser les problèmes de compatibilité, assurer un meilleur service et profiter d'un prix avantageux. En fait, l'ensemble HEC doit être vu comme une solution clés en main particulièrement avantageuse qui comprend l'ordinateur, les logiciels, les accessoires et un service de dépannage ;
- La Coopérative étudiante HEC assure la vente de l'appareil et coordonne les opérations de service ;
- Un programme de financement est disponible auprès d'une institution financière. Les étudiants qui ne peuvent obtenir de financement peuvent aussi faire appel à un Fonds d'aide technologique spécialement créé par l'École ;
- L'équipe Virtuose, constituée d'un professionnel et d'étudiants de 2^e cycle, assure un soutien et un dépannage de première ligne auprès des professeurs et des étudiants ;
- Les étudiants ont aussi la possibilité de consulter un service d'assistance téléphonique (Help Desk) géré par IBM et accessible 24 heures sur 24.

Au cours de l'été 1997, on procède à l'installation de plus de 500 prises réseau dans six salles de cours additionnelles et dans les aires de travail. L'équipe Virtuose offre un soutien personnalisé aux professeurs qui enseigneront aux nouveaux étudiants de M.B.A. En septembre 1997, quelque 180 étudiants du programme de M.B.A. à temps plein (intensif) et à temps partiel (en action) entreprennent leurs études, ce qui est un résultat très encourageant compte tenu de l'annonce tardive du programme Virtuose.

⁹ «Virtuose : personne ou artiste extrêmement habile dont le métier, la technique sont supérieurs» pouvait-on lire dans la première brochure promotionnelle du programme.

¹⁰ L'appellation du programme d'ordinateur portatif est importante et constitue un outil très puissant de positionnement. À titre d'exemples, notons *Acadia Advantage* (Université Acadia), *Mobile Computing Initiative* (Rensselaer Polytechnic Institute) et *ThinkPad University* (University of Minnesota, Crookston).

Faits saillants

RECONNAISSANCE DU RÔLE FONDAMENTAL DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES ET INTÉGRATION DE CETTE COMPOSANTE DANS LA FORMULATION ET LA MISE EN OEUVRE DE LA STRATÉGIE DE L'ÉTABLISSEMENT

Dès sa nomination à la direction de l'École, Jean-Marie Toulouse a amorcé une réflexion sur l'importance de la technologie pour les établissements d'enseignement supérieur, plus particulièrement ceux œuvrant dans le domaine de la gestion. «La technologie n'est pas un investissement que l'établissement amortit au cours de nombreuses années mais bien une dépense récurrente qui doit trouver sa place dans l'élaboration des budgets annuels. Il faut plus que jamais suivre la parade technologique de façon à préparer nos étudiants à œuvrer dans le monde de demain»¹¹.

PROCESSUS DE DÉCISION RAPIDE QUI COMPORTE UNE PART IMPORTANTE D'EXPÉRIMENTATION

Dans un univers technologique en constante évolution, le processus de décision doit être rapide : les fenêtres de mise en œuvre de projets fondés sur la technologie sont de plus en plus courtes. En outre, il est souvent difficile de prévoir les retombées d'un nouveau projet technologique qui comporte souvent une part importante d'expérimentation : il faut donc accepter a priori que certaines décisions tout à fait raisonnables ne donnent pas les résultats escomptés.

ACTIONS CONCRÈTES ET MARQUANTES POUR APPUYER LE PROJET

La distribution d'ordinateurs portatifs à tous les professeurs amorcée en novembre 1996 est probablement l'opération qui a montré de façon la plus crédible la volonté de l'établissement d'aller de l'avant avec l'intégration des technologies dans l'enseignement. Dans la même veine, l'embauche rapide d'un jeune professionnel dédié au projet a aussi contribué à insuffler un vent de dynamisme et de changement.

LES COMMUNICATIONS : UN CATALYSEUR DANS LA FORMULATION DU CONCEPT VIRTUOSE ET DANS SA DIFFUSION ULTÉRIEURE

Dès les premières réunions de planification, le volet communication a tout de suite pris une importance particulière. Il fallait bien sûr annoncer le plus rapidement possible aux futurs étudiants de M.B.A. l'existence de ce nouveau programme mais il fallait surtout être en mesure de développer un argumentaire convaincant sur ses différentes facettes. Pourquoi lancer un tel programme? Quels en sont les objectifs? Quelles sont les raisons du partenariat avec IBM et pourquoi imposer un même modèle d'ordinateur pour tous les étudiants? Quelles sont les utilisations prévues de l'ordinateur portatif? Quels seront les services offerts? Est-il possible d'utiliser un ordinateur portatif autre que IBM? Etc. Tablant sur l'expertise du Groupe de travail, la toute première brochure Virtuose s'est avérée une projection cohérente et imagée de l'intégration de l'ordinateur portatif dans un environnement d'études, projection qui a été fort utile non seulement pour les futurs étudiants et leurs professeurs mais aussi pour un public plus large intéressé par cette première québécoise (responsables du ministère de l'Éducation, associations étudiantes, administrateurs pédagogiques des réseaux universitaire et collégial, etc.).

¹¹ Entrevue avec Jean-Marie Toulouse, novembre 2000.

Leçons tirées

A POSTERIORI, LA DÉCISION DE LANCER INITIALEMENT VIRTUOSE AU M.B.A. S'EST AVÉRÉE JUDICIEUSE

La décision de lancer le programme Virtuose au M.B.A. s'est avérée fort judicieuse. L'utilisation de l'ordinateur portable dans un programme intensif étalé sur une année, de taille plus réduite (entre 150 et 200 étudiants) et reposant dans une large mesure sur le travail en équipe allait presque de soi, d'autant plus que plusieurs universités canadiennes et américaines s'étaient déjà engagées sur cette voie. Le programme Virtuose constituait donc un prolongement normal d'une réforme importante qui avait pour objectif d'internationaliser le programme de M.B.A. et de recruter de jeunes professionnels de l'extérieur du Québec. Compte tenu de la clientèle visée, le volet du financement apparaissait aussi beaucoup moins problématique. L'expérience acquise au M.B.A. s'avérerait sûrement fort utile pour le déploiement du concept d'ordinateurs portatifs dans d'autres programmes d'études.

LA MOUVANCE DES SPÉCIFICATIONS TECHNOLOGIQUES

Pour cette première expérience et d'un commun accord, les responsables de HEC Montréal et les intervenants d'IBM avaient convenu de proposer le modèle ThinkPad 365 XD équipé d'un processeur à 100 MHz et d'un écran TFT de haute qualité. Fortement suggéré aux étudiants de M.B.A., ce modèle était aussi offert de façon facultative à tous les étudiants de HEC Montréal. Le choix du modèle proposé a été fait sous l'hypothèse que le travail continu devant un écran d'ordinateur demandait des conditions de lisibilité optimales, même si la technologie dite de matrice active nécessaire pour ce type d'affichage était à l'époque beaucoup plus coûteuse. L'accueil mitigé réservé à cet appareil a permis de dégager une conclusion importante : dans un arbitrage entre la vitesse du processeur et la qualité de l'affichage, les étudiants préféraient de loin un appareil plus performant. Cet épisode a aussi permis de prendre conscience des cycles de développement très courts des ordinateurs portatifs puisque deux semaines après la mise en vente du 365 XD, IBM annonçait un nouvel appareil plus performant encore... offert à 200 \$ de moins¹²!

LES ATTENTES, LES ATTENTES, LES ATTENTES

Le déploiement du programme Virtuose au M.B.A. a permis de constater rapidement les attentes élevées suscitées par l'insertion de l'ordinateur portable dans un environnement d'études. Dans le cas d'un programme novateur, ceci n'est pas surprenant dans la mesure où les comparables sont à peu près inexistantes. Si la brochure Virtuose a pu donner un aperçu des utilisations possibles de cet outil, seule une expérience au quotidien peut permettre aux étudiants et aux professeurs de se faire une idée opérationnelle de l'utilisation de l'ordinateur portable dans un environnement d'études.

¹² Tous les étudiants qui ont acheté le ThinkPad 365 XD du programme Virtuose ont reçu un remboursement de 200 \$ à titre de compensation.

3. Le cas du programme de baccalauréat en administration des affaires (B.A.A.)

La décision de lancer le programme Virtuose au B.A.A. est prise en juin 1997, peu de temps après l'annonce officielle au M.B.A. : on vise le trimestre de l'automne 1998, date prévue dans l'échéancier du groupe de travail Marchon-Mireault. Le concept Virtuose au B.A.A. sera développé en parallèle avec l'expérimentation au M.B.A., qui fournira d'innombrables enseignements opérationnels sur le déploiement d'un environnement d'études reposant sur l'ordinateur portable. Si l'expérience à venir au M.B.A. allait sûrement se révéler d'une grande utilité, la problématique au B.A.A. demeurerait unique, à tout le moins par son ampleur et le type d'étudiants visés. Virtuose passe alors d'un programme d'un an touchant un nombre restreint d'étudiants ayant une certaine expérience du milieu du travail, et pour qui la question du financement d'un ordinateur portable ne posait en général pas de problème, à un programme de trois ans visant une population beaucoup plus importante de jeunes finissants des collèges et des cégeps pour qui la question du financement s'avère absolument primordiale. Il y avait beaucoup de travail à faire, et on n'avait qu'une année pour le faire.

Le programme de B.A.A.

Avant de passer aux problématiques plus technologiques, il est important de bien comprendre la structure et l'organisation pédagogiques du programme de B.A.A. de HEC Montréal : comme on le verra plus loin, ces facteurs ont conditionné de façon importante la réflexion et la mise en place du programme Virtuose. Le B.A.A. de HEC Montréal est un programme universitaire de premier cycle de 90 crédits. La très grande majorité des étudiants choisissent l'itinéraire à temps complet (90 % et plus) qui s'étale normalement sur trois ans à raison de 30 crédits par année. Dans le cas de l'itinéraire à temps partiel, la durée normale des études est de six ans. En 1997-98, l'année scolaire avant la mise en place de Virtuose, 700 étudiants ont été admis au trimestre d'automne et 150 à celui d'hiver, soit environ le quart des nouveaux contingents en administration dans les universités québécoises francophones. Précisons ici que le programme de B.A.A. à temps complet est contingenté sur la base de la cote de rendement¹³ et que chaque année, bon nombre d'étudiants sont refusés. Le B.A.A. de HEC Montréal jouit d'une réputation enviable, surtout grâce au taux de placement de ses diplômés et à son programme d'échanges internationaux; la réforme du programme mise en place en 1996 combinée au déménagement dans le nouvel édifice ont renforcé cette image positive, voire innovatrice.

Le B.A.A. de HEC Montréal est structuré en trois niveaux d'études (un niveau correspond à peu près à une année). Le premier niveau est consacré à l'initiation aux affaires et à la formation générale, le deuxième aux fonctions de l'entreprise et à la formation complémentaire, tandis que le troisième comprend essentiellement des cours de la spécialisation choisie (il est possible de combiner deux spécialisations dans un profil mixte). La plupart des cours du programme équivalent à trois crédits, à l'exception de certains cours de mathématiques de premier niveau (1 crédit). En règle générale, un crédit de formation correspond à environ 15 heures de cours et à 30 heures de travail personnel. Dans le cas de certains cours, des séances de travaux pratiques s'ajoutent.

¹³ La cote R ou cote de rendement collégiale mesure la performance académique de l'étudiant en fonction de sa performance dans un groupe donné, de la force de son groupe d'appartenance et dans certains cas, du programme dans lequel il étudie. Le processus d'admission de la plupart des universités québécoises se fait en grande partie sur la base de la cote R.

Notons ici la grande importance des travaux d'équipe, qui peuvent constituer près de 30 % de l'évaluation finale d'un cours.

Les étudiants inscrits au programme de jour à temps complet font partie de groupes constants pour l'essentiel de leur première année. Ce cheminement en groupe, une caractéristique HEC, favorise une intégration rapide des nouveaux arrivés et permet une meilleure gestion pédagogique. Les cours de la première année ont lieu de 9 h à 15 h du lundi au vendredi. Le bloc de 15 h à 18 h est réservé aux travaux pratiques, au travail d'équipe et à certaines autres activités importantes (conférences, etc.). Plusieurs cours sont donnés en blocs de 3 heures par semaine mais d'autres cours sont offerts à raison de deux séances de 1 h 30. À partir du deuxième niveau, les cours sont offerts entre 9 h et 18 h sous la forme de plages horaires de 3 heures par semaine. La taille moyenne des groupes-cours est d'environ 60 étudiants en première année, 50 étudiants en deuxième et 37 en troisième année.

La gestion pédagogique d'un cours, quel que soit le niveau, est assurée par un professeur de carrière qui coordonne les enseignements d'une équipe de professeurs, de chargés de formation et de chargés de cours qui assurent les enseignements dans un groupe donné (dans certains cas, on peut retrouver jusqu'à 20 groupes ou sections au cours d'une année scolaire) : les étudiants inscrits à un même cours lors d'un trimestre donné ont essentiellement accès au même matériel pédagogique et sont soumis au même examen, qui est corrigé selon des barèmes uniformes. À HEC Montréal, le rôle du professeur coordonnateur est donc très important, surtout en ce qui a trait à l'innovation pédagogique.

Argumentaire et préparation : août 1996 à juillet 1998

L'ANNÉE SCOLAIRE 1996-97 : LA GUERRE DES LABORATOIRES!

L'année 1996 est marquée par l'arrivée dans le nouvel édifice mais aussi par la mise en place du nouveau programme de B.A.A. Plusieurs innovations pédagogiques amènent les professeurs à faire de plus en plus appel aux nouvelles technologies pour appuyer les enseignements : utilisation du Web, calculs à l'aide de tableurs et analyse au moyen de logiciels spécialisés en statistique et en comptabilité. On s'aperçoit rapidement qu'il est difficile d'atteindre les objectifs pédagogiques visés dans l'environnement technologique habituel. Les laboratoires (200 postes) sont surchargés; il est difficile d'organiser des sessions de formation compte tenu des horaires des assistants et des disponibilités. L'utilisation des laboratoires pour fins d'enseignement crée beaucoup de grogne chez les autres utilisateurs, privés de leur accès. Les professeurs innovateurs, surtout en première année, doivent souvent assumer la mise à niveau des compétences technologiques des étudiants. Leurs efforts génèrent plus de frustration que d'enthousiasme de la part des étudiants. Le phénomène du travail d'équipe fait en sorte que les objectifs visés ne sont que partiellement atteints : les tâches à connotation technologique sont le plus souvent imparties aux étudiants déjà très compétents dans ce domaine. Plusieurs étudiants ont des ordinateurs de table personnels mais n'ont pas les logiciels spécialisés ni les bonnes versions des logiciels de bureautique, ce qui crée de nombreux problèmes de compatibilité ; sans compter la copie illégale de logiciels, qui pose des problèmes d'ordre éthique. En dépit d'efforts importants pour corriger la situation, le même problème d'accessibilité s'est posé en 1997, ce qui était particulièrement décourageant puisque aucune solution n'était en vue dans un avenir rapproché. Le contraire était même prévisible. Où fallait-il investir énergie et argent? Dans les laboratoires ou dans les infrastructures?

Manifestement, une réflexion en profondeur s'imposait. Le développement fulgurant de l'Internet laissait clairement entrevoir que les développements technologiques iraient en s'accéléralant. La question de l'ordinateur portable avait commencé à faire l'objet de discussions au Conseil pédagogique et un lancement était même prévu au M.B.A. pour la rentrée scolaire de 1997. Même si plusieurs avaient soulevé cette possibilité pour le B.A.A., des questions de taille restaient en suspens, en particulier celles qui concernaient le financement de l'appareil. Compte tenu du nombre d'étudiants touchés, le lancement au B.A.A. était une opération d'envergure, potentiellement plus risquée.

LA SEMPITERNELLE COMPARAISON : ORDINATEUR PORTATIF VS ORDINATEUR DE TABLE

Pour plusieurs, ce problème d'accessibilité technologique pouvait être résolu facilement en demandant aux étudiants d'avoir accès à la maison à un ordinateur de table configuré selon les exigences de HEC Montréal. À première vue, cette solution apparaissait sûrement plus simple et plus appropriée, d'autant plus qu'en 1997, on estimait à environ 70 % le pourcentage des étudiants du B.A.A. qui avaient accès à un ordinateur de table à l'extérieur de l'École. De plus, l'exigence de posséder un ordinateur à la maison pouvait se justifier facilement pour un étudiant¹⁴.

L'avenue de l'ordinateur portable demandait des justifications supplémentaires car il s'agissait d'une solution plus contraignante qui avait aussi la caractéristique de coûter plus cher. Le jeu en valait-il la chandelle? La pédagogie et l'approche retenues allaient faire la différence (voir le tableau 1 pour un résumé des possibilités des deux types d'ordinateur).

Tableau 1 Ordinateur de table vs ordinateur portable

Ordinateur de table	Ordinateur portable
Approche souple	Approche rigide
Prix plus abordable	Prix plus élevé
Norme variable	Norme commune
Accès à la maison seulement	Informatique mobile d'où grande flexibilité
Soutien technique difficile	Soutien technique plus facile
Laboratoires nécessaires	Infrastructure réseau nécessaire
Branchement Internet le plus souvent à une vitesse limitée	Branchement au réseau Internet ultrarapide sans frais
Solution limitée	Potentiel pédagogique élevé

Sous l'hypothèse d'une progression continue des technologies, il apparaissait évident que l'ordinateur deviendrait un outil de travail absolument indispensable pour un étudiant : recherche sur l'Internet, consultation de sites Web pédagogiques, traitement de texte, utilisation de logiciels spécialisés, courriels, etc. Ceci était d'autant plus vrai pour des futurs gestionnaires. En poussant ce raisonnement à l'extrême, on pourrait penser que le gros du travail d'un étudiant à temps complet devrait être fait à l'aide d'un

¹⁴ Lors des discussions initiales sur le programme Virtuose, plusieurs membres du Conseil pédagogique avaient manifesté leur préférence pour cette approche, perçue comme moins coûteuse et moins contraignante que l'achat obligatoire d'un ordinateur portable.

ordinateur à la maison, ce qui dénature un peu le rôle de l'université, qui a toujours été perçue comme un lieu d'échanges et de collaboration. L'apprentissage délocalisé, décentré. Chacun pour soi! Cette vision ne cadrerait pas avec l'esprit du B.A.A. de HEC Montréal, qui présentait l'École comme un milieu de vie et d'études pour les étudiants.

Le choix de l'ordinateur de table par rapport à l'ordinateur portable allait beaucoup plus loin : il était au cœur de la notion de réseau. L'Internet démontre tous les jours la grande utilité d'un réseau qui dépend non seulement d'une interface commune mais aussi du nombre de participants actifs. Plus le nombre de participants est grand, plus le réseau est utile. Des étudiants possédant des ordinateurs de table dans une ville comme Montréal constituent un réseau beaucoup moins efficace que les mêmes étudiants possédant un ordinateur portable et qui peuvent se brancher toute la journée, que ce soit à l'École, à la maison ou ailleurs. De plus, une norme commune et un ordinateur portable multiplient les possibilités d'apprentissage, particulièrement d'apprentissage collaboratif.

Plusieurs de nos étudiants avaient déjà commencé à s'équiper d'un ordinateur portable, ce qui causait des problèmes d'équité dans les apprentissages. Pour toute question portant sur l'utilisation d'un logiciel, un étudiant avec un ordinateur portable pouvait facilement consulter un assistant ou son professeur, ce qui apparaissait beaucoup plus difficile pour un étudiant ayant un ordinateur de table, souvent laissé à lui-même... et aux caprices du système d'exploitation et des logiciels.

Plus la réflexion progressait, plus les conclusions s'imposaient (voir encadré 1) : l'ordinateur portable était le seul moyen de créer un environnement d'apprentissage équitable favorisant l'émergence d'un véritable réseau d'échanges et de travail collaboratif. L'ordinateur portable viendrait aussi appuyer et même encourager les efforts d'innovations pédagogiques déjà entrepris par plusieurs professeurs de HEC Montréal, en particulier en première année. La décision de lancer Virtuose au B.A.A. en septembre 1998 a été prise en juin 1997, peu de temps après l'annonce du lancement au M.B.A. : de façon surprenante — l'idée de lancer le programme Virtuose au B.A.A. aussi rapidement était loin d'être acquise — l'échéancier suggéré par le Comité Marchon-Mireault a, en bout de ligne, été respecté. HEC Montréal serait ainsi le premier établissement québécois à mettre en place un tel programme pour des étudiants de premier cycle et le deuxième au Canada après l'Université Acadia.

Encadré 1 Lancer ou ne pas lancer? Telle est la question.

La question de lancer un programme comme Virtuose se retrouve de plus en plus à l'agenda des responsables pédagogiques universitaires. Il ne fait pas de doute que la notion d'un ordinateur portable obligatoire interpelle les étudiants présents et futurs et déstabilise d'une certaine façon le statu quo des frais de scolarité et de l'accès à l'université. La contestation à l'interne est inévitable... À quoi sert un portable quand les étudiants ont déjà accès à un ordinateur de table moins cher qui fait l'affaire? La décision de lancer Virtuose au B.A.A. de HEC Montréal s'explique au départ par une volonté de l'établissement de prendre le virage technologique, mais surtout par cette conviction que la maîtrise des nouveaux outils est incontournable pour des étudiants en gestion et que l'établissement ne sera jamais en mesure d'offrir sur place un accès raisonnable aux ressources informatiques compte tenu du nombre élevé d'étudiants. Bien sûr, la dimension pédagogique était importante et le programme Virtuose au B.A.A. n'aurait pas été lancé sans que les utilisations prévues, en classe et à l'École, soient suffisantes pour justifier l'achat de l'ordinateur portable.

MISE EN OEUVRE : COORDINATION SERRÉE D'UNE ÉQUIPE DIVERSIFIÉE

Dès le retour des vacances d'été, il fallait définir les grands paramètres du projet Virtuose au B.A.A. et s'attaquer rapidement à sa mise en œuvre. Les tournées d'information dans les différents cégeps de la province¹⁵ commençaient à la fin septembre et constituaient une occasion unique de lancer le programme de façon informelle auprès des premiers concernés. C'était aussi l'occasion de sensibiliser les agents d'aide scolaire des différents cégeps aux objectifs de cette initiative puisqu'ils se trouvent en première ligne de l'information donnée aux cégépiens qui envisagent des études universitaires. Mais comment donner un aperçu précis des paramètres d'un projet qui n'est pas encore défini et pour lequel n'existe aucune brochure. L'expérience au M.B.A. avait montré que la mise en œuvre d'un tel projet technologique nécessite la coordination serrée d'un bon nombre de responsables pédagogiques et administratifs. Des rencontres d'échange ont donc été rapidement organisées par le directeur du programme de B.A.A. et le coordonnateur Virtuose¹⁶ avec les principaux intéressés de façon à converger rapidement vers un premier concept.

Du côté pédagogique, les professeurs coordonnateurs de première année consultés (une douzaine) ont tous adhéré au principe d'un site Web pour chacun de leurs cours. Dans certains cas (en mathématiques financières, en statistique et en comptabilité), des utilisations étaient prévues en classe, lors de travaux pratiques et même en situation d'examen. Dans plusieurs cours, on prévoyait développer du matériel pédagogique sur des supports électroniques très divers (HTML, PDF, Word, PowerPoint, RealVideo), ce qui donnait une valeur ajoutée indéniable à l'ordinateur portatif et contribuerait même à réduire le nombre de pages des recueils de textes imprimés!

Du côté des interfaces technologiques, l'idée de l'ordinateur portatif comme outil de travail et de communication quotidien devait se concrétiser en un agenda électronique personnalisé (portail) qui permettrait aux étudiants d'avoir accès à toutes les informations nécessaires à leurs études. Développé à HEC par le Service de gestion des technologies de l'information, l'agenda électronique regrouperait des informations provenant à la fois du système de gestion administrative de l'École et des sites Web des différents cours. Premier défi d'intégration important : l'alimentation de cet agenda nécessiterait la collaboration des professeurs, qui devaient obligatoirement y arrimer leurs pages Web selon des modalités qui seraient définies ultérieurement. L'expérience récente au M.B.A. confirmait l'utilité de regrouper dans un site unique les informations pertinentes pour les étudiants.

Du côté des infrastructures, le directeur des Services parapédagogiques, responsable du volet technologique, a confirmé que toutes les classes de 60 sièges et plus du nouvel édifice seraient dotées de prises réseau et de prises d'alimentation électrique. Les serveurs de courrier électronique et de l'intranet (agenda des étudiants, pages Web des cours, etc.) seraient mis à jour de façon à répondre à l'utilisation prévue. Tout devrait être prêt pour la rentrée de septembre 1998.

¹⁵ Les universités québécoises font une tournée commune de tous les cégeps de la province pour informer les étudiants sur les différents programmes d'études offerts.

¹⁶ Le coordonnateur Virtuose est un jeune professionnel qui chapeaute l'équipe Virtuose, ce groupe d'assistants étudiants qui offre le soutien de première ligne auprès des étudiants et des professeurs. Voir aussi l'organigramme en annexe.

Du côté de l'administration pédagogique, des rencontres exploratoires ont été organisées avec le Bureau du registraire, responsable de tout le processus de gestion des admissions. Il fallait prévoir dans quelle mesure les informations relatives au programme Virtuose pouvaient y être intégrées.

Du côté de l'ordinateur portable, le directeur des Services parapédagogiques initiait des discussions avec IBM pour déterminer le plus rapidement possible quel serait le type d'appareil approprié pour des étudiants de premier cycle, avec un facture totale ne dépassant pas les 3000 \$, le maximum alloué dans le cadre du programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du ministère de l'Éducation du Québec. Dans le cas du M.B.A., cette négociation avec IBM avait été finalisée en avril 1997, soit environ quatre mois avant le début de la livraison des appareils. Dans le cas du B.A.A., compte tenu de la population étudiante visée, il fallait annoncer les spécifications de l'ordinateur offert de même que son prix au plus tard le 29 janvier 1998. Il apparaissait difficile de lancer Virtuose au B.A.A. sans donner des balises financières très précises, ce qui bousculait un peu le calendrier des annonces IBM. Pour compliquer le casse-tête, la solution clés en main demandait aussi de prévoir le coût des logiciels demandés par les professeurs, ce qui nécessitait d'autres négociations avec les producteurs de logiciels.

Du côté du financement, le Service aux étudiants a été sensibilisé à ce volet important du programme Virtuose pour les étudiants du B.A.A. et des contacts ont été initiés avec les fonctionnaires responsables du programme de prêt pour micro-ordinateurs du gouvernement du Québec. Des institutions financières ont aussi été approchées par le directeur des services parapédagogiques. Compte tenu des intervenants extérieurs concernés, des changements à l'intérieur de HEC¹⁷ et de la complexité de ce volet, il apparaissait évident que la question du financement ne pourrait pas être finalisée avant la fin du trimestre de l'automne 1998.

Vers le début d'octobre, le concept initial du projet Virtuose au B.A.A. — qui s'inspire fortement de celui développé pour le M.B.A. — a été formulé et surtout validé auprès des principaux intéressés (voir encadré 2).

Encadré 2 Concept Virtuose pour les étudiants du B.A.A.

- L'ordinateur portable comme outil de travail et de communication quotidien.
- Il sera utilisé en classe et en salle d'examen dans certains cours ciblés.
- Tous les cours de première année ont au minimum un site Web.
- Ce site Web doit être accessible par un Agenda électronique qui offre une interface unifiée.
- Le ThinkPad HEC est une solution clés en main qui comprend l'appareil, les logiciels, le sac, le cadenas, le service et même un abonnement d'un an à un fournisseur Internet. Prix d'environ 3000 \$ à confirmer en janvier 1998.
- Le financement se fera au moyen du programme de Garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du ministère de l'Éducation du Québec (modalités à confirmer en janvier 1998).
- Les achats se feront à la Coop HEC et la prise de possession aura lieu lors d'une journée complète de formation.
- Une formation supplémentaire (logiciels de bureautique) facultative sera également offerte.

¹⁷ Le poste de directeur des finances était vacant depuis le début octobre.

Sous la direction de la responsable du recrutement, des professeurs, des professionnels, des étudiants de l'équipe Virtuose et des responsables de la direction des programmes du B.A.A. étaient maintenant en mesure de faire la tournée des cégeps : il s'agissait d'une très bonne façon de sonder les attentes des collégiens pour préciser la formulation du concept et finaliser la rédaction de la brochure officielle, que l'on promettait pour la journée portes ouvertes annuelle du 25 janvier 1998. La participation de deux professionnels de l'équipe Virtuose (le coordonnateur et le chef d'équipe) à cette tournée s'est révélée essentielle : ils avaient les connaissances techniques requises pour répondre à des questions souvent très précises mais surtout pour rassurer les collégiens néophytes dans le domaine. La question du financement était bien sûr incontournable et une réponse assez générale faisant appel à l'existence du programme de garantie de prêt semblait suffisante pour l'instant, mais de nombreuses modalités restaient à préciser pour le 25 janvier.

LA PÉDAGOGIE : UN STANDARD COMMUN MAIS AUCUNE OBLIGATION D'UTILISATION DES TECHNOLOGIES (SOFT PUSH)

L'intégration de la technologie et particulièrement de l'ordinateur portable dans un environnement d'études interpelle sans contredit les professeurs qui sont au cœur de l'acte pédagogique. Dès les premières discussions sur le projet Virtuose, le directeur de l'École a toujours favorisé une approche respectueuse des compétences et des prérogatives des professeurs. «Il n'est pas question d'intégrer la technologie pour la technologie mais bien de trouver des façons innovatrices d'améliorer l'apprentissage des étudiants à l'aide de ces nouveaux outils.»¹⁸ Le directeur reconnaissait aussi que l'appropriation des technologies ne pouvait se faire du jour au lendemain; il faisait souvent appel à la métaphore de l'escalier pour illustrer ses propos : le parcours vers la maîtrise des outils de pointe en technologie passait nécessairement par une série de paliers incontournables et progressifs, incluant les approches les plus élémentaires. La mise en place d'un environnement technologique stimulant pour les professeurs — distribution d'ordinateurs portatifs, formation sur demande, ressources financières et humaines pour le développement, etc. — devrait éventuellement se traduire par des innovations pédagogiques intéressantes.

Cette approche, que l'on pourrait qualifier de graduelle (soft push), faisait pleinement confiance aux professeurs de HEC Montréal, qui ont toujours su relever les défis pédagogiques. Il faut préciser ici que la culture de l'établissement accorde une grande importance à l'enseignement et à la pédagogie. Par exemple, des budgets importants de développement pédagogique sont à la disposition des professeurs pour appuyer leurs initiatives, que ce soit la rédaction de cas, de manuels, etc. La qualité de l'enseignement dispensé est spécifiquement reconnue dans le règlement de promotion, autant pour l'agrégation (la permanence) que la titularisation. Ainsi à l'agrégation, le professeur doit démontrer sa capacité à bien enseigner; il s'agit d'un critère fondamental. Au titulariat, il doit faire preuve d'excellence en enseignement ou en recherche. Ces incitatifs à l'innovation en pédagogie et à l'enseignement mis de l'avant par l'établissement expliquent en partie les nombreuses réalisations observées au cours des années. Dans les années 1970, un effort particulier avait été fait pour transposer des approches pour l'audiovisuel. Plus récemment, les réformes de programmes au B.A.A. et au M.B.A. avaient donné lieu à la création de plusieurs nouveaux cours. On avait donc pleinement

¹⁸ Entrevue avec le directeur, novembre 2000.

confiance que le modèle de HEC Montréal fonctionnerait aussi pour ce nouveau défi de l'intégration des technologies dans l'enseignement¹⁹.

Ayant comme toile de fond le travail effectué par les professeurs du M.B.A., l'effort Virtuose au B.A.A. s'est donc poursuivi sous un climat d'encouragement de la part de l'École, sans contraintes de développement obligé sauf celles reliées à la mise en place d'un environnement électronique de soutien pour les étudiants (création d'un site Web pour chacun des cours, arrimage du site Web à l'Agenda électronique des étudiants, utilisation du courrier électronique, etc.). Il revenait aux quelque 11 professeurs coordonnateurs des cours de première année de proposer, s'ils en ressentaient l'utilité, les initiatives technologiques appropriées à l'enseignement de leur matière. On pouvait toutefois déjà compter sur plusieurs expériences intéressantes faisant appel à l'utilisation de logiciels en laboratoire, expériences qui trouveraient dans un programme d'ordinateur portable un environnement beaucoup plus propice à l'atteinte des objectifs visés. Dans un cours en particulier, il a été possible de dégager un professeur chercheur, qui a pu consacrer une bonne partie de sa tâche à la rédaction de matériel électronique inédit. Tout ce travail de réflexion et de production se faisait, il faut le souligner, dans un climat de découverte et d'expérimentation puisqu'on connaissait peu de choses sur la pédagogie et la technologie, particulièrement dans le cas de l'ordinateur portable : il fallait ni plus ni moins inventer les meilleures pratiques (*best practices*)! Il ne faut donc pas se surprendre si l'approche pédagogique globale retenue était teintée d'une certaine prudence : les professeurs y allaient avec quelques cours plus innovateurs qui faisaient appel de façon plus importante à la technologie; dans d'autre cas, l'utilisation était moins importante. On reconnaissait ainsi que l'intégration de la technologie ne devait pas se faire au détriment des pratiques d'excellence développées par les professeurs au cours des années.

INTERFACE SIMPLE ET UNIFIÉE : L'AGENDA ÉLECTRONIQUE

La métaphore de l'ordinateur portable comme outil de travail et de communication quotidien a suscité très tôt une réflexion sur la journée type d'un étudiant universitaire. Il apparaissait évident que le modèle d'organisation traditionnel reposant sur les horaires papier, les babillards d'affichage et la distribution de plans de cours en classe devait être transposé à un environnement numérique. Se posait alors le problème de l'interface : comment organiser l'information administrative et pédagogique pour qu'elle soit facilement accessible aux étudiants? Plusieurs principes directeurs se sont alors imposés : i. il fallait une porte d'entrée unique de façon à regrouper en un seul endroit toutes les informations pertinentes; ii. l'information devait être personnalisée et accessible à chaque étudiant dans un environnement sécurisé ; iii. les sites Web des cours devaient adopter un standard commun assez souple de façon à simplifier la navigation des étudiants sans toutefois constituer un carcan pour les professeurs concepteurs.

La création d'un Agenda électronique personnalisé est alors apparue comme une solution intéressante qui permettait de répondre aux principes énoncés précédemment. La figure 1 illustre une page d'accueil typique. En accédant à l'intranet HEC à l'aide d'un code d'accès et d'un mot de passe unique, l'étudiante fictive Valérie Martin peut consulter son horaire hebdomadaire personnalisé et avoir ainsi accès aux informations les plus récentes nécessaires à ses études : horaire des cours et des travaux pratiques,

¹⁹ Tout récemment, un prix soulignant le meilleur matériel pédagogique multimédia ou faisant appel aux nouvelles technologies de l'information produit au cours de l'année a été institué et reconnaît de façon tangible les efforts de création dans ce domaine important.

locaux assignés, etc. En cliquant sur les hyperliens des différentes pages horaires, elle a accès aux informations pertinentes pour chacun de ses cours : par exemple, la page 1-901-96 lui donne accès à la matière qui sera abordée à la séance du mercredi matin dans le cours de comptabilité, ce qui inclut les lectures préalables à faire, les travaux à remettre, les documents électroniques disponibles, etc.

Développé à l'École par le Service de gestion des technologies de l'information, l'Agenda électronique a joué un rôle important dans la mise en place du programme Virtuose. Il actualisait de façon concrète le virage numérique sous-jacent au projet Virtuose tout en fournissant aux étudiants équipés d'un ordinateur portable un outil particulièrement utile et convivial. De plus, la création de l'Agenda et d'un guichet unique d'accès aux ressources pédagogiques et administratives, outre les utilisations technologiques prévues, nous semblait une base suffisante pour justifier pleinement le lancement du programme Virtuose au B.A.A. et l'utilisation de l'ordinateur portable comme outil de travail et de communication quotidien.

Figure 1 L'Agenda HEC

The screenshot shows a Netscape browser window displaying the 'L'Agenda HEC' website. The browser's address bar shows the URL: http://www.audi.hec.ca/prive/owa/agenda_etud.creer_frames. The website header features the title 'L'Agenda HEC' and the name 'VALÉRIE MARTIN' under the HEC logo. Navigation buttons for 'Semaine précédente' and 'Semaine suivante' are visible. The main content is a weekly schedule table for the week of April 11-17, 2000.

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
11 avril	12 avril	13 avril	14 avril	15 avril	16 avril	17 avril
	09:00 10:15 1-803-96 SALLE: LUXEMBOURG	09:00 10:15 1-613-96 SALLE: BANQUE DE DEVELOPPEMENT CANADA	09:00 11:45 1-901-96 SALLE: PROCTER & GAMBLE	09:00 10:15 TP 1-613-96 SALLE: BANQUE DE DEVELOPPEMENT CANADA	09:00 10:30 Réunion Comité GRH	
	10:30 11:45 1-050-96 SALLE: AMPHITHEATRE IBM	10:30 11:45 1-050-96 SALLE: PROCTER & GAMBLE		10:30 11:45 1-050-96 SALLE: LUXEMBOURG		
	13:30 14:45 1-803-96 SALLE: PROCTER & GAMBLE		15:15 16:00 Badminton CEP SUM	13:30 14:45 1-803-96 SALLE: PROCTER & GAMBLE	12:00 14:45 1-407-96 SALLE: PROCTER & GAMBLE	

LE THINKPAD HEC : SOLUTION CLÉS EN MAIN ET ÉMERGENCE DUNE COMMUNAUTÉ D'UTILISATEURS

Le programme Virtuose visait à intégrer la technologie à l'expérience des étudiants, tout en simplifiant justement la question technologique. Notre expérience avec les ordinateurs de table, les échos obtenus des établissements qui s'étaient déjà engagés dans cette direction et les discussions avec IBM indiquaient de façon presque unanime que la mise en place d'un environnement standardisé était éminemment souhaitable. Même si l'environnement Windows avait considérablement simplifié et «démocratisé» l'accès à la technologie informatique, le déploiement d'un programme comme Virtuose auprès d'un contingent important d'étudiants de premier cycle serait grandement simplifié par l'adoption d'une configuration unique. Cette vision à première vue dirigiste suivait néanmoins en tous points le modèle développé par IBM en collaboration avec les établissements universitaires innovateurs membres du ThinkPad University. Comme on l'avait fait pour le M.B.A. en septembre 1997, il a donc été décidé de mettre de l'avant un concept intégré qui comprenait l'ordinateur ThinkPad HEC, les logiciels préconfigurés, un sac, un cadenas, une journée de formation spéciale lors de la prise de possession de l'appareil, un abonnement d'un an à un fournisseur Internet et une foule d'autres services dont un service d'assistance aux utilisateurs. La solution clés en main comportait de nombreux avantages :

- *Efficacité.* Dès le début des cours, les étudiants auraient en leur possession un appareil fonctionnel configuré selon les exigences pédagogiques et techniques de HEC Montréal, réduisant ainsi au minimum tous les problèmes d'incompatibilité. Professeurs et étudiants pourraient donc se consacrer entièrement aux objectifs d'apprentissage en gestion, puisque l'environnement technologique avait été préalablement testé et harmonisé ;
- *Service.* Un standard unique simplifiait grandement toute la logistique du service, tant pour la formation et le dépannage des utilisateurs que pour la réparation et la mise à jour des appareils ;
- *Coût.* Le partenariat privilégié avec IBM permettrait d'offrir l'ensemble ThinkPad HEC à un prix avantageux.

Les notions d'efficacité et de service étaient au cœur du concept de «réseau» que le programme Virtuose visait à mettre en place : l'adoption d'une norme commune permettrait de générer des avantages considérables pour toute la communauté des utilisateurs, même si pour un certain nombre de personnes, elle pouvait peut être s'avérer moins intéressante. Du point de vue de la communauté, l'adoption d'une norme commune maximise la collaboration et l'entraide et minimise les incompatibilités et les problèmes techniques : i. pour la remise de travaux d'équipe, les étudiants peuvent échanger facilement les documents appropriés car ils ont tous en leur possession les logiciels requis, et ce, dans la même version ; ii. un étudiant peut facilement faire appel à un condisciple en cas de difficulté puisqu'ils opèrent dans le même environnement; iii. la norme commune permet aussi au service d'assistance Virtuose ou au Centre de réparation de développer une expertise indéniable dans la solution de problèmes techniques plus spécifiques, au grand bénéfice de tous les utilisateurs. Plus le nombre de participants est élevé, plus les avantages découlant de la norme commune seront importants. À l'inverse, la désaffection d'un nombre important d'utilisateurs (qui y voient des avantages personnels ou pécuniaires immédiats) nous renvoie à une philosophie du

chacun pour soi et remet à l'avant-plan les écueils technologiques que l'on cherchait justement à minimiser²⁰.

On comprend alors facilement l'approche retenue par bon nombre d'établissements universitaires américains et canadiens anglais²¹ qui ont opté pour un programme de location obligatoire intégré à la grille des frais de scolarité sans droit de retrait. En début d'année scolaire, tous les étudiants reçoivent le même ordinateur configuré selon les mêmes spécifications, avec possibilité de mise à niveau technologique tous les deux ans. La norme commune est donc imposée de facto, de surcroît dans un contexte où il est difficile d'évaluer le coût de l'appareil et des services, qui sont amalgamés aux autres frais universitaires.

Pour des raisons propres au Québec, il n'a pas été possible de suivre la même approche²². Il fallait donc, à travers un programme d'achat, reproduire le même environnement homogène susceptible de créer les avantages visés. C'est dans cette perspective que la solution clés en main a été développée : il fallait mettre en place l'ensemble le plus attrayant possible à un prix très avantageux, de façon à susciter l'adhésion du maximum d'étudiants. C'est aussi dans la même perspective qu'il faut comprendre les nombreux bémols qui ont été communiqués aux étudiants qui comptaient se servir de leur propre ordinateur portatif, soit parce qu'ils en avaient déjà un, soit parce qu'ils trouvaient plus avantageux de se procurer eux-mêmes l'ordinateur de leur choix par l'entremise d'un autre détaillant que la Coop HEC. Les propriétaires d'appareils autres que le ThinkPad HEC devaient se plier à une mise à niveau obligatoire dont la compatibilité avec les systèmes HEC n'était pas garantie compte tenu de la variété appréhendée des appareils. Ces mêmes propriétaires n'avaient pas non plus accès à certains services particuliers comme la possibilité d'avoir recours à un appareil de dépannage en cas de bris prolongé durant une période critique (période de remise des travaux, examens, etc.)²³.

L'ÉPINEUSE QUESTION DU FINANCEMENT

Dès les premières discussions et quel que soit l'interlocuteur, le projet d'ordinateur portatif suscitait toujours beaucoup d'enthousiasme mais soulevait invariablement la question du financement. Il fallait trouver une façon d'aider les étudiants qui n'en avaient pas les moyens à se procurer un appareil dont le coût avoisinerait les 3000 \$. En prenant la décision de lancer Virtuose au programme de B.A.A., on comptait beaucoup

²⁰ On pourrait penser que l'avènement de l'environnement Windows a permis de standardiser les configurations techniques des différents manufacturiers offrant des ordinateurs dits compatibles. Ce n'est pas toujours le cas dans la mesure où de nombreux pilotes nécessaires au fonctionnement de certains périphériques ne sont pas les mêmes pour les appareils IBM et ceux de son concurrent bien connu Toshiba.

²¹ Notons ici quelques exceptions dont l'Université Queen et le Rensselaer Polytechnic Institute.

²² Au Québec, les frais de scolarité sont fixés par le gouvernement. Les établissements universitaires peuvent exiger des frais afférents mais les montants admissibles sont de loin inférieurs aux coûts d'un programme de location d'ordinateurs. Cela dit, le Québec est une des seules provinces (ou état dans un contexte américain) à offrir un programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur.

²³ Comme on le verra plus loin, la très grande majorité des étudiants se sont procuré l'ensemble ThinkPad HEC même s'il s'agissait d'une contrainte importante qui a soulevé bon nombre de questions. Par ailleurs, cette offre d'une configuration unique s'avérera difficile à maintenir à long terme dans la mesure où les étudiants ont des préférences fort différenciées concernant le coût et les performances d'un ordinateur portatif.

sur le programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du ministère de l'Éducation du Québec.

Instauré dans les années 1980, ce programme permettait aux étudiants d'obtenir un prêt d'une institution financière (le prêt était garanti par le gouvernement, d'où le nom du programme) pour faire l'achat un micro-ordinateur auprès d'une coopérative étudiante ou d'un organisme agréé par le Ministère. L'étudiant s'engageait toutefois à assumer les frais d'intérêt payables trimestriellement et devait, six mois après la fin de ses études, rembourser la dette contractée selon des modalités à négocier avec l'institution prêteuse. Si les objectifs d'accessibilité aux équipements informatiques de ce programme gouvernemental concordait parfaitement avec ceux du projet Virtuose, une condition d'admissibilité importante posait toutefois problème : en plus des conditions de citoyenneté et de résidence habituelles, le programme de garantie exigeait que les étudiants aient réussi 12 crédits universitaires, ce qui excluait *de facto* tous les nouveaux étudiants fraîchement émoulus des cégeps.

Dès la rentrée de septembre 1997, des démarches ont été entreprises auprès des responsables du programme de garantie de prêt mais devant l'évidence que le gouvernement n'allait pas créer de précédent en assouplissant cette règle pour accommoder le cas HEC, il fallait trouver une autre solution. Cela s'avérait d'autant plus important qu'il fallait annoncer dès janvier 1998 les paramètres précis de ce volet important et attendu. Il fallait absolument éviter que le programme Virtuose soit synonyme d'élitisme et que des étudiants désireux de poursuivre leurs études à HEC en soient empêchés, faute de moyens. Des discussions avec une institution financière avaient débouché sur un programme de prêt intéressant mais dont certaines conditions étaient plus limitatives que celles du programme de garantie de prêt du gouvernement. Il fallait trouver une autre solution, et vite, car le temps pressait.

Tout compte fait, le programme de garantie de prêt du gouvernement apparaissait comme la solution la plus viable à long terme. Bien connu des étudiants, il était bien intégré dans les pratiques des institutions financières. Il fallait trouver une façon de prendre la relève gouvernementale et d'accompagner les nouveaux étudiants jusqu'à ce qu'ils puissent être admissibles au programme et toucher l'aide financière. On parlait d'une période d'environ 6 mois (septembre à mars). De façon intéressante, la solution à ce problème viendrait du comportement des mêmes étudiants que nous cherchions à aider. Des statistiques récentes montraient des taux de persévérance intéressants en première année du B.A.A. : ainsi, 93 % des nouveaux étudiants de septembre 1996 étaient toujours inscrits au trimestre de l'hiver 1997 et 86,5 % d'entre eux avaient poursuivi leurs études en deuxième année. Tablant sur cette force du programme de B.A.A., la solution d'un «Pont HEC» a été mise de l'avant : moyennant un dépôt de 500 \$, les étudiants pouvaient prendre possession de leur ordinateur ThinkPad HEC dès la fin août : ils devaient aussi s'engager à faire appel au programme de garantie de prêt du gouvernement dès l'obtention des 12 crédits²⁴. Le montant de 500 \$ comprenait 150 \$ de frais d'intérêt (septembre à mars), 100 \$ pour le fournisseur Internet et 250 \$ de dépôt remboursable lors de l'obtention de la garantie de prêt. En mettant de l'avant une telle solution, HEC Montréal assumait un risque certain dans la mesure où les étudiants qui quitteraient l'École avant d'avoir obtenu le prêt ordinateur remettraient un appareil dont ils n'avaient pas assumé pleinement la dépréciation. Le «Pont HEC» a été

²⁴ Pour la plupart d'entre eux, cette condition serait respectée dès la fin du premier trimestre. En tenant compte des délais habituels pour l'obtention du relevé de notes, les demandes de garantie de prêt pourraient être acheminées au gouvernement vers le début du mois de février. Si tout allait bien, les réponses étaient anticipées pour le début du mois de mars.

approuvé officiellement par le directeur de l'École le 12 janvier 1998, soit 13 jours avant la journée portes ouvertes. Il faut souligner la diligence avec laquelle le directeur a donné son accord au «Pont HEC», une des facettes les plus importantes du programme Virtuose pour les étudiants du B.A.A. Pour les années suivantes, la Banque Nationale prendrait la relève de HEC Montréal en offrant par son programme de «Crédit-Plan» le financement intérimaire requis.

L'IMPORTANCE DES COMMUNICATIONS DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME VIRTUOSE AU B.A.A.

Le lancement d'un programme comme Virtuose pour des étudiants de premier cycle constitue une opération d'envergure. Bien sûr, l'idée de l'ordinateur portable à HEC Montréal avait déjà fait son chemin puisque le lancement du projet Virtuose au M.B.A. s'était somme toute fort bien déroulé. En serait-il de même au B.A.A.? Après de nombreuses réunions de planification qui ont permis aux responsables pédagogiques et administratifs de discuter des différents volets du projet, il fallait passer à l'action et transposer de façon concrète et crédible une vision du programme et de sa mise en œuvre au B.A.A., non seulement pour informer les futurs étudiants mais aussi pour favoriser une meilleure appropriation de cette initiative importante par toute la communauté HEC. L'expérience au M.B.A. avait montré que la rédaction d'une brochure Virtuose par la Direction des communications et du recrutement avait joué un rôle important dans l'appropriation du projet, autant à l'intérieur qu'à l'extérieur de HEC. Une approche similaire, mais adaptée au contexte du B.A.A., s'est donc imposée naturellement. Rappelons tout d'abord l'échéancier serré que le plan de communication devait respecter :

- Juin 1997 : finalisation de la brochure promotionnelle du programme de B.A.A. pour l'année scolaire 1997-98 ;
- Septembre 1997 : début des visites d'information dans les différents cégeps de la province ;
- 25 janvier 1998 : Journée portes ouvertes à HEC et distribution de la première brochure Virtuose ;
- 1^{er} mars 1998 : date limite du dépôt des candidatures au B.A.A. ;
- Pâques 1998 : envoi des lettres d'acceptation et de la 2^e brochure Virtuose ;
- 1^{er} juin : date limite pour la confirmation de l'inscription par les étudiants et envoi de la 3^e brochure Virtuose ;
- 10 août 1998 : début des journées Virtuose et prise de possession de l'ordinateur portable ;
- 23 août : début des cours.

Comme la décision de lancer le programme Virtuose au B.A.A. a été confirmée en juin 1997, l'idée d'incorporer une section spéciale dans la brochure promotionnelle régulière a vite été écartée. Comment annoncer de façon convaincante un programme dont les paramètres opérationnels n'avaient pas encore été définis! On irait de l'avant avec la brochure habituelle, quitte à rédiger un encart supplémentaire qui serait distribué au cours de l'année, fort probablement lors des journées porte ouvertes.

D'ici là, il fallait préparer les visites dans les différents cégeps de la province. En effet, sous l'égide de la Conférence des recteurs du Québec, les universités se sont concertées pour organiser des journées d'information conjointes. Les étudiants de tous les cégeps et collèges du Québec peuvent ainsi obtenir facilement toutes les informations nécessaires à la poursuite de leurs études dans le domaine et l'établissement de leur choix. Des responsables de l'admission des différents

établissements peuvent aussi répondre à des questions plus précises ou référer les étudiants vers les personnes ressources appropriées. Il va sans dire que de telles visites constituent une occasion en or pour rencontrer les futurs étudiants et les informer des modifications de programmes qui pourraient les intéresser. On ne pouvait pas demander mieux pour le lancement du programme d'ordinateurs portatifs. Deux jeunes professionnels de l'équipe Virtuose se sont joints à l'équipe habituelle dirigée par la conseillère en recrutement et ont participé activement à la tournée d'information pour non seulement répondre aux questions techniques mais aussi pour prendre le pouls des attentes des étudiants et en connaître un peu plus sur leurs compétences technologiques²⁵.

Vers le milieu du mois de décembre, on pouvait tracer un bilan fort encourageant des quelque 20 visites effectuées dans les cégeps et collèges de la région métropolitaine. Aucune vague de fond contre le projet d'ordinateur portatif n'avait été détectée, ce qui en soit était une très bonne nouvelle compte tenu de la nature du projet qui, il ne faut pas l'oublier, allait nécessiter des déboursés importants. Les étudiants rencontrés étaient généralement fort positifs et la seule mention du programme de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du gouvernement du Québec semblait constituer pour l'instant une réponse acceptable à la question du financement. Il va sans dire que beaucoup de travail restait à faire, particulièrement du côté de la structure et des modalités du programme de financement. Comment contourner le critère d'admissibilité de 12 crédits? HEC Montréal allait-elle s'engager en mettant de l'avant un programme pour financer la transition? Si oui, quel montant demander à titre de dépôt de garantie? 250 \$, 400 \$ ou même 500 \$? Des discussions avaient été engagées avec les autorités responsables à HEC mais, à la fin de décembre 1997, rien n'était encore confirmé et le temps filait.

Pour tester un certain nombre de scénarios possibles et en connaître un peu plus sur la perception du programme Virtuose, on a alors demandé à un consultant en marketing bien connu, ancien diplômé de HEC Montréal, d'organiser dès le retour des vacances de Noël des groupes de discussion auprès d'étudiants de différents cégeps de la région métropolitaine (les rencontres ont eu lieu le mercredi 7 janvier, un peu avant la crise du verglas). La formule de financement et le montant du dépôt de garantie à être exigé étaient au cœur des préoccupations. Si ces rencontres ont permis de faire un survol intéressant des perceptions des étudiants des cégeps sur leur processus de choix d'université, le programme Virtuose et la valeur ajoutée d'un ordinateur portatif par rapport à un ordinateur de table, elles n'ont pas permis de dégager des conclusions très précises sur toute la question du financement de l'ordinateur portatif, sinon que le prix de 3200 \$ posait quand même problème. Pour plusieurs étudiants, le projet était si emballant qu'ils allaient «se débrouiller». D'autres indiquaient que la question des coûts ne leur posait pas de problème et qu'ils pouvaient compter sur l'aide de leurs parents. Par contre, plusieurs étudiants ont émis des réserves pour leurs camarades moins fortunés, ce qui a fortement influencé la décision ultérieure de demander un dépôt de garantie le plus bas possible.

Fort des résultats du groupe de discussion, des impressions recueillies lors des tournées des cégeps, de l'expérience en cours au M.B.A. et de notes fournies par le directeur du programme de B.A.A., l'équipe Virtuose a confié la rédaction de la première

²⁵ Par exemple, ils ont rapidement désamorcé les inquiétudes de certains cégépiens qui s'interrogeaient sur l'importance de développer un excellent doigté avec des logiciels tel que Tape-Touche!

brochure sur le programme à une conseillère principale du Service des communications et du recrutement. Cette personne d'expérience connaissait bien le programme de B.A.A. pour en avoir rédigé les dernières brochures promotionnelles et pour avoir participé à tous les préparatifs du lancement du programme Virtuose au M.B.A., incluant la brochure promotionnelle fort originale, qui avait la forme d'un ordinateur portable²⁶! Le 12 janvier 1998, le directeur de l'École approuve la dernière version du «Pont HEC», qui demande un dépôt de 250 \$. Plus que 13 jours pour écrire une brochure passablement compliquée, la faire approuver par une dizaine de personnes, effectuer sa mise en page et en faire l'impression pour le dimanche 25 janvier 1998. Voilà un tour de force, réalisé de surcroît en pleine tempête du verglas! Bien qu'il soit difficile de mesurer l'impact de la brochure Virtuose, il faut souligner qu'elle présentait de façon simple, claire et particulièrement convaincante les principales facettes du programme Virtuose (voir encadré). Elle s'insérait aussi très bien dans la logique explicative du programme du B.A.A. et présentait l'ordinateur portable comme un extra HEC! Avec le recul, on réalise que la brochure (voir encadré 3) devait aussi respecter un équilibre passablement difficile : adopter un ton positif et enthousiaste de façon à inciter l'adhésion des étudiants à un programme novateur, tout en demeurant factuelle et réaliste de façon à éviter de susciter des attentes irréalistes de la part des étudiants, attentes qui seraient fatalement déçues²⁷.

Encadré 3 Les grandes lignes de la première brochure Virtuose

Tout ce que vous devez savoir sur le programme Virtuose

- Virtuose — au nombre des extras HEC
- Nouveau marché du travail, nouveau mode de vie, nouveau mode d'apprentissage
- Virtuose au quotidien : habiletés, liberté et mobilité
- L'achat du «ThinkPad HEC» : un investissement dans votre carrière
- Questions/réponses
- Le «ThinkPad HEC» pour l'automne 1998
- Dans la «vraie vie» : de jeunes diplômés HEC à l'œuvre

On peut trouver sur le site Web accompagnateur la version complète de cette brochure importante qui, on se doute bien, accordait une attention particulière à toute la question du financement. Compte tenu de la date hâtive de diffusion, la brochure Virtuose ne présentait pas les spécifications définitives de l'appareil, qui n'étaient pas encore connues. On indiquait toutefois un prix maximum de 3200 \$ pour une configuration minimale de l'ensemble ThinkPad HEC. La brochure était assez directive sur le choix d'un autre appareil que le ThinkPad HEC, ce qui a fait que la très grande majorité des étudiants se sont procuré l'appareil proposé même s'ils en avaient déjà un.

²⁶ La même idée a aussi été utilisée en 1999 par la Northern Michigan University!

²⁷ Il ne fait pas de doute que plusieurs étudiants ont lu la brochure de façon très attentive. Pour témoigner de leur déception au sujet de l'utilisation de l'ordinateur portable en classe, plusieurs d'entre eux ont spécifiquement fait référence à un passage particulier de la section «Questions et réponses» de la brochure explicative qui, selon eux, constituait un forme d'engagement de l'établissement : «Q : Pourquoi imposer un même modèle d'ordinateur pour tous? D'abord pour des raisons d'efficacité. **En classe, lorsque le professeur dira : 'Ouvrez vos appareils'**, nous voulons qu'il y ait une communication instantanée et que chacun ait accès à tous les logiciels requis.»

Grâce à la brochure explicative, la journée portes ouvertes du 25 janvier s'est très bien déroulée : les étudiants, souvent accompagnés de leurs parents, se sont présentés en grand nombre pour visiter l'École et prendre connaissance des modalités concrètes du programme Virtuose. Un kiosque spécial de démonstration, animé par les étudiants et les responsables de l'équipe Virtuose, s'est avéré fort populaire. Par la suite, la brochure a été acheminée à tous les cégeps de la province à temps pour la date de tombée du 1^{er} mars pour le dépôt des demandes d'admission par les cégépiens. Comme il se doit, la brochure pouvait également être consultée sur le site Web de l'École.

IBM : FOURNISSEUR ET PARTENAIRE

En date du 25 janvier 1998, on ne connaissait pas encore les spécifications précises de l'appareil qui serait offert pour la rentrée de septembre. Compte tenu du cycle de vie très court des ordinateurs portatifs, IBM n'était pas en mesure de s'engager, ni sur la configuration, ni sur le prix de l'appareil²⁸. HEC Montréal et IBM avaient toutefois convenu que le prix maximum de l'ensemble ThinkPad HEC ne devait pas dépasser les 3200 \$. Le directeur du programme de B.A.A. insistait pour donner le plus rapidement possible aux étudiants une idée précise des frais reliés au programme Virtuose et cette information avait déjà été incorporée dans la brochure promotionnelle de janvier.

Il faut préciser ici que le directeur des Services parapédagogiques responsable des négociations avec IBM visait un prix de 3000 \$, ce qui correspondait au montant maximum admissible du programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du ministère de l'Éducation du Québec. Malgré des échanges nombreux et insistants avec les responsables IBM à Montréal et à Toronto, cet objectif n'a pu être réalisé, en partie à cause de la nature même de l'ensemble HEC, qui comprenait non seulement le micro-ordinateur mais aussi une vaste gamme de logiciels et d'accessoires²⁹. Il aurait été possible de réduire le prix de l'appareil en laissant tomber quelques éléments, mais une telle solution n'a jamais été envisagée compte tenu des objectifs du programme Virtuose : l'ensemble ThinkPad HEC visait à simplifier l'accès à la technologie par les étudiants tout en favorisant l'émergence d'un standard commun. Une approche à la carte aurait inévitablement causé des problèmes ultérieurs, ce qu'il fallait à tout prix éviter en cette année de lancement. La configuration finale de l'appareil a été confirmée en avril 1998 à tous les étudiants admis, lors de l'envoi de la deuxième brochure Virtuose : plusieurs caractéristiques avaient été bonifiées par rapport aux indications de janvier mais le prix demeurait toujours le même, 3200 \$!

Vu de l'extérieur, et certainement du point de vue des étudiants, le prix de l'ensemble proposé constitue sans aucun doute l'élément le plus important d'un partenariat entre un établissement universitaire et un fournisseur d'ordinateurs portatifs. Ce n'est toutefois pas le seul. Bien qu'ils soient évidemment attentifs aux questions de coût, les gestionnaires de projets technologiques doivent aussi tenir compte de dimensions moins visibles mais tout aussi importantes pour le succès de leur initiative. Dans cette optique, l'expertise considérable d'IBM dans le déploiement de solutions technologiques, autant du côté du matériel que des logiciels ou du conseil, s'est imposée naturellement et graduellement.

Ainsi, dès le début de la réflexion sur l'intégration de la technologie dans les programmes d'études, les dirigeants HEC Montréal ont eu accès, par l'entremise d'IBM,

²⁸ Voir le livre de Dell et Purdy (2000) qui explique de façon très intéressante les cycles d'innovation et de production du ThinkPad IBM.

²⁹ Dans les demandes initiales, on voulait même inclure une garantie de 3 ans.

à un réseau d'experts et à des établissements d'enseignement déjà engagés dans des expériences de cette nature. Lors de la construction du nouvel édifice en 1996, un partenariat avec IBM a permis le déploiement d'un nouveau protocole de communication réseau, le protocole ATM. Dès novembre 1996, des portatifs ThinkPad IBM ont été distribués aux professeurs du M.B.A., qui ont ainsi eu accès à un appareil dont la réputation était déjà fort enviable et qui était équipé d'un clavier français — une caractéristique très importante pour une école de gestion de langue française — ce que peu de fournisseurs pouvaient offrir à l'époque³⁰. Des personnes ressources d'IBM ont participé activement au lancement du programme Virtuose au M.B.A., plus particulièrement dans le cadre du Comité de démarrage.

Dès la confirmation du projet Virtuose au B.A.A., les discussions avec IBM se sont poursuivies dans une logique de continuité avec un partenaire de longue date. L'expérience du M.B.A. serait fort utile mais les conditions de déploiement du projet Virtuose au B.A.A. étaient cependant très différentes : ce programme touchait un nombre imposant d'étudiants de premier cycle (plus de 600 selon les prévisions) qui, selon toute vraisemblance, conserveraient leur appareil durant les trois ou même quatre années de leurs études. Au-delà de la configuration et du prix de l'appareil, des questions moins visibles mais tout aussi importantes ont été abordées, entre autres :

- l'installation en usine de tous les logiciels requis selon les spécifications de l'École ;
- l'option d'une garantie prolongée et de son coût ;
- la logistique du service, des réparations, des pièces de remplacement, etc. ;
- la mise en place d'un parc d'appareils de dépannage.

Pour HEC Montréal et pour IBM, la mise en place d'un programme d'ordinateur portatif pour des étudiants québécois de premier cycle représentait de nombreux défis. L'expérience de 1998, tout comme celle des années subséquentes, permettra aux deux partenaires de développer une expertise particulière, différente de celle acquise aux États-Unis ou au Canada anglais³¹. Contrairement à l'approche plus habituelle où l'université fournit aux étudiants un ordinateur portatif moyennant des frais de scolarité majorés, le modèle utilisé suppose que l'étudiant achète tout au début de ses études l'appareil fortement suggéré par HEC Montréal. La question de la propriété ultime de l'appareil est fondamentale et influencera de façon notable tout le déroulement de l'expérience Virtuose. Un étudiant ne réagit pas de la même façon à un bris quand l'appareil lui appartient ou quand il appartient à l'université. De la même façon, la question du prix de l'ordinateur apparaît beaucoup plus importante quand elle doit être assumée de façon très explicite par l'étudiant plutôt que de façon indirecte dans les frais de scolarité³². Vendre un parc d'ordinateurs à une maison d'enseignement ou vendre le même nombre d'appareils à des étudiants individuels ne s'envisage pas de la même façon et demande un service après-vente différencié. L'expérience Virtuose permettra aux deux partenaires de développer une meilleure compréhension de ces enjeux et surtout de trouver les mécanismes les plus appropriés pour résoudre la kyrielle de problèmes, petits et gros, qui ne manqueraient pas de se manifester dans les années à venir.

³⁰ À l'époque, cette caractéristique constituait un argument de poids en faveur des produits IBM.

³¹ Les exceptions notables étant l'Université Queen et le Rensselaer Polytechnic Institute, qui demandent à leurs étudiants de faire l'achat d'un appareil.

³² Ajoutons ici que plusieurs étudiants (particulièrement ceux inscrits au B.A.A.) ne pouvaient toutefois s'empêcher d'associer IBM à un prix plus élevé, compte tenu de leur expérience avec les clones beaucoup moins dispendieux.

COOP HEC : MAÎTRE D'ŒUVRE DE TOUT LE VOLET COMMERCIAL

Dès le départ, il a été décidé de confier à la Coop HEC le volet commercial du programme Virtuose. Bien implantée dans les domaines des fournitures, des livres scolaires et des recueils de textes, Coop HEC avait, au fil des ans, tissé un partenariat de plus en plus étroit avec l'École. Ainsi, à la suite du déménagement dans le nouvel édifice en 1996, Coop HEC avait hérité de la gestion du stationnement et des services alimentaires. La collaboration au projet Virtuose constituait une suite naturelle à un partenariat déjà bien engagé et cadrait en outre très bien avec la mission première de la Coop d'être au service de la population étudiante.

La collaboration de la Coop HEC au projet Virtuose s'est concrétisée dès les préparatifs pour le M.B.A. : le tout nouveau directeur de la Boutique informatique a ainsi participé activement au très important Comité de démarrage, qui a convenu des principaux paramètres du projet. Le rôle de la Coop HEC s'est considérablement accru en 1998, lors du lancement du programme Virtuose au B.A.A. La Boutique informatique s'est retrouvée au cœur d'une vaste opération logistique qui comportait, entre autres, la commande et la livraison des appareils, la gestion du «Pont HEC» et du programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du ministère de l'Éducation du Québec, la vente de la garantie prolongée IBM, le service après-vente, la réparation des appareils défectueux, la gestion du parc d'appareils de dépannage, etc. — tout cela en collaboration très étroite avec les responsables de l'École et tout particulièrement le directeur des Services parapédagogiques, la Direction du programme de B.A.A., le coordonnateur de l'équipe Virtuose et le personnel du Service aux étudiants.

De par ses relations très étroites avec IBM (certification, gestion des inventaires, etc.) et du rôle essentiel qu'elle sera appelée à jouer dans toute la logistique du programme Virtuose, y compris le très important volet du service d'assistance (Help Desk), Coop HEC s'est imposée comme le deuxième partenaire important du programme Virtuose. Comme nous le verrons plus loin, le volet strictement commercial du programme Virtuose teintera de façon importante toute sa dynamique et son évaluation.

[La configuration finale de l'appareil et le coût de la garantie prolongée ont été confirmés le 8 juillet par la représentante IBM (voir l'annexe pour la description définitive). Toutes les ressources étaient maintenant tournées vers l'exécution du programme Virtuose.]

LA GESTION DES ADMISSIONS EN SITUATION DE CHANGEMENT

En date du 1^{er} mars 1998, près de 1 673 étudiants avaient déposé une demande d'admission au programme de B.A.A., ce qui représentait une légère hausse par rapport à l'année précédente (1 645). Il s'agissait d'une très bonne nouvelle et montrait que le programme d'ordinateur portatif obligatoire n'avait pas créé d'effet dissuasif. Cela dit, la hausse importante de demandes d'admission rapportées dans plusieurs universités américaines qui avaient lancé de tels programmes ne s'était pas matérialisée. Cela peut s'expliquer de deux façons : dans un premier temps, les critères d'admission de HEC Montréal en termes de résultats scolaires (cote R) sont bien connus des conseillers pédagogiques et des étudiants. Le bassin d'étudiants respectant les exigences établies était nécessairement limité. Dans un deuxième temps, la dynamique des admissions à Montréal et au Québec en général fait en sorte que les étudiants présentent de toute façon plusieurs demandes d'admission. Ce n'est donc pas tant lors de la demande d'admission mais bien lors du choix final par l'étudiant du programme et de l'établissement que le tout se jouerait.

Restait alors à préciser la stratégie du nombre d'offres d'admission à faire parvenir aux candidats, décision difficile compte tenu de la nouveauté du programme Virtuose et de son impact sur le taux d'acceptation attendu. La pratique de HEC Montréal (comme celle d'autres établissements) est de faire des offres d'admission fermes à tous les candidats dont les dossiers respectent les critères établis, ce qui leur garantit une place advenant une réponse positive de leur part dans les délais prévus. Après l'analyse de quelques scénarios, il a été décidé de faire parvenir 1 345 offres d'admission en se basant sur un taux de réponse attendu de 45 %, un taux légèrement inférieur au taux de 50 % observé depuis quelques années. Ce scénario assez conservateur avait l'avantage de préserver et même de bonifier légèrement les critères d'admission³³.

Toutes les énergies étaient maintenant tournées vers le processus de décision des étudiants. Une deuxième brochure Virtuose (voir encadré 4) accompagnait l'offre d'admission et donnait les dernières précisions sur le programme Virtuose, incluant une description complète des spécifications de l'appareil de même qu'un échéancier détaillé de toutes les étapes à franchir d'ici la rentrée de septembre. Compte tenu de la nouveauté du projet, une stratégie de communication la plus complète et la plus transparente possible apparaissait comme un élément clé pouvant influencer positivement le choix des cégépiens. Comme dans le cas de la première brochure, tout le processus de rédaction a nécessité une concertation très étroite de tous les intervenants et s'est avéré un instrument important de planification du projet. Bien qu'une participation record à la journée portes ouvertes du 22 mai constituait un indicateur très positif de l'intérêt des étudiants, il fallait attendre le début de juin pour connaître le résultat chiffré de nombreux mois de travail et de préparation.

Encadré 4 Les grandes lignes de la deuxième brochure Virtuose

Virtuose - Bienvenue à l'école des HEC

- Mot du directeur
- Vous êtes en ligne
- «ThinkPad HEC» pour l'automne 1998
- L'achat du «ThinkPad HEC» : un investissement dans votre carrière
- Les Journées Virtuose : prise de possession de l'appareil et atelier de formation Virtuose
- Initiation à l'utilisation de l'ordinateur en gestion
- Étape par étape : bientôt la rentrée
- Aux propriétaires d'appareils autres que le «ThinkPad HEC»
- Invitation spéciale le 22 mai

Au début de juin, une étape de plus a été franchie, et ce, avec un grand soulagement! Plus de 800 étudiants avaient confirmé leur venue à HEC, ce qui représentait un taux d'acceptation de 60 %, du jamais vu, et une hausse de près de 14 % par rapport à l'année précédente. Le projet d'ordinateur portable avait suscité l'adhésion d'un nombre plus important d'étudiants, ce qui confirmait dans un contexte québécois les effets observés dans les universités américaines : le lancement de programmes faisant appel à l'ordinateur portable avait toujours eu un impact positif sur les inscriptions. Ce résultat positif interpellait toutefois tout l'appareil administratif de l'École, qui devait non seulement accueillir un nombre accru d'étudiants mais aussi prévoir un processus

³³ Fait positif, la cote R du dernier étudiant admis était égale à 23,0 par rapport à 22,73 en 1997, ce qui donnait des candidats de force légèrement supérieure.

logistique particulièrement robuste pour toutes les questions reliées à l'ordinateur portable. Vers la fin juillet, une troisième brochure Virtuose (voir encadré 5) est envoyée à ceux et celles qui avaient confirmé leur inscription. Ils pouvaient y retrouver tous les documents requis de même que des directives très précises sur toutes les étapes à franchir avant la prise de possession de leur appareil en août. L'encadré illustre de façon éloquente les consignes transmises aux étudiants en vue de leur prochaine rentrée universitaire.

Encadré 5 Les grandes lignes de la troisième brochure Virtuose

Virtuose — à vos marques, prêts, partez

- Votre «ThinkPad HEC»
- Assurances
- Accès à Internet
- Inclus : Aide-mémoire détaillé, formulaire du programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur, contrat de vente de la Coop HEC, formulaire d'enregistrement au programme HEC Virtuose Sympatico, preuve d'assurance tous risques

L'envoi des trois brochures Virtuose illustre de manière probante la logistique importante qu'il faut déployer pour mettre en œuvre de façon concrète un programme d'ordinateurs portatifs, surtout quand il s'agit d'une première. Il faut dire ici que le programme de «Pont HEC» a considérablement compliqué les choses mais demeurerait, compte tenu des circonstances entourant le lancement du programme Virtuose, un volet essentiel, voire incontournable, pour assurer un accès démocratique à la technologie.

LES DERNIERS PRÉPARATIFS

Parallèlement à cet effort intense de gestion et de planification du déploiement des ordinateurs portatifs auprès des futurs étudiants, il fallait bien sûr travailler aux autres volets du programme Virtuose :

- Une rencontre importante avec les coordonnateurs des différents cours offerts au premier trimestre de 1998 a permis de finaliser l'environnement pédagogique et le soutien de l'équipe Virtuose ;
- Le Service de gestion des technologies de l'information devait finaliser l'Agenda électronique et faire la mise à niveau de tous les serveurs requis pour la venue d'un nombre important d'étudiants ;
- En plus d'assister les professeurs dans la préparation de leurs cours, l'équipe Virtuose travaillait à la préparation des journées de prise de possession de l'ordinateur portable ;
- On devait aussi procéder à l'installation de prises réseaux à la bibliothèque et dans 19 salles de cours supplémentaires de l'édifice principal ;
- Un programme de prêt d'ordinateurs portatifs a été mis en place pour tous les chargés de cours de première année.

Tous les regards étaient maintenant tournés vers la première journée Virtuose, qui aurait lieu le 12 août, en espérant que tout soit prêt.

Résumé de l'argumentaire et des faits saillants de la préparation

LA GUERRE DES LABORATOIRES ET LES ORDINATEURS DE TABLE : POURQUOI LANCER UN PROGRAMME D'ORDINATEURS PORTATIFS

L'utilisation des technologies comme soutien aux enseignements constitue un défi permanent pour les gestionnaires des laboratoires informatiques. Les contraintes logistiques et matérielles incontournables sont la source de frustrations continues, autant chez les étudiants que les professeurs. Où faut-il investir argent et énergie? Dans les laboratoires et ou dans les infrastructures (réseaux et serveurs)? En optant pour un programme d'ordinateurs portatifs, HEC Montréal a résolument choisi la deuxième voie en reconnaissant que ni le maintien de laboratoires informatiques, ni le recours aux ordinateurs de table au domicile des étudiants, ne pouvait solutionner de façon satisfaisante le formidable défi de l'intégration des technologies dans les pratiques éducatives universitaires.

LA GESTION DU PROJET : COORDINATION SERRÉE D'UNE ÉQUIPE DIVERSIFIÉE

La mise en œuvre du programme Virtuose au B.A.A. a pu s'appuyer sur une très forte cohésion à l'intérieur de l'établissement, ce qui a permis au directeur du programme de B.A.A. de coordonner les efforts d'un grand nombre de responsables de services : pédagogie, finances, technologie, administration, communication et recrutement. Plusieurs responsables de l'École avaient déjà établi des relations très étroites avec les partenaires du projet (Coop HEC et IBM) et tous pouvaient compter sur la collaboration de l'équipe Virtuose, un groupe de jeunes professionnels et d'étudiants totalement dédiés à la réussite du projet.

LA PÉDAGOGIE : UN STANDARD COMMUN MAIS AUCUNE AUTRE OBLIGATION D'UTILISATION DES TECHNOLOGIES («SOFT PUSH»)

Le déploiement d'un programme d'ordinateur portable doit se faire en respectant un équilibre délicat : d'un côté, les innovations pédagogiques faisant appel à la technologie doivent être suffisantes pour justifier l'achat obligatoire par les étudiants d'un ordinateur portable. D'un autre côté, le corps professoral doit adhérer de façon volontaire à cette transformation de l'environnement d'études en étant assuré qu'il pourra cheminer à son rythme et que les pratiques pédagogiques gagnantes ne seront pas sacrifiées à l'autel de la technologie. Dès le lancement du programme Virtuose, le directeur de l'École a su installer un climat d'encouragement dans l'établissement, sans contraintes de développement technologique obligé, sauf celui relié à la création de sites Web de cours dédiés et intégrés à l'Agenda des étudiants et l'utilisation du courrier électronique.

L'INCONTOURNABLE QUESTION DU FINANCEMENT

Pour tout programme d'ordinateur portable obligatoire, la question du financement est incontournable. Le programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du ministère de l'Éducation du Québec, combiné au financement intérimaire du «Pont HEC», a permis de désamorcer toute la question de l'accessibilité aux études universitaires.

Les leçons tirées

LA RÉDACTION DE LA BROCHURE PROMOTIONNELLE : L'IMPORTANCE DES COMMUNICATIONS

Avec le recul, la simple rédaction d'une brochure promotionnelle de 13 pages s'est avérée une entreprise beaucoup plus exigeante que prévue, mais néanmoins incontournable. La discipline de l'écriture a constitué en quelque sorte le tout premier exercice de visualisation d'une expérience nouvelle pour laquelle il y avait peu de comparables. Cet exercice a permis d'identifier de nombreux écueils, de corriger des vices de procédure et de répondre à des interrogations importantes. La brochure s'est avérée un résumé fort utile de la compréhension du projet, non seulement pour les acteurs de première ligne mais aussi pour toute la communauté HEC. Une telle rédaction a nécessité la participation efficace de nombreux responsables de HEC Montréal, incluant le directeur de l'École, qui a autorisé le programme de «Pont HEC». Tout le contenu des brochures a été analysé sous tous ses angles. Toute erreur aurait entaché la crédibilité du programme.

L'ENSEMBLE THINKPAD HEC : LA DIFFICILE QUESTION DES STANDARDS

De toutes les questions, la voie de l'ensemble ThinkPad HEC s'est avérée la plus difficile. Avec le recul, compte tenu des circonstances, cette approche s'est avérée la plus sûre pour le lancement d'un tel programme dans les années 1998. Bien sûr, cette normalisation a irrité de nombreux étudiants qui sont convaincus qu'ils auraient pu obtenir un ordinateur portable plus fiable à un bien meilleur prix. Plusieurs nous l'ont fait remarquer dans un groupe de discussion de fin de parcours, trois ans après le début de leur programme! Face à ce scepticisme compréhensible, il a fallu développer et diffuser un argumentaire étoffé car il fallait absolument convaincre pour atteindre une masse critique d'appareils. Reste que le standard a minimisé de façon importante les problèmes de compatibilité et a permis de déployer, entre autres, l'ordinateur portable dans les salles d'examen.

La première année : août 1998-avril 1999

LES JOURNÉES VIRTUOSE

En août 1998, la dernière incertitude est levée : plus de 800 étudiants prennent possession de leur ordinateur portable, ce qui confirme la hausse de près de 14 % des inscriptions par rapport à celles de l'année précédente. Au lieu de constituer un frein, le programme de portable obligatoire a été très bien reçu par la population des sortants des cégeps. Un sondage informel effectué lors de la prise de possession de l'appareil confirme le pouvoir d'attraction du programme Virtuose, qui a permis d'élargir le bassin de recrutement habituel bien au-delà de la périphérie immédiate de la région métropolitaine. Plus de 200 étudiants se sont même présentés à la première journée Virtuose, le lundi 10 août, ce qui n'a pas manqué de constituer un casse-tête logistique important pour la Coop HEC. Jamais n'avait-on distribué autant d'appareils en une si courte période³⁴!

³⁴ Pour toute la rentrée de l'automne 1997, un total de 130 appareils avait été distribué aux étudiants de M.B.A.

Suite à l'expérience au M.B.A., une attention particulière a été accordée à la programmation de la journée de prise de possession de l'appareil, aussi appelée journée Virtuose. Afin d'accommoder les étudiants, plus d'une quinzaine de ces journées avaient été prévues entre le 10 et le 24 août, date du début de la session d'automne. Les responsables du projet étaient convaincus que la qualité de l'information reçue lors de cette journée réduirait de beaucoup les requêtes futures des étudiants, qui s'éviteraient ainsi bon nombre de problèmes (voir encadré 6). Il était dans l'esprit du programme Virtuose d'accompagner les étudiants dans cet apprentissage de la technologie de façon à les rendre opérationnels le plus rapidement possible. En plus d'initier les étudiants aux caractéristiques de leur appareil et aux différentes possibilités du réseau de l'École, la journée Virtuose comportait aussi un volet important consacré à la sécurité (voir encadré sur le déroulement d'une journée Virtuose). Compte tenu des coûts importants reliés à la perte de l'appareil, il fallait sensibiliser les étudiants à cette question importante, d'autant plus que dans le cadre du programme du «Pont HEC», bon nombre d'appareils utilisés par les étudiants appartenaient ultimement à HEC Montréal³⁵.

Si la journée Virtuose était consacrée aux aspects techniques et opérationnels de l'utilisation d'un ordinateur portable, les étudiants avaient aussi la possibilité de s'inscrire à leurs frais à un cours de 15 heures (1 crédit) intitulé «Initiation à l'ordinateur en gestion», dont l'objectif était d'initier les étudiants aux rudiments de Windows, de Word, de Excel et de Netscape. Le taux de participation de plus de 75 % illustre le sérieux des étudiants, qui voulaient ainsi s'assurer de bien maîtriser ces logiciels usuels. Cet engouement a toutefois créé certaines difficultés en classe puisque les participants avaient des niveaux d'expertise beaucoup plus hétérogènes qu'escompté : certains avaient une assez bonne connaissance des logiciels enseignés tandis que d'autres en étaient à leur première expérience. Idéalement, il aurait fallu créer plusieurs niveaux et y inscrire les étudiants selon leurs compétences véritables, mesurées à l'aide d'un test de classement. Bien que des ajustements aient été effectués lors des années subséquentes, cette problématique de la mise à niveau pose toujours des problèmes pédagogiques importants. Il faut toutefois réaliser que l'objectif premier de ces cours est de réduire l'écart des compétences technologiques entre les étudiants et non pas d'augmenter les compétences des étudiants déjà à l'aise avec la technologie : le sous-groupe des néophytes de l'informatique (dont l'importance devrait diminuer au fil des ans) devrait idéalement constituer l'essentiel des inscrits à ces cours.

Encadré 6 Déroulement d'une journée Virtuose

- Caractéristiques de l'appareil
- Image HEC (les logiciels et utilitaires inclus)
- Notions de sécurité (vol, rangement, bris)
- Accès au réseau de l'École
- Courrier électronique
- Utilisation de l'intranet HEC
- Accès à la bibliothèque
- Réseau Novell
- Navigation sur Internet
- Impression de documents à l'École
- Branchement par lien téléphonique au fournisseur Internet

³⁵ Notons ici que la diffusion d'un court document vidéo du directeur de la sécurité des HEC combiné à une campagne de burinage des appareils se sont avérés particulièrement efficaces : seulement quelques incidents ont été rapportés durant toute la première année.

LA RENTRÉE ET L'INTÉGRATION DE L'ORDINATEUR PORTATIF DANS LA ROUTINE UNIVERSITAIRE

Les activités d'accueil des nouveaux étudiants allaient constituer un test important des consignes de sécurité mises de l'avant lors des journées Virtuose. Comme dans beaucoup d'établissements universitaires, la semaine de la rentrée est marquée par un programme d'activités orchestré par les «anciens», visant particulièrement les «nouveaux», de façon à favoriser une meilleure intégration à la vie universitaire. Au programme, des sorties de classe, des épreuves, divers concours de dextérité, des barbecues, le tout culminant habituellement en une soirée de clôture. La juxtaposition de ces activités à un programme pédagogique faisant appel à l'ordinateur portatif soulevait plusieurs préoccupations, d'autant plus que cette première semaine de cours était particulièrement importante, autant pour les nouveaux étudiants, qui étaient enthousiastes à l'idée d'utiliser leur appareil, que pour les professeurs, qui avaient délaissé le papier pour le soutien électronique (par exemple, aucun plan de cours papier n'a été distribué lors de la rentrée). Ne pas apporter l'ordinateur à l'École n'était pas une option acceptable! Manifestement, il fallait redoubler de prévoyance et des discussions avaient été initiées depuis quelque temps déjà avec les responsables étudiants des activités d'intégration de façon à les sensibiliser à cette problématique nouvelle. Si un sac d'école traditionnel suscite peu de convoitise, un sac contenant un ordinateur portatif de plusieurs milliers de dollars constitue un attrait non équivoque. Tout au long de cette semaine importante, les nouveaux étudiants ont été incités à être vigilants et en particulier à utiliser leur casier (y compris leur cadenas et un dispositif d'ancrage spécialement aménagé) et, à certaines occasions, des salles de stockage temporaire surveillées par du personnel de sécurité de HEC Montréal, qui avait intensifié sa présence sur le campus. Au grand soulagement de tous les acteurs concernés, autant du côté étudiant que de l'administration de l'École, aucun incident n'a été rapporté. Cette première expérience a démontré qu'il est possible d'intégrer l'ordinateur portatif dans un campus universitaire d'une grande ville, en autant qu'une planification serrée soit effectuée.

LES ÉTUDIANTS NON-VIRTUOSE

«Tout le monde à Decelles» titrait le journal étudiant L'intérêt dans son premier numéro de la rentrée de septembre 1998. En effet, une forte proportion d'étudiants de 2^e et de 3^e année ont vu une partie importante de leurs cours assignés à l'édifice Decelles, la bâtisse occupée par HEC Montréal avant la prise de possession du nouvel édifice en 1996. Cette situation particulière s'explique par la conjonction de plusieurs phénomènes, mais l'assignation exclusive des nouveaux étudiants de 1998, les étudiants Virtuose comme on les appelait, aux salles avec prises réseau du nouvel édifice ressortait bien sûr comme LA raison principale de cet inconvénient majeur. Il faut comprendre que les étudiants de 2^e et de 3^e année avaient jusqu'alors suivi la très grande majorité de leur cours dans l'édifice principal ultramoderne et que le retour dans des locaux moins prestigieux était perçu comme un bris de contrat implicite. La décision d'assigner les nouveaux étudiants à l'édifice principal s'expliquait essentiellement par des considérations techniques : les salles de cours de l'édifice principal étaient câblées (tout comme les aires de travail), tandis que celles de l'édifice Decelles ne l'étaient pas encore. Même si certaines indications permettaient de prévoir que l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe ne serait pas exigée dans certaines matières de première année, il apparaissait prématuré de décider a priori du déroulement de la session et de l'utilisation de l'ordinateur par certains professeurs ou chargés de cours plus enthousiastes à l'idée d'intégrer la technologie dans leurs enseignements. Il apparaissait aussi hautement risqué de lancer un programme d'ordinateur portatif pour ensuite assigner les étudiants dans des classes sans prises réseau, ni prises d'alimentation

électrique (les piles ont une durée de vie limitée) : la prise de notes, la consultation de fichiers PowerPoint ou de tout autre document électronique étaient des activités prévisibles qui se sont effectivement déroulées.

Si l'assignation exclusive des étudiants Virtuose à l'édifice principal expliquait une bonne partie de la situation, il faut dire que HEC Montréal était un peu victime de son succès. Depuis 1995, on avait connu une hausse de plus de 33 % des effectifs de première année du B.A.A., avec de surcroît une augmentation appréciable du taux de persévérance des étudiants. Le résultat : l'édifice principal n'avait plus la capacité d'accueillir autant d'étudiants et le débordement vers l'édifice Decelles était inévitable à terme. La venue des étudiants Virtuose n'a fait que précipiter et amplifier la chose.

Le problème de locaux arrivait à un bien mauvais moment puisque cet incident fort publicisé à l'École n'allait pas simplifier la relation avec les étudiants de 2^e et de 3^e année, qui voyaient arriver avec beaucoup de scepticisme une nouvelle cohorte d'étudiants «branchés». Ayant tout récemment complété leurs cours de première année, ils voyaient mal quelle pourrait être la valeur ajoutée d'un outil de 3200 \$ quand un ordinateur de table beaucoup moins cher leur avait permis de suivre leurs cours sans problèmes. Certains étudiants de 2^e année se trouvaient même chanceux d'avoir tout juste «échappé» à l'exigence Virtuose! Cette toile de fond illustre très bien la difficulté de gérer les transitions importantes : d'un côté, le programme Virtuose constitue un changement de paradigme important et, dans l'hypothèse la plus conservatrice, permet à une cohorte d'étudiants de développer une expertise technologique qui leur sera fort utile sur le marché du travail ; d'un autre côté, les étudiants des années précédentes, qui avaient quand même suivi le même programme, exception faite de l'enrichissement technologique, se sentaient tout à fait en mesure de relever les défis du marché de l'emploi. Une publicité trop agressive du programme Virtuose indisposerait nécessairement les étudiants en cours de programme (surtout ceux de 2^e année). Une publicité trop discrète, plus acceptable pour les anciens étudiants, ne permettait pas de profiter pleinement de la notoriété d'une innovation importante. Il fallait donc trouver le juste milieu.

Les problèmes de locaux ne s'avéraient qu'une partie des difficultés de transition. D'autres problèmes inévitables et encore plus complexes apparaîtraient lors de la préparation de l'année 2. A posteriori, ces problèmes de transition sont presque inévitables quand un nouveau programme est déployé de façon progressive auprès des nouveaux étudiants. Pour éviter de telles difficultés, quelques universités ont choisi la voie de l'utilisation généralisée de l'ordinateur portatif par tous les étudiants, quel que soit leur niveau ou leur programme. On peut comprendre que cette stratégie demande un effort de préparation et surtout de mobilisation considérable, autant auprès du corps étudiant que du corps professoral³⁶.

HÉTÉROGÉNÉITÉ DES COMPÉTENCES INITIALES ET DES ATTENTES : TROUVER LE BON RYTHME ET LE BON DOSAGE

Si les journées Virtuose et le cours d'«Initiation à l'utilisation de l'ordinateur en gestion» avaient permis de doter rapidement et efficacement les étudiants des connaissances de base nécessaires à l'utilisation de leur ordinateur à HEC, elles avaient aussi donné le pouls d'une population étudiante fort hétérogène : pour plusieurs, il s'agissait

³⁶ De telles approches ont été poursuivies par la University of Minnesota, Crookston et la Northern Michigan State University.

manifestement d'un premier contact sérieux avec la technologie tandis que pour d'autres, beaucoup plus avancés, la technologie ne posait manifestement pas de problème. Cette impression a été corroborée lors d'un sondage effectué en avril 1999 où les étudiants devaient indiquer leur niveau d'expertise technologique en début de programme. Les résultats se ventilaient ainsi :

Aucune connaissance	4 %
Débutant	28 %
Intermédiaire	43 %
Avancé	22 %
Expert	3 %

Il est apparu très rapidement qu'il serait difficile de calibrer un programme faisant appel aux technologies compte tenu des compétences et des attentes hétérogènes des étudiants. Pour les étudiants plus avancés, le rythme était trop lent et l'utilisation des technologies (en classe et à l'extérieur) n'était pas assez importante ni assez intensive. Pour les étudiants débutants, le rythme était déjà trop rapide, car ils devaient s'initier rapidement à toutes sortes de logiciels qu'ils ne connaissaient pas. Le même phénomène avait été observé lors des cours de préparation. La conclusion était inévitable : une position médiane presque incontournable créerait nécessairement un certain niveau d'insatisfaction aux deux extrêmes, du moins en début de programme! Pour la suite des études, cette hétérogénéité des compétences technologiques irait probablement en s'estompant (voir la section sur le sondage d'avril 2001).

DES OBSERVATIONS INITIALES INTÉRESSANTES : LE RÉSEAU ET L'IMPRESSION

Dans le but de recueillir rapidement une première impression du programme Virtuose, le directeur du programme de B.A.A. et le coordonnateur Virtuose ont pu rencontrer, par l'entremise de la vice-présidente pédagogie de l'A.E.H.E.C. (l'Association des étudiants du B.A.A.), les responsables pédagogiques étudiants de chacun des douze groupes de première année. Si bon nombre de points ont été soulevés, deux éléments particuliers semblaient faire l'unanimité : i. l'utilisation continue et obligatoire du réseau; ii. l'impression de la documentation électronique.

Pour profiter pleinement de l'environnement permis par les ordinateurs portatifs, plusieurs professeurs avaient transposé la totalité de leur matériel pédagogique sous formes de pages Web, profitant ainsi des possibilités du langage HTML et des hyperliens dynamiques qu'il permet. À première vue congruente avec un environnement électronique, cette approche a généré beaucoup de commentaires. Pour accéder aux notes de cours, les étudiants devaient nécessairement être branchés au réseau, soit à l'École au moyen du réseau haute vitesse, soit à la maison par Internet (à des vitesses de loin inférieures). Bien que les étudiants appréciaient le matériel pédagogique développé, ils en trouvaient l'utilisation contraignante et peu flexible. Par exemple, certains étudiants en région n'avaient pas accès à l'Internet et ne pouvaient donc pas se référer à leurs notes de cours lors de leurs déplacements. D'autres étudiants n'avaient pas la possibilité de rester branchés à l'Internet pour des périodes prolongées. Quelles que soient les raisons, plusieurs s'étaient vus contraints d'imprimer des pages Web qui avaient justement été conçues pour ne pas être imprimées. L'utilisation généralisée d'imprimantes à jet d'encre, peu dispendieuses à l'achat mais lentes et coûteuses à l'utilisation, contribuait à amplifier le problème. La production de documentation électronique avait produit un effet contraire à celui initialement recherché. En collaboration avec les professeurs et le coordonnateur de l'équipe Virtuose, une solution a vite été trouvée : la totalité de la documentation électronique serait accessible sous

forme de fichiers en format ZIP téléchargeables³⁷, si bien que les étudiants pourraient facilement reproduire localement sur leur ordinateur portable l'intégralité du site Web du cours. Les notes de cours étaient maintenant disponibles sous forme électronique, sans branchement réseau. Cet épisode fait ressortir clairement l'importance de tenir compte des caractéristiques et des contraintes des utilisateurs dans tout déploiement d'environnements technologiques.

Un problème similaire s'est posé dans le cas du développement de notes de cours sous forme de documents en format PDF³⁸. Tout comme dans le cas précédent, le professeur responsable de la documentation avait développé un ensemble de notes de façon à exploiter pleinement les nouveaux supports électroniques : les notes contenaient de nombreux graphiques en couleur, des hyperliens pour faciliter la navigation, que ce soit pour consulter rapidement les concepts de base ou prendre connaissance d'une solution proposée, et avaient même été optimisées pour profiter pleinement des possibilités d'affichage de l'ordinateur portable. Du point de vue du professeur, le format PDF était particulièrement avantageux, car il offrait une qualité d'affichage supérieure tout en préservant la propriété du contenu qui ne pouvait pas être modifié par les utilisateurs. Contrairement au cas précédent, les étudiants avaient eu la possibilité dès le départ de télécharger sur leur ordinateur portable toute la documentation électronique. La question de l'impression a tout de même été soulevée. Bon nombre d'étudiants avaient demandé que ces notes de cours soient disponibles sous la forme d'un recueil de textes imprimé habituel. Dans plusieurs groupes, des étudiants avaient même spontanément organisé un réseau parallèle de distribution de photocopies! Décidément, le passage vers un environnement documentaire électronique n'était pas aussi simple que prévu, même pour des étudiants équipés d'un ordinateur portable. Force est de constater que le passage vers un environnement numérique demande, de la part des utilisateurs, une adaptation considérable de leurs façons de faire, ce qui n'est pas évident quand on sait que ces mêmes étudiants ont surtout utilisé des livres et ou des imprimés qu'ils pouvaient annoter facilement avec les incontournables surligneurs de couleur! Dans un sondage de fin d'année (avril 1999), on a pu mesurer les pratiques d'impression du matériel électronique :

Systématiquement	13,6 %
Environ 75 % du matériel	29,4 %
Environ 50 % du matériel	21,2 %
Environ 25 % du matériel	25,6 %
Jamais	10,2 %

Encore une fois, les résultats montrent une grande hétérogénéité chez les étudiants : environ 40 % des étudiants imprimaient une proportion importante des documents tandis que 35 % d'entre eux le faisaient de façon beaucoup moins fréquente. Il faut toutefois souligner ici que lors du lancement du programme Virtuose (et même encore aujourd'hui), les outils disponibles pour l'utilisation efficace de documentation électronique étaient en développement, ce qui nous ramène encore à l'importance de

³⁷ Le format ZIP est un format de compression de fichier permettant le téléchargement rapide des fichiers compressés et qui peut combiner temporairement plusieurs fichiers en un seul pour permettre leur transfert (source : le grand dictionnaire terminologique).

³⁸ Le format PDF est un format d'échange de documents électroniques qui permet de transmettre des documents contenant du texte, des graphiques, des images et de la couleur, indépendamment du matériel et du système d'exploitation utilisés (source : le grand dictionnaire terminologique).

tenir compte des caractéristiques et des contraintes des utilisateurs dans tout déploiement d'environnements technologiques³⁹.

LA LOGISTIQUE ET LE SOUTIEN VIRTUOSE

Dès le départ, le programme Virtuose a été conçu de façon à simplifier pour les étudiants l'accès à la technologie. Bien plus qu'un simple ordinateur portable, l'ensemble ThinkPad HEC comprenait aussi les logiciels, les accessoires, un abonnement d'un an à un fournisseur Internet et, plus important encore, l'accès à une infrastructure de soutien sur place à l'École. Ce dernier volet apparaissait particulièrement important dans la mesure où l'ordinateur portable devenait de facto un outil de travail et de communication quotidien et que tout problème ou défautuosité devait être corrigé le plus rapidement possible.

Cette vision globale du soutien aux utilisateurs s'est initialement manifestée lors de la prise de possession de l'ordinateur portable par les étudiants. En consacrant une journée complète à une activité souvent complétée en quelques heures dans d'autres établissements, HEC Montréal voulait s'assurer que toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement de l'appareil étaient transmises correctement aux futurs utilisateurs. En outre, en confiant l'animation de ces ateliers à des étudiants de l'équipe Virtuose, on établissait rapidement des ponts entre les utilisateurs et les responsables du soutien de première ligne. Dès le début de la session d'automne et pendant les deux premières semaines de cours, ces mêmes étudiants, bien identifiés par des tee-shirts au logo Virtuose, assuraient une permanence dans les aires de travail des étudiants et offraient ainsi un soutien rapide, accessible et fort apprécié.

Pour le reste de l'année, la logistique du soutien était la suivante :

Quelle que soit la nature du problème, les étudiants devaient tout d'abord se présenter au service d'assistance Virtuose situé à l'étage des laboratoires informatiques où des étudiants à temps partiel, souvent les mêmes étudiants qui ont animé les journées de prise de possession de l'appareil, effectuaient un premier diagnostic ;

Si le problème était relié au fonctionnement du système d'exploitation ou des différents logiciels (software), il était corrigé sur place. Si le problème était plutôt relié à une défautuosité de l'appareil (hardware), l'étudiant était référé à la Coop HEC ;

La logistique pour la réparation de l'appareil suivait alors les procédures établies par IBM dans le cadre de son service EasyServe. Suite à un appel de service, Coop HEC recevait de Toronto (le Centre de service IBM était situé à Toronto) une boîte spécialement identifiée qui allait servir à l'envoi initial puis au retour de l'appareil défectueux. Compte tenu des délais de livraison et de réparation, il fallait souvent compter au moins 2 semaines et demie pour une réparation routinière. Entre temps, Coop HEC fournissait aux étudiants un appareil de dépannage.

Compte tenu du nombre élevé d'utilisateurs (près de 1 000, si on inclut tous les étudiants du B.A.A. et du M.B.A.), il pouvait arriver à l'occasion que le nombre

³⁹ L'utilisation de la calculatrice offre une autre illustration de cette résistance au changement. Dans un cours de mathématiques financières, les étudiants devaient utiliser de façon intensive le tableur Excel, logiciel fort utilisé par les spécialistes du domaine. Les notes de cours et les exercices avaient été développés en conséquence. De façon surprenante, bon nombre d'étudiants ont préféré utiliser leur calculatrice financière pour résoudre les problèmes de l'examen final, même s'ils avaient la possibilité de faire appel au logiciel Excel de leur ordinateur portable!

d'appareils en réparation excède le nombre d'appareils de dépannage, ce qui causait des problèmes importants pour les étudiants, qui se voyaient priver d'un outil d'études fort important. De façon à accélérer un peu le processus, une entente de service a été conclue avec un réparateur agréé IBM de la région métropolitaine. Si les délais ont pu être raccourcis à court terme, on s'est vite rendu compte que toute solution durable au problème du service passait nécessairement par la mise en place d'un Centre de service IBM à l'École même. Les solutions externes, que ce soit EasyServe ou le recours à un centre de service, étaient manifestement appropriées pour des individus ou des petites organisations mais ne tenaient pas la route quand on avait affaire à un parc substantiel d'appareils. Avec l'accord de l'École et de IBM, Coop HEC a donc entrepris les démarches nécessaires pour devenir un Centre de service IBM; cela impliquait, entre autres, l'embauche de techniciens certifiés et l'aménagement d'installations appropriées, ce qui a pu être complété pour la rentrée de septembre 1999.

L'ORDINATEUR PORTATIF EN CLASSE : UN OUTIL UTILE OU UNE SOURCE DE DISTRACTION?

Si une observation ressort clairement de l'expérience Virtuose, c'est bien toute la complexité et l'ambiguïté de la métaphore de l'ordinateur portable. Pour les gestionnaires technologiques, l'ordinateur portable est LA solution aux problèmes d'accessibilité et de maintenance des laboratoires informatiques. Fini les longues files d'attente, l'établissement devient une sorte de laboratoire géant où tous les étudiants ont accès à leur propre environnement informatique. Pour les gestionnaires pédagogiques, l'ordinateur portable offre des fonctionnalités inégalées de communication et de gestion de l'information, tout en favorisant un apprentissage continu des nouvelles façons de travailler. Du côté des professeurs, l'ordinateur portable est perçu de façon différenciée : pour les uns, il s'agit d'un outil fort utile dont la contribution à l'atteinte des objectifs pédagogiques est indéniable. Pour les autres, l'ordinateur portable ne présente pas d'avantages particuliers dans les prestations d'enseignement, sinon qu'il simplifie tout le processus de communication et de gestion de l'information (plans de cours, devoirs, etc.). Cela dit, pour la majorité des professeurs de HEC Montréal, l'utilisation de l'ordinateur portable en classe à des fins pédagogiques constituait et constitue toujours une avenue encore exploratoire dont l'efficacité reste à démontrer⁴⁰. Finalement, pour les étudiants (et fort probablement pour le public en général, incluant les journalistes), l'ordinateur portable se conjugue nécessairement avec utilisation en classe à des fins pédagogiques, sinon à quoi bon payer 3200 \$ pour un portable quand un ordinateur de table aurait très bien pu faire l'affaire. Il n'est donc pas surprenant que dans ce contexte de nouveauté et d'innovation, la salle de cours allait devenir un lieu fort important d'appropriation et de redéfinition de la métaphore de l'ordinateur portable, et ce, pour tous les intervenants.

Soulignons tout de suite que, dans la planification du projet Virtuose, cette question fort névralgique de l'utilisation de l'ordinateur portable en classe a été une préoccupation de tous les instants. Déjà dans la rédaction des brochures promotionnelles, on avait pris soin de préciser à de nombreuses reprises que l'ordinateur portable était un outil de travail et de communication quotidien qui serait utilisé en classe dans certains cours ou travaux pratiques ciblés. Lors de la prise de possession de l'ordinateur portable, un volet particulier intitulé Netéthique (voir encadré 7) traitait spécifiquement des responsabilités des étudiants et des prérogatives du professeur dans une classe branchée. Ces mêmes

⁴⁰ Selon la philosophie du *soft push* sous-jacente à la mise en œuvre du programme Virtuose, les professeurs ont été invités à considérer toutes les stratégies pédagogiques faisant appel à l'ordinateur portable, particulièrement en classe, mais ils conservaient toutes les prérogatives quant aux approches effectivement utilisées dans leur enseignement.

questions ont été reprises de façon explicite par le directeur du programme de B.A.A. lors de son discours de la rentrée. Les professeurs avaient aussi été sensibilisés à ces questions et avaient reçu l'appui indéfectible de la direction dans l'exercice de leur prérogative de gestion de classe, qui pouvait aller jusqu'à l'interdiction de l'ordinateur portatif s'ils le jugeaient nécessaire.

Dès les premières semaines de la rentrée, professeurs et étudiants ont pu faire l'expérience de la dynamique d'une salle de classe Virtuose. Chacun devait s'approprier ce nouvel environnement d'apprentissage. Pour les professeurs, cela voulait dire composer avec le déploiement d'ordinateurs portatifs qui semblaient retenir fortement l'attention des étudiants. Pour les étudiants, cela voulait dire tester une nouvelle façon de travailler qui pouvait aller de la prise de notes en temps réel à la consultation de la documentation électronique pertinente à la séance de cours. Après quelques semaines d'initiation, une rumeur persistante s'est propagée dans les corridors de l'École : les étudiants «chattent et surfent en classe», pouvait-on entendre. Les réseaux prévus à des fins pédagogiques étaient-ils détournés à des fins de communication personnelle? Manifestement, en dépit du travail de sensibilisation effectué auprès des étudiants et des professeurs, l'insertion de l'ordinateur portatif dans un environnement d'études ne semblait pas neutre. Tous les professeurs, qu'ils soient utilisateurs ou non de technologie, auraient à composer avec cette nouvelle facette, un élément de plus à intégrer dans la routine d'une gestion de classe à l'université (comme la gestion des retards par exemple). Bien qu'il soit difficile de mesurer de façon précise l'ampleur de ce phénomène, force est de constater qu'il touchait un nombre quand même important d'individus⁴¹.

A posteriori, on peut comprendre assez facilement la dynamique du phénomène, qui reproduit à l'aide d'outils numériques les comportements souvent observés dans une salle de classe. Un ordinateur branché à un réseau utilisant un logiciel de chat redéfinit la notion de bavardage (d'où le terme clavardage), qui touche non plus seulement les étudiants physiquement côte à côte mais aussi ceux ou celles qui sont ailleurs dans la classe ou même à l'extérieur. Comme la publicité le dit si bien, «la distance n'a plus d'importance». La notion de communauté en temps réel, qui permet de rester en contact en permanence avec ses condisciples où qu'ils soient, a émergé de façon très spectaculaire. Bien évidemment, ce phénomène n'est pas propre à HEC Montréal, il a été observé dans de nombreux établissements ayant un programme d'ordinateurs portatifs. Dans un article du *Chronicle of Higher Education*⁴², l'hebdomadaire très respecté du milieu universitaire américain, on rapportait plusieurs cas d'étudiants de M.B.A. qui suivaient en temps réel l'évolution de leur portefeuille boursier durant leurs cours de management et de finance!

⁴¹ Lors du sondage d'avril 2001, 40 % des répondants ont indiqué que l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe était souvent ou très souvent une source de distraction.

⁴² Mangan, Katherine, «Cutting the Power — Business Schools, Fed Up With Internet Use During Classes, Force Students to Log Off», *Chronicle of Higher Education*, 7 septembre 2001.

Encadré 7 Capsules Virtuose - Éthique en classe

Pendant le cours :

- Il faut éteindre le volume de l'ordinateur.
- Il n'est pas recommandé d'utiliser un ordinateur autre que le vôtre.
- Si un problème survient avec votre ordinateur, il faut attendre la fin du cours pour y remédier, pour ne pas altérer le déroulement de celui-ci. Le service d'aide Virtuose est à la disposition des utilisateurs du ThinkPad HEC à cet effet.
- L'ordinateur doit être utilisé en classe uniquement pour des fins pédagogiques. Les séances de bavardage (chat), les courriels, les jeux, la navigation ou toutes autres utilisations non associées aux cours sont formellement interdites, à moins d'avis contraire de la part du professeur.
- L'autorisation concernant la prise de notes sur ordinateur ou toute autre utilisation des technologies de l'information est laissée à la discrétion de l'enseignant. Il faut s'informer auprès de celui-ci pour connaître ses politiques face à ce sujet.

Face à ce phénomène, les réponses des professeurs et des autorités pédagogiques ont été très variées. Aux États-Unis, plusieurs établissements ont choisi la voie technologique en installant des commutateurs dédiés qui permettent de couper l'accès à l'Internet selon les volontés du professeur⁴³. Dans d'autres établissements, comme la Duke University⁴⁴, l'ordinateur portable a été carrément interdit dans les salles de cours de façon à préserver «la qualité de la relation entre étudiants et professeurs». À HEC Montréal, les consignes annoncées donnaient toute la latitude aux professeurs pour qu'ils puissent établir leurs propres règles du jeu. Bien qu'il soit difficile de tracer un portrait précis d'une situation manifestement dynamique et différenciée, on a pu observer une gamme de réponses variant de «l'ordinateur portable en classe ne pose pas de problème» à «l'interdiction formelle d'utiliser le portable en classe».

Que ce soit aux États-Unis ou à HEC Montréal, les politiques d'interdiction du portable en classe ont soulevé de nombreuses interrogations chez les étudiants. Si certains d'entre eux pouvaient accepter la position des professeurs ou de l'administration, d'autres s'y sont carrément opposés. Dans un sondage de fin d'année administré en avril 2001 avec le concours de l'Association étudiante, plus de 75 % des répondants étaient fortement en accord ou en accord avec l'énoncé suivant : «J'ai payé plus de 3000 \$ pour mon ordinateur portable, j'ai donc le droit de l'utiliser dans la salle de classe». De façon un peu moins unanime, 50 % des répondants étaient fortement en désaccord ou en désaccord avec l'énoncé «Un établissement d'enseignement comme les HEC a le droit de restreindre l'utilisation de l'ordinateur portable en classe pour assurer un niveau pédagogique adéquat». D'un autre côté, 37 % des répondants étaient fortement en accord ou en accord avec le même énoncé. Cela dit, plus de 55 % des répondants ont tout de même indiqué que l'ordinateur portable en classe était très souvent ou souvent une source de distraction!

Manifestement, la métaphore de l'ordinateur portable en classe ne se conjugue pas aussi simplement qu'on aurait pu le croire initialement. Tout au cours de la première année du programme Virtuose au B.A.A. (et encore aujourd'hui), étudiants, professeurs et administrateurs ont dû réviser leurs attentes initiales au sujet de l'ordinateur portable en

⁴³ Mangan, Katherine M., op. cit.

⁴⁴ Bradshaw, Della, «Learning about technology: an innovative collaboration between IBM and Fuqua has allowed a select group of students to shape the school's future technology strategy», *Financial Times*, 19 février 2001.

classe. Du côté étudiant, la vision d'une pédagogie faisant appel intensivement à l'ordinateur portatif en classe ne s'est pas matérialisée. L'utilisation en classe ne peut pas être le seul critère d'évaluation de l'utilité de l'ordinateur portatif qui, il faut bien le reconnaître, peut aussi s'avérer une source de distraction et de problèmes éventuels pour les étudiants qui ont une vision à court terme⁴⁵. Du côté des professeurs, l'arrivée d'étudiants branchés interpelle les pratiques pédagogiques habituelles, qui devront composer d'une façon ou d'une autre avec ce nouvel outil. L'intégration plus poussée de l'ordinateur portatif comme soutien pédagogique constitue certainement LA réponse aux attentes des étudiants, tout en offrant un cadre d'apprentissage très stimulant. Même si le professeur ne compte pas faire appel à l'ordinateur portatif en classe, la pédagogie du cours doit quand même s'adapter à un environnement où les étudiants ont bien souvent accès à une documentation électronique assez abondante (transparents du cours, liens vers des ressources supplémentaires, etc.) et qu'ils cherchent dans les activités en classe une valeur ajoutée tangible qui vient enrichir leurs apprentissages. Dans tous les cas, il faudra aussi prendre en compte les nouvelles façons de faire de bon nombre d'étudiants qui ont intégré les modes de fonctionnement de l'ordinateur portatif comme outil de travail et de communication quotidien.

ÉVALUATION DE LA PREMIÈRE ANNÉE DU PROGRAMME VIRTUOSE AU B.A.A.

Il est bien certain que le lancement d'un ambitieux programme d'ordinateur portatif obligatoire crée beaucoup d'attentes et que la question de l'évaluation de ses retombées sera nécessairement inscrite à l'agenda. Que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, du côté des associations étudiantes ou des responsables pédagogiques, il est important de pouvoir recueillir un certain nombre d'indicateurs qui pourront guider les discussions et les orientations futures. Il n'est donc pas surprenant que l'Association des étudiants de l'École des Hautes Études Commerciales (B.A.A.) ait lancé le bal dès la fin du premier trimestre 1998, tandis que les responsables du programme Virtuose étaient pour leur part en pleine période de mise en œuvre pour les nouveaux cours du deuxième trimestre! Au moyen d'un sondage et de rencontres, les auteurs de la consultation ont cherché à mesurer plusieurs volets «sensibles» du programme Virtuose, notamment les cours de préparation, l'ensemble IBM proposé, le service offert par l'équipe Virtuose, le financement et, bien sûr, l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe. Non sans surprise, ce dernier volet allait retenir l'attention du journaliste André Pratte, qui écrivait justement une série d'articles dans le journal La Presse sur les technologies et l'enseignement. L'extrait suivant illustre de façon très percutante comment l'évaluation du programme Virtuose s'était cristallisée sur l'utilisation du portatif en classe :

Le nouvel édifice des HEC, câblé d'un bout à l'autre, permet aux étudiants de se brancher sur Internet dans les classes aussi bien qu'à la cafétéria et à la bibliothèque. D'ailleurs, on les voit partout, ThinkPad ouvert, en train d'étudier ou de surfer. Cependant, l'évaluation qu'ils font du programme paraît mitigée, si l'on en croit une enquête menée par l'Association des étudiants du B.A.A. Seulement 18 % des étudiants interrogés disent qu'ils ont eu à utiliser fréquemment leur ordinateur en classe et à peine 13 %

⁴⁵ Des recherches récentes indiquent que, dans certaines matières, le furetage souvent observé en classe pourrait influencer les résultats scolaires. Carlson, Scott (2001) rapporte une étude sur le sujet effectuée par des professeurs de la Cornell University qui a montré que les étudiants de communication qui furetaient en classe avaient obtenu des résultats légèrement supérieurs à leurs collègues. Le cas contraire a été observé dans un cours d'informatique. Les chercheurs concluent que l'insertion des ordinateurs portatifs en classe peut être une approche intéressante en autant que les intérêts des étudiants demeurent concentrés sur les objectifs du cours.

constatent que leurs professeurs ont adapté leur enseignement au programme Virtuose. «La première session, ça été un flop total, a raconté une étudiante à La Presse. Dans les cours, ça ne sert à rien. C'est un outil de distraction.» Certains professeurs parleraient en mal du programme, se plaignant de ce que les étudiants profitent des cours pour chatter entre eux.

André Pratte

«Les nouvelles technologies : beaucoup d'espoir, d'argent et de questions»
La Presse, 10 mars 1999, page B4.

Sans renier l'importance du volet de l'utilisation en classe de l'ordinateur portable, les responsables du programme Virtuose avaient besoin d'une rétroaction plus exhaustive des différentes facettes du programme Virtuose, d'autant plus que les objectifs initiaux qui avaient été publicisés mentionnaient spécifiquement l'ordinateur portable comme outil de travail et de communication quotidien. Qu'en était-il? Quelle utilisation les étudiants avaient-ils fait de leur ordinateur portable?

Du 8 au 15 avril 1999, on a demandé aux étudiants de première année de remplir un sondage électronique de 58 questions. Pour fins de comparaison, 22 questions provenaient textuellement d'une enquête menée dans une université américaine qui avait elle aussi mis de l'avant un programme d'ordinateurs portatifs⁴⁶. Trois cent quatre-vingt-dix-sept étudiants ont complété le questionnaire, ce qui représente un taux de réponse d'un peu moins de 50 %. Parmi les répondants, 47 % étaient de sexe féminin, ce qui est représentatif de la population étudiante du B.A.A. Les paragraphes ci-dessous résument les conclusions principales de l'enquête (s'il y a lieu, les résultats américains sont indiqués entre parenthèses). On trouvera sur le site Web accompagnateur les résultats complets du sondage pour les années 1999 et 2000 (le même questionnaire a été distribué l'année suivante) de même que les résultats obtenus dans l'université américaine.

De façon globale, il est possible d'affirmer que l'ordinateur portable à HEC est un outil de travail et de communication quotidien. Plusieurs indicateurs pointent dans cette direction :

- 75 % (78 % dans le sondage américain) des répondants ont utilisé leur ordinateur portable au moins trois fois par jour ;
- 68 % (41 %) d'entre eux ont vérifié leur courrier électronique au moins 3 fois par jour ;
- 42 % des répondants ont apporté leur ordinateur portable tous les jours tandis que 34 % l'ont fait de 3 à 4 jours par semaine ;
- 85 % (75 %) des répondants croient qu'un tel outil facilite leurs échanges avec les autres ;
- 84 % (52 %) croient qu'il constitue un facteur très positif pour la dynamique des travaux d'équipe ;
- 50 % (65 %) l'ont utilisé souvent ou très souvent en classe ;
- 84 % (79 %) l'ont utilisé souvent ou très souvent pour des travaux scolaires à l'extérieur de la classe.

⁴⁶ Nous remercions ici Kathryn Holleque, professeur au Valley City State University, qui nous a permis d'utiliser le questionnaire qu'elle avait développé en 1996 pour évaluer les retombées du programme d'ordinateur portable de cet établissement.

Cette utilisation intensive de l'ordinateur portatif a permis aux étudiants d'améliorer de façon importante leur maîtrise des technologies en général et, plus particulièrement, des logiciels d'affaires. Avant leur entrée à HEC, 25 % des étudiants se considéraient comme avancés ou experts en ce qui concerne l'utilisation des technologies. Après deux trimestres, ce pourcentage est passé à 62 %. De la même façon, en début d'année, 32 % des étudiants se considéraient soit débutant ou n'ayant aucune expérience; après un an, ce taux a diminué à 3 %!

Comme nous l'avions indiqué précédemment, près de 64 % des répondants ont indiqué que l'utilisation en classe de l'ordinateur portatif était insuffisante ou nettement insuffisante (fait intéressant, ce taux allait passer à moins de 30 % en 2000, lors de la deuxième année du programme Virtuose). Cela dit, 17 % des répondants étaient en accord ou fortement en accord avec la proposition que l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe pouvait être une source de distraction!

De façon globale, on peut dire que les étudiants ont évalué cette première année du programme Virtuose de façon positive puisque 81 % d'entre eux étaient fortement en accord ou en accord avec l'affirmation suivante : «L'ajout du programme Virtuose est un facteur positif pour le B.A.A. des HEC». Forte de ce dénouement positif et prenant bonne note des remarques des étudiants sur l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe, l'École pouvait maintenant passer à la suite des préparatifs, en espérant que cette conclusion somme toute positive puisse parvenir aux oreilles des étudiants actuellement inscrits dans les cégeps.

PROCHAINE ÉTAPE : LA TRANSITION B.A.A. SOIR ET LA PROGRAMMATION DES COURS DE DEUXIÈME ANNÉE

Avant même la fin de la première année du programme Virtuose au B.A.A., il fallait déjà planifier la suite des événements, qui serait marquée par des questions de transition, autant pour les étudiants à temps partiel du programme de soir que les étudiants à temps plein du programme de jour qui avaient commencé leurs études en septembre 1997 ou en janvier 1998. Pour mieux saisir la nature de ces problèmes de transition, deux précisions sur l'organisation du programme de B.A.A. s'imposent.

Le B.A.A. de HEC Montréal a la particularité d'offrir deux cheminements : i. le parcours à temps plein de jour s'adresse principalement aux finissants des collèges et des cégeps de la province, qui doivent obligatoirement suivre un programme imposé d'environ 30 crédits lors de leur première année d'études; ii. le parcours à temps partiel est beaucoup plus flexible car il vise des étudiants généralement plus âgés qui ont déjà intégré le marché du travail et qui ne peuvent s'inscrire qu'à un ou deux cours par session. Quel que soit le cheminement choisi (jour ou soir), les cours offerts sont identiques et les étudiants passent les mêmes examens. Cela dit, les étudiants à temps partiel qui ont réussi un certain nombre de cours d'introduction ont la possibilité de suivre des cours avec leurs condisciples de jour, ce que plusieurs font quand ils abordent leur volet de spécialisation. De la même façon, pour des questions d'horaire ou de disponibilité de cours, des étudiants de la filière à temps plein de jour optent souvent pour des enseignements en classes du soir.

Qu'ils soient inscrits à temps plein ou à temps partiel, les étudiants du B.A.A. sont fortement encouragés à suivre leurs cours en respectant la logique pédagogique sous-jacente à l'élaboration du programme. De façon à simplifier les choses, on peut dire que le programme de B.A.A. est structuré en trois niveaux de 10 cours chacun : i. le premier niveau constitue une introduction aux affaires (management) et aux disciplines de base (comptabilité, économie, mathématiques, etc.); ii. le deuxième niveau complète cette

formation de base en abordant les différentes fonctions de l'entreprise (finance, marketing, etc.); iii. le troisième niveau est constitué principalement de cours faisant partie du domaine de spécialisation choisi par l'étudiant. Dans le scénario de référence, chaque niveau correspond grosso modo à une année d'études pour un étudiant à temps plein inscrit au programme de jour. Ainsi, selon le scénario de référence, on devrait s'attendre à ce qu'un étudiant à temps plein qui a commencé ses études à HEC en septembre 1997 en soit rendu à l'automne 1999 au stade de la spécialisation.

Pour toutes sortes de raisons, souvent reliées à des particularités du B.A.A. de l'École (programme d'échanges internationaux, admissions au trimestre d'hiver, étudiants à temps partiel, etc.) ou à des facteurs personnels (interruption d'études, changement de spécialisation, maladie, etc.), bon nombre d'étudiants se retrouvent, bon an mal an, dans des parcours atypiques. Si de telles situations ne posaient habituellement pas problème dans le passé, elles ont été à la source de difficultés importantes dans le déploiement du programme Virtuose. Au trimestre de l'automne 1999, au moment même où la première cohorte d'étudiants Virtuose s'attaquait aux cours du deuxième niveau, on avait recensé un nombre important d'étudiants qui n'avaient pas d'ordinateurs portatifs et qui devaient suivre les mêmes enseignements. Si aucun ajustement n'était apporté, on retrouverait côte à côte dans les mêmes classes, des étudiants ayant des équipements, des compétences et des attentes fort différentes face à la technologie, situation que le programme Virtuose cherchait justement à corriger. Une telle hétérogénéité ne simplifierait évidemment pas la tâche des professeurs et freineraient même, dans une certaine mesure, les utilisations prévues de la technologie.

Afin de pallier ces difficultés appréhendées, l'offre de cours a été segmentée de façon à regrouper dans des classes différentes les étudiants avec et sans ordinateurs portatifs. La taille du programme de B.A.A. s'est avérée ici un avantage indéniable puisqu'un même cours à une plage horaire donnée était souvent offert en plusieurs groupes ou sections. Il va sans dire qu'une telle opération, à première vue assez simple, a nécessité un plan de communication fort délicat. Non seulement fallait-il transmettre de façons claire et précise toutes les subtilités d'un horaire de cours différencié (groupe avec ordinateur portatif vs groupe sans ordinateur portatif) mais il fallait aussi orienter les choix de cours des étudiants qui n'avaient pas d'ordinateur portatif de façon qu'ils puissent terminer leur programme de B.A.A. selon les exigences technologiques qui prévalaient quand ils ont entrepris leurs études. On trouvera ci-dessous un tableau qui avait été communiqué aux étudiants et qui précisait l'échéancier du déploiement du programme Virtuose.

Tableau 2 Programmation des cours «non Virtuose»

1998-1999		1999-2000		2000-2001	
Niveau	Type de cours	Niveau	Type de cours	Niveau	Type de cours
1 ^{er} niveau	Classes du jour : Virtuose	1 ^{er} niveau	Classes du jour : Virtuose	1 ^{er} niveau	Classes du jour : Virtuose
	Classes du soir : Non Virtuose		Classes du soir : Virtuose		Classes du soir : Virtuose
2 ^e niveau	Non Virtuose	2 ^e niveau	Virtuose et non Virtuose	2 ^e niveau	Virtuose
3 ^e niveau	Non Virtuose	3 ^e niveau	Non Virtuose	3 ^e niveau	Virtuose et non Virtuose

Si le déploiement du programme Virtuose constituait un irritant pour les étudiants à temps plein qui n'avaient pas d'ordinateur portable, cette même innovation changeait de façon encore plus importante les règles du jeu pour les étudiants à temps partiel du programme du soir. Compte tenu de leur rythme de progression plus lent (la durée d'étude pouvait s'étaler sur quatre, cinq ou même six ans), bon nombre d'entre eux devaient envisager sérieusement l'achat d'un ordinateur portable pour pouvoir compléter leur programme d'études. En fait, ce n'est pas un mais bien deux appareils qu'un nouvel étudiant à temps partiel devrait même minimalement prévoir utiliser dans le cours normal de ses études⁴⁷.

Comme on a pu le voir, la mise en place d'un programme comme Virtuose touche non seulement les nouveaux étudiants mais aussi les étudiants inscrits depuis plusieurs années. Dans un tel contexte, il est particulièrement important de transmettre tout au début du processus le plus d'information possible de façon à minimiser les problèmes de transition : cela dit, pour bon nombre d'étudiants qui n'avaient pas d'ordinateur portable, la mise en place du programme Virtuose est venue compliquer de façon importante le déroulement de leur programme d'études, un irritant dont ils auraient bien pu se passer. Le même problème de transition allait se poser avec une plus grande acuité pour la prochaine année, quand les étudiants issus du programme Virtuose aborderaient les cours de spécialisation.

Résumé des faits saillants de la première année

LA PREMIÈRE ANNÉE EN QUELQUES CHIFFRES

Automne 1998

- Environ 800 nouveaux étudiants se sont inscrits au B.A.A.
- Les étudiants du B.A.A. ont acheté 805 appareils ThinkPad HEC modèle 380 XD.
- 527 étudiants ont payé leur ordinateur comptant (65 %).
- 278 étudiants ont fait appel au «Pont HEC» (35 %)⁴⁸.
- 249 ponts étaient encore actifs après les examens intratrimestriels (fin octobre).
- Les 29 appareils provenant de désistements ont été achetés par HEC Montréal pour utilisation par l'École.

Hiver 1999

- Environ 150 nouveaux étudiants se sont inscrits au B.A.A.
- Les étudiants du B.A.A. ont acheté 144 appareils ThinkPad HEC i series 1410.
- 105 étudiants ont payé leur ordinateur comptant (73 %).
- 39 étudiants ont fait appel au «Pont HEC» (27 %).

⁴⁷ Notons ici que les étudiants à temps partiel doivent financer eux mêmes l'achat de leur ordinateur portable car le programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur est réservé aux étudiants à temps plein (qui cheminent à 12 crédits ou plus par trimestre).

⁴⁸ Notons ici 257 ponts à 500 \$ pour des étudiants qui ne pouvaient pas faire appel au programme de garantie de prêt du gouvernement avant avril 1999 et 21 ponts à 400 \$ pour des étudiants en changement de programme ayant déjà 12 crédits universitaires et qui étaient admissibles dès la rentrée au programme du gouvernement. Dans ce dernier cas, les frais de 400 \$ couvrent le dépôt pour l'appareil (350 \$) et les frais d'intérêt (50 \$) jusqu'à l'obtention de la garantie en novembre 1998.

COMPOSANTES TECHNOLOGIQUES DE L'ENSEIGNEMENT

- Tous les cours (11) ont des sites Web (aucun plan de cours papier n'est distribué).
- Une documentation électronique substantielle a été mise en ligne.
- L'ordinateur portable a été utilisé en classe dans des cours ou lors de travaux pratiques dans le cadre des cours suivants : Mathématiques financières, Statistiques descriptives, Probabilités et statistique et Utilisation de l'information comptable.
- L'ordinateur portable est utilisé à quatre reprises en salles d'examen.

HÉTÉROGÉNÉITÉ DES COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES INITIALES

À leur arrivée à HEC Montréal, les étudiants n'avaient pas tous les mêmes compétences technologiques. Pour les étudiants plus avancés, le rythme était trop lent et l'utilisation des technologies pas assez importante ni assez intensive. Pour les étudiants débutants, le rythme était déjà trop rapide, car ils devaient s'initier à une panoplie de nouveaux logiciels. Le même phénomène a été observé lors d'un cours d'«Initiation à l'ordinateur en gestion» offert en début de trimestre. Compte tenu de cette hétérogénéité inévitable, la calibration du bon rythme d'utilisation des technologies constituera toujours un exercice difficile, particulièrement lors des premiers mois d'études.

L'ORDINATEUR PORTATIF EN CLASSE : UTILE OU SOURCE DE DISTRACTION

Même si l'ordinateur portable a été positionné comme un outil de travail et de communication utile à l'extérieur de la salle de cours, la question de son utilisation en classe a suscité beaucoup de commentaires autant de la part des étudiants que des professeurs. Pour les étudiants, l'achat d'un ordinateur portable rime nécessairement avec une utilisation en classe à des fins pédagogiques ou à des fins de communication personnelle, même si en bout de ligne, un tel outil peut s'avérer une source de distraction importante. Du côté des professeurs, l'utilité de l'ordinateur portable en classe est loin de faire l'unanimité : si certains d'entre eux ont pu intégrer avec succès un tel outil, les autres n'y voient aucun avantage pédagogique réel, du moins pour l'instant. Dans tous les cas, étudiants et professeurs doivent nécessairement apprendre à composer avec un nouvel outil dont l'insertion dans un environnement d'apprentissage comme la classe est loin d'être neutre.

BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE : AMÉLIORATION DES COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES, UTILISATION DU RÉSEAU ET DEMANDE POUR DES ENSEIGNEMENTS PLUS INTERACTIFS

Selon les résultats d'un sondage effectué à la fin de la première année, il ne fait pas de doute que l'ordinateur portable s'est avéré un outil de travail et de communication quotidien formidable. De façon globale, les étudiants ont beaucoup apprécié le fait d'avoir leur propre ordinateur portable. Ils l'ont utilisé de façon intensive surtout pour communiquer et réaliser des travaux d'équipe. Une telle utilisation a permis aux étudiants d'améliorer de façon importante leur maîtrise des technologies en général et, plus particulièrement, des logiciels d'affaires. Ces nouvelles habiletés constituent une préparation importante et un avantage concurrentiel certain pour de futurs diplômés dans le monde des affaires. Les étudiants ont toutefois exprimé une certaine insatisfaction quant à l'utilisation de l'ordinateur portable en classe, même s'ils reconnaissaient qu'un tel outil pouvait s'avérer une source de distraction importante.

Leçons tirées

À L'ÉCOUTE DES UTILISATEURS.

Le déploiement d'un programme d'ordinateur portable doit se faire en étroite collaboration avec les principaux intéressés. La structure étudiante à HEC, où le vice-président pédagogie de l'Association étudiante anime un forum des représentants pédagogiques de chacun des groupes de première année, a permis de recueillir rapidement le pouls des étudiants sur le déroulement du programme Virtuose et de faire des ajustements appropriés en cours de session.

LES ATTENTES, LES ATTENTES, LES ATTENTES

On ne soulignera jamais assez l'importance de transmettre aux étudiants les informations les plus complètes et les plus réalistes sur les objectifs d'un programme comme Virtuose. Avec le recul, force est de constater que ni les trois brochures distribuées avant le début du projet, ni les discours de début de session n'ont permis de circonscrire les attentes absolument exponentielles des étudiants quant à l'utilité véritable de l'ordinateur portable dans un environnement d'études et particulièrement dans une salle de cours. Ces attentes élevées ne pouvaient qu'être déçues et ont causé une certaine ambivalence dans tout le processus d'évaluation du programme Virtuose, qui avait pourtant atteint bon nombre de ses objectifs initiaux.

L'IMPORTANCE DE L'ÉVALUATION

Autant la communication claire et non ambiguë des objectifs d'un programme d'ordinateur portable s'avère une étape essentielle, autant la mise en place d'un processus d'évaluation formel de ces mêmes objectifs fournira une mine de renseignements particulièrement utiles pour toute la communauté universitaire et le public extérieur intéressé. Compte tenu des ressources importantes consacrées à de tels projets, il est très important d'en mesurer les effets et les retombées. Idéalement, le développement d'outils d'évaluation de projets technologiques devrait se faire dès les premiers préparatifs du programme et en collaboration avec des experts du domaine œuvrant à l'extérieur de l'établissement. L'échange de questionnaires avec des universités déjà engagées dans un processus similaire est une option intéressante qui peut fournir une base de comparaison. L'obtention et la diffusion de résultats crédibles peuvent non seulement contribuer à la notoriété du programme mais aussi fournir des pistes d'amélioration fort intéressantes.

LES ÉTUDIANTS ADMIS ANTÉRIEUREMENT AU PROGRAMME VIRTUOSE

Il est presque inévitable que toutes les énergies du personnel administratif et pédagogique d'un établissement soient accaparées par la mise en œuvre d'un programme d'ordinateur portable obligatoire. Il ne faut pas, toutefois, qu'à cause de cette préoccupation stratégique à l'égard des nouveaux étudiants, les étudiants admis antérieurement en pâtissent. L'expérience HEC a montré que des problèmes de transition auraient pu être minimisés si ces étudiants avaient été informés plus tôt et de façon plus transparente des répercussions les plus probables du programme Virtuose sur leur cheminement d'études. Cela suppose que des ressources humaines soient expressément réservées à un volet communication plus substantiel qui aurait pour objectif de mieux expliquer les finalités et les impacts du programme Virtuose à une

population nécessairement plus sceptique aux avantages d'un outil obligatoire de 3200 \$ dont elle a très bien pu se passer.

La suite : juin 1999 à mai 2001

AUTOMNE 1999 : UNE RENTRÉE PÉDAGOGIQUE PLUS FACILE MAIS DES DIFFICULTÉS TECHNIQUES IMPRÉVUES

Grâce à l'expérience de l'année précédente, la rentrée de l'automne 1999 s'annonçait beaucoup plus facile. En ce qui a trait aux inscriptions, le niveau record de 1998 s'était maintenu et plus de 800 nouveaux étudiants avaient intégré les rangs du B.A.A. : ce résultat était particulièrement encourageant dans la mesure où il était clair que les étudiants «précurseurs» avaient inévitablement communiqué leurs commentaires et leurs impressions à leurs connaissances et amis des cégeps qui étaient intéressés par des études en administration à HEC. Vue sous cet angle, l'évaluation globale de la première année de l'expérience Virtuose avait été positive. Du côté des étudiants à temps partiel, les inscriptions avaient aussi connu une hausse impressionnante, ce qui confirmait encore une fois l'attrait du programme Virtuose même pour des étudiants qui ne seraient pas tenus d'utiliser leur appareil de façon intensive, du moins pour les études. On avait même lancé le programme de B.A.A. à Tunis avec exigence de posséder un ordinateur portable comme à Montréal!

Quant aux journées Virtuose et à la prise de possession de l'appareil, la logistique était beaucoup plus fluide, d'autant plus que HEC Montréal avait établi un partenariat avec la Banque Nationale pour le financement intérimaire de l'appareil. À la place du «Pont HEC», les étudiants pouvaient maintenant faire appel au programme de «Crédit-Plan» de la Banque Nationale et ainsi prendre possession de leur appareil en attendant d'être admissibles au Programme de garantie de prêt du ministère de l'Éducation du Québec. Une seule ombre au tableau : dès le début des journées Virtuose, un nombre inhabituel d'appareils semblaient éprouver des problèmes intermittents de fonctionnement. Cette situation était fort surprenante, compte tenu de la performance irréprochable du modèle 380 XD de l'automne 1998 et du modèle i series 1410 de l'hiver 1999. Pour des raisons encore inconnues, le modèle i series 1412, choisi pour la rentrée de l'automne 1999, ne semblait pas fonctionner aussi rondement que les appareils précédents.

Comme il s'agissait de problèmes intermittents — l'appareil figeait et ne répondait plus aux commandes — l'étudiant avait toujours la possibilité de redémarrer son ordinateur, en espérant avoir sauvegardé la dernière version de ses fichiers de travail. Comme il se doit, l'équipe Virtuose et Coop HEC se sont tout de suite mis à la tâche pour identifier un problème fort embêtant dont la source exacte ne semblait pas du tout évidente. On a tout de suite suspecté le réseau puis l'image HEC, c'est-à-dire la configuration du système d'exploitation et des logiciels propres à l'environnement HEC, pour réaliser quelques semaines plus tard que le même problème se manifestait aussi avec l'image IBM d'origine, celle qui était installée d'office sur tous les appareils i series 1412 vendus au Québec ou ailleurs. Environ un mois après le début des journées Virtuose (en plein début d'année scolaire), la source du problème a finalement été identifiée et mettait en cause le deuxième banc de la mémoire vive de la carte maîtresse. De façon à fonctionner efficacement, tout ordinateur est équipé de mémoire vive (RAM ou random access memory), dont l'installation est habituellement modulaire. Le modèle 1412 était équipé de deux barrettes de mémoire de 32 mégaoctets chacune installées sur un banc de mémoire : la défektivité du deuxième banc expliquait la nature intermittente des problèmes qui survenaient lors de l'utilisation plus intensive de l'appareil, soit quand le système d'exploitation faisait appel au deuxième bloc de 32 mégaoctets. En guise de

confirmation de ce diagnostic, les appareils équipés d'une seule barrette de mémoire de 64 mégaoctets installée sur le premier banc fonctionnaient normalement. Cette constatation s'est avérée fort utile puisqu'elle a permis d'offrir une solution temporaire aux utilisateurs pour qui le problème posait des difficultés particulières, soit l'installation d'une seule barrette de 64 mégaoctets sur le premier banc de mémoire⁴⁹.

La solution permanente au problème finalement identifié passait nécessairement par IBM qui, après études et vérifications, a proposé de changer toutes les cartes maîtresses des appareils 1012. Vers le début du mois d'octobre, un message a été envoyé à tous les étudiants, qui avaient un an pour se prévaloir de l'offre d'IBM. Toutes les réparations seraient effectuées sans frais par l'atelier de la Coop HEC. Il va sans dire que ces problèmes intermittents, conjugués aux bris dits normaux qui sont observés sur des appareils portatifs nécessairement plus fragiles, ont miné de façon importante la confiance des étudiants dans les produits IBM. De plus, le programme Virtuose même, qui mettait de l'avant le partenariat IBM-HEC Montréal, se trouvait indirectement sur la sellette : une initiative dont l'objectif premier était d'intégrer la technologie à la pédagogie souffrait des difficultés plus commerciales d'un appareil et d'un fournisseur qu'elle avait cautionnés.

Les autres universités membres du ThinkPad University qui avaient choisi le même modèle avaient elles aussi connu les mêmes difficultés, mais leur mode de fonctionnement avait limité le ressac étudiant : comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises, le modèle de prêt d'un ordinateur portatif qui appartient à l'université et dont le coût est intégré aux frais de scolarité diffère passablement du modèle de HEC Montréal où les étudiants sont fortement encouragés à acheter l'appareil de l'entreprise partenaire de l'établissement. Comme l'étudiant est l'ultime propriétaire de son appareil, les questions de coûts et de fiabilité prennent une importance capitale. L'épisode de la rentrée 1999 illustre fort bien l'effet amplificateur d'un problème technique important : à un moment ou à un autre, tous les fabricants d'ordinateurs portatifs vont connaître des problèmes techniques; le cas HEC est particulier dans la mesure où il s'agit d'une communauté d'acheteurs regroupés dans un même lieu physique, ce qui est rarement le cas pour les autres fabricants⁵⁰.

LA TRANSITION VERS LE TROISIÈME NIVEAU

Si l'arrivée des étudiants Virtuose dans les cours du deuxième niveau s'était somme toute assez bien déroulée, surtout grâce à la création de groupes réservés aux étudiants qui n'avaient pas d'ordinateur portatif, la perspective de la troisième année du programme Virtuose était la source de beaucoup d'appréhension chez ces mêmes étudiants, qui avaient encore des cours du troisième niveau à suivre pour terminer leur B.A.A. Selon des estimations, plus de 450 d'entre eux seraient encore actifs au trimestre de l'automne 2000 et près de 250, à celui de l'hiver 2001. Cette appréhension s'était manifestée à plusieurs reprises dans le journal étudiant L'Intérêt, pour culminer dans une rumeur fort tenace au sujet de l'obligation d'avoir en sa possession un ordinateur portatif pour suivre les cours de troisième niveau. Les étudiants qui avaient débuté leurs études avant l'arrivée du programme Virtuose seraient dans l'obligation de se procurer

⁴⁹ Cette solution très fonctionnelle ne pouvait être satisfaisante à long terme puisqu'elle empêchait toute bonification ultérieure de la mémoire vive, qui restait bloquée à 64 mégaoctets.

⁵⁰ Pour les étudiants du M.B.A., cet épisode de la barrette de mémoire défectueuse s'est poursuivi jusqu'en juin 2000. Les représentants étudiants n'étaient pas pleinement satisfaits de la solution proposée par IBM (le remplacement de la carte maîtresse) et exigeaient le remplacement de l'appareil ou son remboursement. Cet épisode fort publicisé dans la communauté des étudiants M.B.A. a suscité une désaffection importante pour les produits IBM.

un ordinateur portable, et ce, même s'il ne leur restait que quelques cours à compléter, pouvait-on entendre lors du trimestre de l'automne 1999.

La problématique de la transition Virtuose pour les cours du troisième niveau était fort complexe :

- Le troisième niveau comportait un grand nombre de cours (plus d'une centaine) répartis entre plus d'une dizaine de champs de spécialisation fort différents allant des technologies de l'information au management ;
- En corollaire, cette offre de cours éclatée touchait le plus souvent un nombre limité d'étudiants et ne permettait pas d'offrir des groupes multiples pour un même cours, comme on l'avait fait pour les cours du deuxième niveau ;
- On connaissait les attentes élevées des étudiants du programme Virtuose au sujet de l'utilisation de l'ordinateur portable, surtout dans les cours du domaine de spécialisation qu'ils entendaient choisir ;
- HEC Montréal avait l'obligation morale de ne pas changer les règles du jeu en exigeant l'achat d'un ordinateur portable pour les étudiants à temps plein qui avaient entrepris leurs études avant le lancement du programme Virtuose ;
- La présence dans les cours de troisième niveau de quelques étudiants qui n'avaient pas d'ordinateur portable ne devait pas non plus constituer un frein à l'innovation pédagogique et repousser à plus tard l'utilisation de stratégies pédagogiques faisant appel à l'ordinateur portable en classe ou à l'extérieur des salles de classes.

Suite aux représentations de l'Association étudiante, tous les étudiants touchés par la transition avaient été convoqués à une réunion d'information où ils pourraient faire valoir leur point de vue. À la suite de cette rencontre fort mouvementée⁵¹ et de façon à tracer le portrait le plus juste possible de la situation, les professeurs responsables des cours de troisième niveau ont été sondés pour obtenir un aperçu de l'utilisation qu'ils entendaient faire des technologies. Cette consultation a permis de sensibiliser les professeurs aux objectifs du programme Virtuose, de les informer quant à l'utilisation possible de l'ordinateur portable dans leurs cours respectifs, de prendre le pouls des initiatives qu'ils entendaient mettre de l'avant et ainsi de répartir les cours de troisième année en quatre catégories distinctes, en fonction du degré d'utilisation des différentes technologies (voir encadré 8) :

Encadré 8 Taxonomie de l'utilisation d'un ordinateur portable

Utilisation différée occasionnelle (UDO) : Ces cours favoriseront une utilisation occasionnelle de l'ordinateur, principalement à l'extérieur des salles de classe (quoiqu'il sera habituellement permis en classe). L'étudiant inscrit à ces cours pourrait donc recourir aux ordinateurs des laboratoires de l'École ou à tout autre ordinateur.

Utilisation différée intensive (UDI) : Ces cours favoriseront une utilisation plus intensive de l'ordinateur, à l'extérieur des classes, dans le cadre de travaux pratiques, de devoirs ou de recherches. La possession d'un ordinateur portable s'avérera sans aucun doute un atout mais ne sera évidemment pas obligatoire.

Utilisation simultanée occasionnelle (USO) : Ces cours favoriseront une utilisation occasionnelle de l'ordinateur en classe. Il est aussi possible que l'ordinateur soit requis à l'extérieur des salles de classe. Encore une fois, il sera très utile de posséder un

⁵¹ «Assemblée générale : Raynauld cuisiné», pouvait-on lire sur le titre principal du numéro 5, Volume XXXIV, p. 1.

ordinateur portatif, mais les professeurs adapteront leur enseignement pour tenir compte des étudiants qui n'ont pas un tel outil.

Utilisation simultanée intensive (USI) : Ces cours favoriseront une utilisation intensive de l'ordinateur, à l'intérieur et à l'extérieur des classes de cours (l'ordinateur pourrait aussi être requis durant les examens). Ils feront appel à des logiciels spécialisés ou à des simulations ou reposeront sur une utilisation intensive des possibilités du réseau HEC. Les étudiants qui désirent s'inscrire à ces cours auraient avantage à se munir d'un ordinateur portatif mais les professeurs adapteront leur enseignement pour tenir compte des étudiants qui n'ont pas un tel outil. En particulier, les étudiants qui n'ont pas d'ordinateur portatif pourront faire leur examen dans un laboratoire HEC spécialement dédié à cette fin.

Chacun des cours offerts en troisième année a donc été placé dans une catégorie particulière, en fonction de l'information détenue. De plus, une dizaine de cours du troisième niveau avaient déjà été préalablement identifiées comme étant neutres du point de vue technologique, les professeurs ayant décidé de fonctionner de façon traditionnelle. Une liste des cours ainsi que la catégorie à laquelle ils appartenaient a été largement diffusée et a permis aux étudiants de mieux planifier la fin de leurs études. Si un étudiant en arrivait à la conclusion que l'utilisation d'un ordinateur portatif était souhaitable dans son cas, il était invité à profiter d'un tout nouveau programme de location d'ordinateurs portatifs mis sur pied par l'École en collaboration avec la Coop HEC. Ainsi, pour la somme de 400 \$ par session (taxes comprises), tout étudiant avait accès à un ordinateur portatif équipé de tous les logiciels de base. Cela dit, cette location n'était pas obligatoire et tous les étudiants étaient en mesure, après entente avec les professeurs, de suivre les cours de 3^e année requis, incluant les cours USI, même s'ils n'avaient pas d'ordinateur portatif.

L'extension du programme Virtuose aux cours de troisième niveau allait aussi toucher un contingent important d'étudiants étrangers participant au programme d'échanges internationaux. En effet, depuis quelques années, HEC Montréal avait mis en place un programme d'échanges internationaux fort populaire qui permettait à plus de 180 étudiants de l'École de suivre l'équivalent d'un trimestre de cours dans une des 40 écoles de gestion partenaire (principalement en Europe). En contrepartie, un nombre équivalent d'étudiants de ces mêmes écoles pouvaient effectuer un séjour d'études d'un ou de deux trimestres à HEC Montréal. Dans la très grande majorité des cas, ces étudiants n'étaient pas tenus de posséder un ordinateur portatif et les mêmes questions quant à l'accès à la technologie exigé par les différents cours de troisième niveau allaient aussi se poser, et ce, de façon permanente. Le problème était particulièrement délicat : d'un côté, l'ajout du programme Virtuose confirmait le leadership de HEC auprès de ses partenaires; d'un autre côté, l'imposition d'une exigence technologique pourrait orienter certains étudiants étrangers vers d'autres établissements. Un plan de communication spécial a été développé pour tous les responsables du volet international des établissements partenaires de façon à les informer des avantages indéniables de ce nouvel environnement à la fine pointe de la technologie et des aménagements particuliers, incluant le programme de location d'ordinateurs, prévus pour les étudiants qui choisiraient HEC Montréal.

SONDAGE DE DEUXIÈME ANNÉE

En avril 2000, un deuxième sondage similaire à celui effectué lors de la fin de la première année a été distribué. Les résultats sont très similaires à ceux obtenus l'année précédente en notant toutefois quelques différences intéressantes.

LA DEUXIÈME ANNÉE DU PROGRAMME VIRTUOSE EN QUELQUES CHIFFRES

Automne 1999

- Environ 760 nouveaux étudiants se sont inscrits au B.A.A.
- Les étudiants du B.A.A. jour ont acheté 747 appareils ThinkPad HEC modèle 1412 et les étudiants du B.A.A. soir à temps partiel en ont acheté 188.
- 694 étudiants ont payé leur ordinateur comptant (75 %).
- 241 étudiants ont fait appel au programme de «Crédit-Plan» de la Banque Nationale (25 %).

Hiver 2000

- Environ 194 nouveaux étudiants se sont inscrits au B.A.A.
- Les étudiants du B.A.A. jour ont acheté 146 appareils ThinkPad HEC modèle 390 et les étudiants du B.A.A. soir à temps partiel en ont acheté 38.
- 142 étudiants ont payé leur ordinateur comptant (77 %).
- 42 étudiants ont fait appel au programme de «Crédit-Plan» de la Banque Nationale (23 %).

RENTRÉE DE SEPTEMBRE 2000 : UN AUTRE IMPRÉVU

Fort de l'expérience des deux dernières années, les préparatifs pour la rentrée de septembre 2000 allaient bon train. Les étudiants étaient au rendez-vous et tout a été mis en place pour faciliter la transition des étudiants qui n'avaient pas d'ordinateurs portatifs.

Le nouveau directeur de programme qui avait pris la relève au B.A.A. aurait toutefois à composer avec un problème inattendu : les ordinateurs portatifs d'IBM ne pourraient pas être livrés à temps pour la rentrée et ne seraient pas disponibles avant la mi-septembre. Il va sans dire qu'un tel retard perturbe de façon considérable toute la logistique de la distribution des appareils et demande des ajustements importants. En particulier, plusieurs séances de cours qui nécessitaient l'utilisation de l'ordinateur portable en classe ont dû être reprogrammées. De plus, plusieurs des appareils finalement livrés (modèle A20) avaient des problèmes au niveau du bloc d'alimentation électrique.

Si la transition des étudiants de HEC Montréal qui n'avaient pas d'ordinateur portable s'est somme toute bien déroulée, le cas des étudiants en échange provenant d'autres universités a demandé plus d'attention. En plus des problèmes inhérents au choix de cours dans une université dont le fonctionnement est passablement différent de ce qu'ils connaissent, les étudiants en échange ont dû composer avec la question de l'ordinateur portable et des différents niveaux d'utilisation (voir encadré 8). Même s'ils avaient été sensibilisés à cette problématique avant leur arrivée, l'ajout de cette pièce d'équipement obligatoire posait problème. Les étudiants étrangers avaient bien sûr accès au programme de location avantageux proposé par la Coop HEC mais ces frais imprévus compliquaient le puzzle financier de leur séjour à HEC Montréal. Suite à de nombreuses consultations avec le personnel du Bureau du registraire et du Service aux étudiants, les obstacles initiaux se sont progressivement estompés. Tous comme leurs collègues de HEC qui n'avaient pas d'ordinateurs portatifs, les solutions appropriées ont été trouvées, soit en choisissant des cours qui ne faisaient pas ou peu appel à l'ordinateur portable, soit en partageant l'appareil d'un collègue Virtuose.

GARDER LE MOMENTUM DU CHANGEMENT

La structure même du programme de B.A.A. avait simplifié le déploiement des ordinateurs portatifs lors des deux premières années : il avait été relativement facile de rejoindre les quelque 25 professeurs coordonnateurs des cours de première et de deuxième année. La tâche serait beaucoup plus difficile pour la troisième année qui compte plus de 100 cours de spécialité. Si l'utilisation de l'ordinateur portatif dans les cours d'options plus propices à un tel environnement semblait acquis et même attendu, il était prévisible que plusieurs professeurs de troisième année ne voient pas ce changement de la même façon. Dans bien de cas, ces cours offerts à de petits groupes d'étudiants ne justifiaient pas l'investissement en temps considérable requis pour un changement pédagogique majeur. L'équation était beaucoup plus favorable pour les cours de première ou de deuxième année qui pouvaient compter jusqu'à 1 000 étudiants par année.

SONDAGE FINAL D'AVRIL 2001 DES FINISSANTS VIRTUOSE ET GROUPE DE DISCUSSION

En collaboration avec l'Association des étudiants du B.A.A. de HEC Montréal, un vaste sondage sur le projet Virtuose a été conduit en avril 2001, à la fin de la troisième année du projet Virtuose. 774 étudiants ont répondu au sondage dont 287 étudiants de première année, 265 étudiants de deuxième année et 221 de troisième année (taux de réponse d'environ 30%). Cette ventilation a permis de tirer des conclusions intéressantes sur l'évolution du programme tout en se prêtant à des comparaisons révélatrices entre les différents niveaux. Une analyse détaillée des résultats du sondage est présentée à l'Annexe F. Nous soulignons ici les éléments les plus intéressants au sujet de l'expérience Virtuose :

- Il ne fait pas de doute que l'ordinateur portatif s'est avéré un outil de travail et de communication formidable, plus particulièrement pour les étudiants de troisième année qui ont de nombreux travaux d'équipe.
- Les étudiants ont amélioré de façon substantielle leurs compétences technologiques, compétences qu'ils considèrent très importantes pour le marché du travail. Ceci est particulièrement vrai pour les étudiants qui s'étaient déclarés néophytes en matière de technologie lors de leur premier trimestre à HEC Montréal.
- La première année du programme de B.A.A. constitue une expérience d'immersion technologique fort importante dans la mesure où 85,2 % des étudiants de première année apportent leur ordinateur portatif au moins trois fois par semaine à l'école et 74,4 % l'utilisent souvent ou très souvent en classe. L'utilisation est plus ciblée et moins intense en deuxième et en troisième année.
- Les étudiants ont toutefois émis des réserves sur l'utilisation en classe et l'utilisation de la technologie par les professeurs.
- Une proportion significative des étudiants questionne les coûts du programme.
- Globalement, plus de 70 % des répondants ont indiqué que le programme Virtuose a eu un impact positif ou très positif sur le programme de B.A.A. de HEC Montréal.

Dans la foulée du sondage, l'auteur de ce document a demandé au Groupe Maîtrise Conseil (constitué d'étudiants de M.Sc. de HEC Montréal) d'organiser un groupe de discussion comprenant une douzaine d'étudiants de 3^e année du programme Virtuose au B.A.A., étudiants qui avaient été impliqués de près dans la structure pédagogique étudiante (représentants de classes, vice-présidents pédagogie, etc.). Le document produit⁵² confirme essentiellement les résultats du sondage. Le programme Virtuose a

⁵² Le document est disponible sur le site Web accompagnateur.

eu un impact significatif sur les communications avec les collègues et les professeurs, les méthodes de travail, l'efficacité des travaux d'équipe et l'accès plus facile à la documentation. Si les étudiants apportaient plus souvent leur ordinateur lors de la première année d'études, ils le font de façon beaucoup plus sélective en 3^e année. Ils sont d'avis que le programme Virtuose a accéléré leur apprentissage de la technologie même s'ils ne sont pas certains de l'impact que ceci pourrait avoir sur le marché du travail. La question de l'utilisation de l'ordinateur en classe a été soulevée à plusieurs reprises : les étudiants notent que les professeurs n'aiment pas les ordinateurs en classe surtout quand les étudiants font du clavardage. Ils pensent avoir été trompés par HEC Montréal au sujet de l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe par les professeurs. Une bonne partie des discussions a porté sur le coût de l'appareil (trop élevé) et l'obligation d'acheter un modèle particulier qui est vue comme une contrainte inutile.

LA TROISIÈME ANNÉE DU PROGRAMME VIRTUOSE EN QUELQUES CHIFFRES

Automne 2000

- Environ 774 nouveaux étudiants se sont inscrits au B.A.A.
- Les étudiants du B.A.A. jour ont acheté 708 appareils ThinkPad HEC modèle A20 et les étudiants du B.A.A. soir à temps partiel en ont acheté 80.
- 157 étudiants ont fait appel au programme de «Crédit-Plan» de la Banque Nationale (20 %).
- 41 étudiants en programme d'échange et 45 étudiants du B.A.A. ont adhéré au programme de location d'un appareil usagé (ThinkPad modèle 380 XD).

Hiver 2001

- Environ 178 nouveaux étudiants se sont inscrits au B.A.A.

Résumé des faits saillants de la 3^e année

LES IMPRÉVUS

Au-delà des problèmes techniques inhérents à l'achat et l'utilisation d'appareils informatiques, la gestion d'un projet d'envergure comme Virtuose doit pouvoir tenir compte d'éléments imprévus comme le retard dans la livraison des appareils. Ce contretemps aurait pu avoir des conséquences importantes s'il s'était prolongé indument (voir épilogue).

GÉRER LES TRANSITIONS

La gestion des étudiants qui n'avaient pas d'ordinateur portatif s'est avérée une problématique très délicate qui a monopolisé l'attention des responsables pédagogiques du programme. Il fallait concilier les droits des étudiants qui avaient initié leurs études dans un environnement sans ordinateurs portatifs et les attentes élevées des nouveaux étudiants du programme Virtuose qui avaient investi des sommes importantes dans un outil qu'ils comptaient utiliser en classe. Les difficultés appréhendées par les étudiants non Virtuose terminant leur troisième année d'étude ne se sont pas matérialisées. Il faut noter bien sûr que l'utilisation de l'ordinateur portatif ne s'est pas avérée aussi généralisée dans les cours de spécialité mais aussi que toutes sortes de solutions

d'accommodement ont naturellement émergé. Reste que les problèmes de transition doivent être prévus dès le lancement de programmes tels que Virtuose.

GARDER LE MOMENTUM DU CHANGEMENT ET LE RÔLE DE L'ÉQUIPE VIRTUOSE

La troisième année du projet Virtuose a posé des défis particuliers. Il fallait non seulement gérer le déploiement des ordinateurs portatifs pour les nouveaux étudiants mais aussi sensibiliser le corps professoral des nombreux cours de spécialisation au sujet de l'utilisation possible de l'ordinateur portatif dans les activités pédagogiques. Il s'agissait d'un défi de taille pour l'équipe Virtuose qui devait conserver son momentum.

LE BILAN APRÈS 3 ANS

Tous les sondages montrent que le programme Virtuose a atteint ses objectifs initiaux. Il ne fait pas de doute que l'ordinateur portatif a été un outil de travail et de collaboration formidable qui a réussi à changer la culture de la très grande majorité des étudiants du B.A.A. de HEC Montréal. Pris collectivement, les étudiants de HEC Montréal se démarquent nettement au niveau de leurs compétences technologiques, compétences qu'ils considèrent importantes pour le marché du travail. Plus de 70 % des étudiants ont donné une évaluation positive ou très positive du programme Virtuose. La question de l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe demeure toutefois un volet qui n'a pas comblé les attentes des étudiants.

4. Quelques exemples de pratiques qui intègrent la technologie

La mise en place du programme Virtuose a permis d'appuyer et de simplifier plusieurs pratiques pédagogiques reposant sur l'utilisation des technologies mais s'est aussi avérée un catalyseur de nouvelles initiatives. Voici, brièvement décrites, quelques initiatives pédagogiques touchant principalement les cours de première année du programme de B.A.A. de HEC Montréal.

Probabilités et statistique

Avant l'avènement du programme Virtuose, les étudiants de première année utilisaient le programme MINITAB⁵³ dans le cadre des cours Statistiques descriptives et Probabilités et statistique. Il va sans dire que le passage obligatoire dans les laboratoires informatiques, le plus souvent en fin de session, compliquait passablement l'opération, tant du point de vue des étudiants que de celui des professeurs. Le programme d'ordinateur portatif a permis une utilisation plus transparente et fréquente de cet outil pédagogique de première importance tout en permettant l'émergence d'initiatives complémentaires intéressantes. Ainsi, un manuel électronique complet a été rédigé⁵⁴ : publié sous un format PDF optimisé pour la lecture à l'écran, il comprenait bien sûr les définitions, les exemples et le lexique habituels de tels cours mais avait aussi l'avantage d'inclure bon nombre de graphiques (en couleur) et de programmes tirés du logiciel MINITAB. Une série d'hyperliens permettait au lecteur de naviguer de façon dynamique entre les différents concepts. La nature résolument appliquée de ces deux cours s'est naturellement transposée lors des évaluations : les examens reposent maintenant en partie sur l'utilisation du logiciel MINITAB, ce qui a permis d'innover par

⁵³ <http://www.minitab.com/>

⁵⁴ Bélisle, Jean-Pierre (1999), *Probabilités et statistique — Notes de cours électroniques*, HEC Montréal.

rapport aux modes d'évaluation traditionnels et de tester de façon individuelle les compétences opérationnelles des étudiants dans l'analyse de données réelles. Notons ici que le logiciel MINITAB est installé d'office sur l'ordinateur portable des étudiants.

Mathématiques financières

Le programme Virtuose a été l'instigateur de changements importants dans le cours de Mathématiques financières donné lors du tout premier trimestre de la première année du B.A.A. Les responsables pédagogiques de ce cours ont délaissé la calculatrice financière pour adopter le logiciel Excel, un outil beaucoup plus puissant et polyvalent, la référence incontournable dans le domaine de la finance. Ce changement s'est tout d'abord manifesté par la création d'un site Web complet comprenant non seulement des notes de cours sous format HTML mais aussi une série d'exemples, d'illustrations et de problèmes faisant appel au logiciel Excel. À l'usage, on a toutefois constaté que cette solution technologique ne permettait pas d'imprimer facilement la documentation (une demande répétée des étudiants), si bien que toutes les notes de cours ont été converties en format Word dès le début de la deuxième année.

Le changement le plus important a toutefois été observé au niveau pédagogique puisque le cours de Mathématiques financières a été le tout premier cours à reposer sur l'utilisation intensive de l'ordinateur portable en classe. À titre d'illustration (les pratiques peuvent différer légèrement entre professeurs et selon les années), on peut résumer le déroulement d'un cours de la façon suivante : i. au début de la séance, le professeur et les étudiants ont à leur disposition une feuille de calcul Excel qui incorpore les informations minimales pour initier la démarche d'apprentissage; ii. le professeur peut projeter à l'écran de la salle de cours la feuille de travail Excel mais aussi les notes de cours électroniques; il fait appel au tableau au besoin; iii. le professeur transpose alors de façon progressive et dynamique les concepts théoriques du cours en une série de formules et de calculs dans la feuille Excel; iv. les étudiants n'ont pas de notes à prendre mais doivent s'assurer de reproduire les différentes étapes dans leur propre feuille Excel; v. tout au long de la démonstration, les étudiants sont invités à poser des questions.

Il va sans dire qu'un tel cours demande la participation active de l'étudiant. Même si les manipulations Excel demandent un peu plus de temps et ralentissent la progression du cours (en comparaison avec un cours magistral traditionnel), elles permettent aux étudiants de tester de façon continue leur compréhension de la matière et des différentes manipulations techniques requises, ce qui évite de nombreuses consultations ultérieures. L'examen final du cours vient appuyer cette démarche pédagogique et comprend une série de problèmes que l'étudiant doit résoudre à l'aide du logiciel Excel. Fait à noter, ce cours est donné par plusieurs chargés de cours, qui doivent intégrer cette nouvelle pratique pédagogique.

Au début du programme Virtuose, le cours de Mathématiques financières a permis à un grand nombre d'étudiants, près de 50 % d'entre eux, d'utiliser pour la première fois le logiciel Excel. Au fil des ans, ce pourcentage a diminué de façon importante mais le cours de Mathématiques financières contribue de façon importante à développer chez les étudiants une plus grande maîtrise du logiciel de base des gestionnaires.

Comptabilité

Un peu comme dans les cours de statistique, le cours de Présentation de l'information comptable demandait déjà, avant la mise en place du programme Virtuose, l'utilisation

du logiciel Simple comptable, avec les inconvénients incontournables d'un déploiement en laboratoires. Il va sans dire que l'installation de ce logiciel sur les ordinateurs des étudiants a permis de solutionner plusieurs casse-tête logistiques. En effet, dans le cadre de ce cours de première année, les étudiants ont à compléter un travail pratique qui se veut une initiation à la comptabilisation des opérations, le travail de fin d'exercice et la préparation des états financiers à l'aide d'un logiciel couramment utilisé dans le monde des affaires. Une formation de trois heures sur le fonctionnement du logiciel est assurée par les stagiaires du cours dans le cadre d'ateliers pratiques.

La programmation d'un tel travail pratique comporte des défis importants : au point de vue pédagogique, il est important que le travail dépasse l'utilisation mécanique du logiciel et permette une compréhension véritable des principes comptables sous-jacents. Au point de vue opérationnel, il faut prévoir un certain degré de personnalisation. Ainsi, dans sa version la plus récente, l'énoncé du travail pratique se conjugue sous six versions différentes, si bien que les étudiants n'ont pas tous les mêmes transactions à effectuer. Cette personnalisation est importante pour favoriser un apprentissage autonome de la matière. Bien que l'examen final ne repose pas sur l'utilisation de l'ordinateur portable, un certain nombre de questions incluent des écrans de saisie du logiciel Simple comptable et permettent ainsi de vérifier si la mécanique des transactions les plus importantes ont été bien comprises. Dans le cadre de ce travail, les étudiants ont la possibilité de consulter les stagiaires du cours, ce qu'ils font le plus souvent en apportant leur ordinateur portable afin d'obtenir une réponse précise à leurs questions sur le fonctionnement du logiciel ou sur l'interprétation des différentes transactions.

Dans la foulée du programme Virtuose, qui encourageait la création de matériel pédagogique électronique inédit, des professeurs du cours de Présentation de l'information comptable ont créé un cédérom axé sur l'analyse et l'interprétation des états financiers, volet qui n'était pas couvert de façon satisfaisante dans les manuels de référence existants⁵⁵. Ce cédérom est constitué de définitions, d'exemples et d'exercices adaptés au cours et comprend aussi un carnet de bord pour vérifier la progression des étudiants. Utilisé en premier lieu comme référence par les étudiants, le cédérom a aussi permis à plusieurs professeurs du cours de changer leur approche pédagogique : dans un cas précis, les étudiants devaient prendre connaissance d'un volet du cédérom avant le cours, ce qui permettait au professeur de consacrer plus de temps en classe à l'interprétation des concepts, à la discussion de cas, etc. Au besoin, les étudiants pouvaient consulter rapidement leur cédérom, ce qui permettait d'éviter les distractions habituelles liées à l'utilisation de l'ordinateur portable en classe. Cette approche a été bien reçue par les étudiants.

Dans le cadre du même cours, les professeurs ont développé une pratique intéressante qui consiste à mettre à la disposition des étudiants des fichiers de notes de cours en format Word, que les étudiants doivent compléter en classe : ces fichiers Word troués sont fort appréciés des étudiants et des professeurs, et ce, pour plusieurs raisons : ils constituent un outil de référence personnalisé fort utile et favorisent une meilleure attention en classe, même si les étudiants utilisent leur ordinateur portable!

Macroéconomie

Le cours Macroéconomie de première année s'est avéré un précurseur dans l'utilisation de la technologie à HEC Montréal. Il a été un des tout premiers cours à offrir un site

⁵⁵ Pascale Chèvrefils, Claude Laroche et Johanne Turbide, Didacticiel DÉFI, cédérom portant sur les concepts de base et les postes des états financiers avec problèmes interactifs.

Web fonctionnel. Tout le matériel de ce cours est distribué sous forme électronique et consiste principalement en des acétates électroniques PowerPoint assez développées que les étudiants peuvent imprimer ou annoter directement en classe. Les professeurs apprécient la flexibilité des acétates électroniques, qu'ils peuvent animer (très utile pour le déplacement de courbes d'offre ou de demande agrégées) ou modifier à la dernière minute. Ces acétates électroniques comprennent aussi de nombreux hyperliens vers des sites Web appropriés comme ceux de Statistique Canada ou de la Banque du Canada.

Tout comme dans plusieurs autres cours, des professeurs du cours de Macroéconomie ont développé un cédérom novateur sur la politique fiscale canadienne, cédérom qui relate les efforts du Ministre des finances Paul Martin pour redresser la situation financière du gouvernement canadien⁵⁶. Ce cédérom très complet, qui s'est d'ailleurs mérité plusieurs prix, présente les concepts théoriques pertinents, des graphiques dynamiques, des entrevues avec le Ministre Paul Martin et des exercices. Ce cédérom constitue la source première des informations que les étudiants doivent assimiler avant de compléter un devoir important, qui porte sur les différents scénarios possibles de réduction du déficit, devoir qu'ils ont à compléter à l'aide d'un tableur Excel préconfiguré (qui se trouve sur le cédérom). Cette innovation pédagogique branchée sur l'actualité est très appréciée des étudiants et permet de traiter beaucoup plus en profondeur un sujet fort important.

Autres utilisations

Voici une liste non exhaustive d'utilisations de la technologie dans les cours du programme de B.A.A. de HEC Montréal :

- 2-300-96 Gestion des ressources humaines. Cédérom «Gestion des ressources humaines» par Anne Bourrice ;
- 2-905-97 Comptabilité financière : actifs et résultats. Cédérom «Les produits» par Louise Martel et Mireille Dubé ;
- 2-657-97 Méthodes de recherche opérationnelle en gestion. Utilisation de l'ordinateur portatif en classe pour solutionner des problèmes pratiques dans le domaine de la recherche opérationnelle ;
- 3-852-84 Macroéconomie. Utilisation de l'ordinateur portatif en classe pour solutionner, en équipes de 2 ou 3 étudiants, des exercices pratiques portant sur des problèmes macroéconomiques ;
- 3-210-99 Options et contrats à terme. Utilisation de l'ordinateur portatif en classe pour solutionner, en équipes de 2 ou 3 étudiants, des exercices pratiques portant sur des problèmes de finance.

L'équipe Virtuose

L'équipe Virtuose a joué un rôle déterminant dans le déploiement du programme d'ordinateur portatif à HEC Montréal. Sa création est issue des recommandations du Comité Marchon-Mireault, qui voyait dans la qualité du soutien aux professeurs et aux étudiants tout le succès d'un projet d'intégration de la technologie dans un environnement universitaire. Plus spécifiquement, le Comité a proposé la mise en place d'une petite équipe composée de jeunes diplômés et d'étudiants HEC totalement dédiés au projet. De façon à lui donner le plus d'autonomie et de souplesse possible, cette

⁵⁶ Martin Coïteux et Germain Belzile, *Cas multimédia sur la politique budgétaire canadienne*. Il a reçu le prix de la technopédagogie de HEC Montréal en 2001 et une mention dans le cadre du Prix du ministre de l'Éducation 2000-2001, catégorie multimédia.

équipe a été volontairement placée à l'extérieur des structures administratives habituelles de l'École et relevait directement du directeur des Services parapédagogiques. L'équipe Virtuose avait un seul mandat : prendre toutes les mesures jugées nécessaires pour soutenir la réalisation du projet Virtuose!

Avec le recul, le recours exclusif à de jeunes diplômés et à des étudiants s'est avéré une décision importante. Utilisée à plusieurs reprises à HEC Montréal, cette approche offrait de nombreux avantages. Elle a tout d'abord permis de rassembler très rapidement des ressources à la fois compétentes dans l'utilisation des technologies et bien au fait du cursus et des pratiques pédagogiques des disciplines enseignées dans une école d'administration. Elle s'est aussi avérée un modèle d'intervention très efficace auprès des professeurs, qui retrouvaient dans les étudiants de l'équipe Virtuose les stagiaires et les assistants de recherche auxquels ils faisaient régulièrement appel dans leurs travaux. La constitution de l'équipe Virtuose a aussi permis à un groupe d'étudiants de participer activement à la transformation de son propre environnement d'études et d'en expliquer les avantages aux futurs condisciples lors de rencontres d'information ou de journées de formation. Par son dynamisme, sa disponibilité et son enthousiasme contagieux, l'équipe Virtuose a su incarner l'esprit de changement sous-jacent au projet d'intégration de l'ordinateur portable à HEC Montréal.

La mise sur pied de l'équipe Virtuose remonte tout au début du projet, au cours du mois de novembre 1996 : le directeur des services parapédagogiques a alors procédé à l'embauche d'un coordonnateur à temps plein et de six étudiants à temps partiel. Le coordonnateur était un jeune diplômé fraîchement émoulu du programme de M.Sc., option technologies de l'information, et avait été chaudement recommandé par un professeur. Cette composition initiale s'est élargie au fil des années selon l'évolution du programme Virtuose, pour ensuite inclure un chef d'équipe puis un programmeur. Le nombre d'étudiants qui travaillaient à temps plein durant l'été et à temps partiel au cours de l'année scolaire s'est aussi accru. En septembre 1998, lors de la toute première rentrée des étudiants du B.A.A., l'équipe Virtuose comptait près de 30 personnes. Le rôle du coordonnateur était particulièrement important : en étroite collaboration avec tous les responsables administratifs et pédagogiques de l'École participant au projet, il détermine, planifie, organise et supervise le travail de soutien de son équipe en s'assurant d'utiliser au mieux les compétences distinctives de chacun. De façon globale, l'équipe Virtuose est intervenue dans plusieurs domaines :

- formation des professeurs ;
- veille technologique ;
- soutien technique pour le développement pédagogique ;
- soutien technique pour la configuration de l'ordinateur portable et du réseau ;
- service d'assistance pour les utilisateurs, incluant le soutien durant les examens ;
- journées Virtuose (prise de possession de l'ordinateur portable) ;
- participation aux activités d'information et de recrutement ;
- etc.

De façon chronologique, les interventions de l'équipe Virtuose peuvent être regroupées en quatre phases différentes.

Période	Composition	Activités principales
Novembre 1996 à avril 1997 Phase préparatoire	Coordonnateur 6 étudiants à temps partiel	Plan de formation pour appuyer la distribution de 180 ordinateurs portatifs aux professeurs

Mai 1997 à Octobre 1997 Lancement au M.B.A.	Coordonnateur 4 étudiants à temps plein (été) 8 étudiants à temps partiel (année)	Planification du lancement de Virtuose au M.B.A. Soutien à l'intégration de la technologie dans les cours les plus propices Développement d'un site Web dédié au projet Virtuose Livraison des ordinateurs portatifs aux étudiants Création d'un outil Web pour la gestion de sondages en mode synchrone
Octobre 1997 à janvier 1999 Lancement au B.A.A.	Coordonnateur Chef d'équipe 2 employés à temps plein 13 étudiants à temps plein (été) 14 étudiants à temps partiel.	Participation aux activités de communication et de recrutement Soutien à l'intégration de la technologie dans les cours de première année Création d'un service d'assistance Livraison des appareils Veille technologique Idem
Février 1999 à mai 2001	Coordonnateur Chef d'équipe Technicien programmeur Étudiants à temps partiel	

Les examens avec l'ordinateur portable : nombre d'étudiants touchés

Dès le départ, le projet Virtuose au B.A.A. a fait une place importante à l'ordinateur portable en salle d'examens, ce qui est un trait distinctif de HEC Montréal par rapport aux autres universités qui ont mis en place des programmes similaires. Cela demande toutefois une logistique particulière : plus spécifiquement, l'équipe Virtuose, en collaboration avec le Bureau du registraire, assure une permanence durant les examens qui font appel à l'ordinateur : en cas de pépin, les surveillants sont tenus de suivre une procédure particulière qui assure à l'étudiant tout le soutien nécessaire de façon à ce qu'il ne soit pas pénalisé.

Lors des trimestres d'automne 2000 et d'hiver 2001, 22 cours différents touchant 236 groupes d'étudiants et environ 17 500 étudiants différents ont fait appel à l'ordinateur portable en salle d'examen. Encore une fois, il s'agit là d'un nombre considérable si on compare aux universités engagées dans des programmes comparables. Ces 22 cours touchaient neuf domaines d'études différents et se ventilaient de la façon suivante : quatre en première année, huit en deuxième et troisième année. Deux cours n'étaient pas associés à une année en particulier.

5. En guise de conclusion

Avec le recul, il ne fait pas de doute que le lancement du programme Virtuose au B.A.A. de HEC Montréal, une première au Québec, s'est avéré une opération ambitieuse. Demander à des étudiants de premier cycle de se procurer un appareil de 3200 \$ n'était pas une mince affaire. Plus qu'un programme d'ordinateur portatif obligatoire, Virtuose se voulait une expérience à grande échelle d'intégration de la technologie dans un environnement d'études qui interpellait professeurs, étudiants et tout l'appareil administratif d'un établissement universitaire. En effectuant ce virage technologique, HEC Montréal adoptait résolument un mode de fonctionnement caractérisé par l'expérimentation et la découverte (*learning by doing*).

Dès l'annonce du programme, en 1997, bon nombre d'interrogations fort importantes se dressaient déjà à l'horizon. Quel accueil les cégépiens réserveraient-ils à un programme certes emballant mais qui nécessiterait des déboursés importants? La mise en œuvre d'un programme aussi complexe allait-elle se faire de façon ordonnée? L'environnement technologique prévu (réseaux, serveurs, etc.) serait-il en mesure d'absorber une hausse importante du nombre des utilisateurs? Les investissements considérables en ressources humaines et financières auraient-ils des retombées intéressantes? Quel serait l'impact de l'insertion de l'ordinateur portatif dans le quotidien d'un environnement d'études universitaires? L'intégration de l'ordinateur portatif dans les pratiques pédagogiques de certains cours aurait-elle les effets escomptés? Ordinateurs portatifs et enseignements plus traditionnels pourraient-ils coexister de façon harmonieuse?

Huit ans après le lancement du programme Virtuose au B.A.A., force est de constater que l'idée même de l'ordinateur portatif à HEC Montréal s'est installée de façon permanente. Du côté étudiant, le soutien au programme Virtuose ne s'est pas désavoué, comme en témoigne la hausse permanente de plus de 14 % des effectifs. En dépit des critiques et des problèmes inévitables associés à la mise en place d'un programme d'une telle envergure, il ne fait pas de doute que l'ordinateur portatif s'est imposé comme un outil de travail et de communication quotidien formidable. En outre, l'ordinateur portatif a créé un environnement propice à l'exploration de nouvelles façons d'enseigner et d'apprendre. Si les premières années du programme Virtuose ont été marquées par des préoccupations de mise en œuvre technique et logistique, l'expérience et la confiance acquises au cours des dernières années permettent maintenant de poursuivre de façon plus sereine les efforts d'innovation pédagogique. Bien que la technologie demeure une préoccupation importante, le programme Virtuose a atteint sa vitesse de croisière; on peut ainsi revenir à l'essence même du projet, soit de favoriser la meilleure intégration possible de l'ordinateur portatif dans le parcours des étudiants HEC de façon à développer un mode de fonctionnement nouveau, plus au diapason des réalités d'un monde du travail en perpétuel changement.

Dans ce projet d'intégration de la technologie, HEC Montréal a beaucoup appris. Si des problèmes initialement très préoccupants comme la sécurité se sont avérés moins problématiques que prévu, des questions de mise en œuvre, par exemple la transition et les étudiants qui n'avaient pas d'ordinateur portatif, se sont avérées à l'expérience beaucoup plus accaparantes que prévues. Pour les établissements québécois qui envisagent de lancer des programmes faisant appel à l'ordinateur portatif, on peut dégager de l'expérience d'HEC Montréal, un certain nombre d'enseignements porteurs.

DÉMONSTRATION DE LA FAISABILITÉ DU CONCEPT

L'expérience de HEC Montréal montre qu'il est tout à fait possible d'intégrer l'ordinateur portatif dans les programmes d'études d'un établissement universitaire québécois. Depuis 1998, plus de 3 500 étudiants du B.A.A. ont fait la preuve que l'informatique

mobile n'est pas seulement l'apanage d'établissements universitaires américains ou canadiens anglais. La mise en œuvre d'un programme comme Virtuose comporte bien sûr de nombreux défis, autant techniques que pédagogiques ou administratifs. Le soutien indéfectible de la haute direction et la mobilisation de toute la communauté universitaire sont deux conditions importantes qui contribueront à la réalisation d'un tel virage technologique.

LA QUESTION DU FINANCEMENT

Dans tout projet technologique, la question du financement est incontournable. Le projet Virtuose ne fait pas exception à la règle. Dès le départ, des ressources considérables ont été allouées à l'achat d'ordinateurs portatifs pour les professeurs, à la constitution de la première équipe Virtuose, à l'installation de prises réseaux dans les aires de travail et les salles de cours, à l'acquisition de serveurs, etc. Au fil des ans, la direction de HEC Montréal en est vite arrivée à la conclusion que la technologie n'était plus un investissement mais bien une dépense récurrente qu'il fallait incorporer d'une façon ou d'une autre dans les budgets annuels de fonctionnement de l'établissement. La mise en place du programme Virtuose n'aurait pas été possible sans la participation financière des étudiants, qui ont massivement adhéré au projet d'ordinateurs portatifs. Il faut aussi souligner l'existence du programme de garantie de prêt pour l'achat d'un micro-ordinateur du ministère de l'Éducation du Québec et les programmes des institutions financières, qui ont considérablement simplifié le casse-tête financier que constituait l'achat obligatoire de ce nouvel outil de travail et de communication.

L'IMPORTANCE DE LA STANDARDISATION

Dès les premières discussions sur la mise en œuvre du programme Virtuose, l'idée de promouvoir l'achat d'un ordinateur portable ThinkPad HEC configuré selon les normes de l'École s'est rapidement imposée. D'un point de vue collectif, l'adoption d'un standard commun offre de nombreux avantages. L'établissement est alors en mesure de proposer aux étudiants, souvent à un prix avantageux, un appareil dont le fonctionnement a fait l'objet de tests et de vérification approfondis. Le choix d'un appareil unique simplifie aussi grandement toute la logistique du soutien aux utilisateurs, tant pour la réparation des appareils défectueux que pour la détection et la correction de problèmes de fonctionnement des logiciels. Le standard unique favorise aussi la communication, la collaboration et l'entraide des étudiants, qui ont tous accès aux mêmes outils. Il ne faut donc pas se surprendre que les universités qui ont la possibilité d'imposer des frais de scolarité majorés aient toujours opté pour la distribution d'un seul modèle d'ordinateur portable doté d'une configuration type. C'est aussi le choix de la plupart des entreprises qui ont un parc d'ordinateurs important. Si la standardisation est éminemment souhaitable d'un point de vue collectif, elle n'est pas toujours réalisable dans un environnement où les étudiants sont tenus d'acheter leur propre appareil : des considérations plus individuelles (préférences pour un fabricant, besoins différents, coûts, etc.) peuvent alors inciter bon nombre d'étudiants à déroger de la norme annoncée en se procurant un appareil d'un autre fabricant. Même si des procédures peuvent être mises en place pour assurer un minimum de compatibilité en ce qui a trait aux logiciels, ces défections, si elles se multiplient, peuvent miner de façon importante les objectifs visés par le programme d'ordinateur portable (problèmes de compatibilité, difficulté à offrir un soutien de qualité dans un environnement technologique éclaté, etc.). De façon à favoriser un environnement technologique le plus homogène possible, établissements universitaires et partenaires commerciaux doivent redoubler d'ardeur pour proposer aux étudiants une solution gagnante, solution dont les avantages à court et à plus long terme doivent être clairement expliqués, voire démontrés.

EFFETS MESURABLES TRÈS IMPORTANTS

Tous les sondages effectués confirment que les étudiants ont amélioré de façon importante leur maîtrise des outils technologiques. Cela est vrai pour les débutants mais aussi pour les étudiants plus expérimentés. L'utilisation quotidienne de l'ordinateur portable, le travail en équipe ainsi que la nature et la diversité des travaux de recherche demandés par les professeurs expliquent cette progression particulièrement généralisée : l'ensemble du corps étudiant du B.A.A. de HEC Montréal a bonifié son expertise technologique. Au-delà de la maîtrise des logiciels de bureautique usuels, le programme Virtuose a aussi permis à chaque étudiant de s'approprier la technologie et de l'intégrer dans son mode de fonctionnement personnel, le préparant ainsi à œuvrer dans les environnements de travail de demain.

LES INNOVATIONS PÉDAGOGIQUES, LE SOUTIEN AUX PROFESSEURS ET L'UTILISATION DE L'ORDINATEUR PORTATIF EN CLASSE

La mise en place d'un programme d'ordinateur portable constitue sans aucun doute un virage pédagogique important pour tout établissement d'enseignement, qui s'engage ainsi dans un processus d'expérimentation continu sur l'intégration de la technologie dans un environnement d'études. Tablant sur un consensus d'établissement reconnaissant l'importance de la pédagogie, la démarche suivie par HEC Montréal a toujours été respectueuse des compétences et des prérogatives des professeurs qui sont au cœur de l'acte pédagogique. Cette même démarche reconnaissait aussi les attentes légitimes des étudiants sur l'utilisation en classe de l'ordinateur portable, un outil technologique dans lequel ils avaient investi des sommes importantes.

La programmation initiale du programme Virtuose tenait compte de ces deux volets : les étudiants avaient accès à un environnement technologique bonifié (courrier électronique, site Web de cours, Agenda électronique) auquel la très grande majorité des professeurs avaient adhéré et à une utilisation ciblée de l'ordinateur portable en classe, utilisation initiée de façon volontaire par les professeurs intéressés par ce changement pédagogique.

Dans un contexte de changement important, HEC Montréal reconnaissait ainsi que l'appropriation des technologies ne pouvait se faire du jour au lendemain et que l'utilisation judicieuse des nouvelles façons d'apprendre et d'enseigner devait nécessairement respecter un certain nombre d'étapes incontournables pour garantir que les changements apportés constituent des innovations pédagogiques à valeur ajoutée. L'utilisation en classe de l'ordinateur portable demande un changement important de la part du professeur qui doit délaisser le modèle du cours magistral pour adopter une approche basée sur une participation active de l'étudiant dans son apprentissage. Il ne fait pas de doute qu'un environnement reposant sur les ordinateurs portables accélère cette réflexion critique.

Des ressources importantes ont été consacrées pour accompagner les professeurs dans ce processus d'innovation et en particulier, pour la création de l'équipe Virtuose, constituée d'étudiants totalement dédiés au projet. Avec le recul, il ne fait pas de doute que le programme Virtuose est à la source de nombreuses innovations pédagogiques mais force est de constater que l'utilisation en classe de l'ordinateur portable à des fins pédagogiques n'a pas connu une progression aussi importante qu'on aurait pu le penser initialement. Cette constatation s'est aussi imposée dans la plupart des universités qui ont adopté des programmes similaires. La taille des groupes cours, les pratiques pédagogiques disciplinaires, l'investissement en temps requis pour développer une

application intéressante, les aléas technologiques, la rotation inévitable dans l'équipe de professeurs et de chargés de cours associés à un enseignement donné sont autant de facteurs qui peuvent expliquer ce phénomène.

Fait à noter, HEC Montréal se démarque par une utilisation importante de l'ordinateur portatif durant les examens, ce qui démontre une intégration quand même significative des outils informatiques dans le cursus des étudiants.

OPÉRATION COMMERCIALE INÉVITABLE

L'intégration de l'ordinateur portatif dans la liste du matériel obligatoire d'un programme d'études change de façon importante le *modus operandi* des établissements d'enseignement. Il ne s'agit pas ici de livres ou de matériel scolaire mais d'une pièce d'équipement assez chère qui demande entretien et attention et que les étudiants maintenant coiffés du rôle de consommateur sont tenus de se procurer. Pour faciliter le déploiement d'un tel environnement, la plupart des établissements négocient des partenariats avec des fabricants ou des fournisseurs. HEC a choisi de travailler avec IBM dans le cadre de son programme ThinkPad University. Quel que soit le partenaire retenu, l'établissement se trouve inéluctablement propulsé dans l'arène commerciale, où des questions comme le prix de l'appareil, sa fiabilité, le service, les dates de livraison, qui ne sont pas habituellement de son ressort, auront un effet de retour immédiat sur le programme pédagogique lui-même. Les établissements doivent apprendre à naviguer dans des eaux nouvelles et tirer le meilleur profit de ces collaborations tout en adoptant l'approche la plus transparente possible.

6. Épilogue

Depuis avril 2001, le programme Virtuose a poursuivi sa lancée et s'est adapté aux conditions changeantes de son environnement.

Du côté informatique, notons la baisse considérable du prix des ordinateurs portatifs qui a franchi la barre psychologique des 2 000\$. Pour accommoder les demandes insistantes des étudiants qui n'ont pas les mêmes besoins et les mêmes moyens financiers, la Coop HEC offre maintenant plusieurs modèles d'ordinateurs portatifs du fabricant IBM qui demeure le partenaire officiel de HEC Montréal mais offre aussi les appareils du fabricant Toshiba. Quelque soit l'appareil choisi, les étudiants doivent rencontrer les normes HEC Montréal et réussir un test de conformité. Cette nouvelle approche vise à conserver l'approche normée qui assure une compatibilité minimale tout en offrant la flexibilité souhaitée par les étudiants-consommateurs.

Du côté du soutien aux étudiants et aux professeurs, Coop HEC est maintenant responsable de tout le côté informatique, matériel et logiciels. Tous les services ont été regroupés dans un centre d'aide unique facilement accessible. L'équipe des étudiants Virtuose a été transformée depuis l'automne 2002 en un groupe de technopédagogie sous la responsabilité du Service de la gestion des technologies. Le groupe de technopédagogie comprend toujours des étudiants à temps partiel auxquels se sont ajoutés plusieurs professionnels dans les domaines de la gestion des projets informatiques, de la formation, de la gestion des environnements spécialisés de production (SAP, Commerce Server, Oracle). Cette transformation était inévitable compte tenu des développements fulgurants dans le domaine de l'informatique et du Web. L'équipe de technopédagogie offre du support et du conseil de première ligne aux professeurs et au personnel de soutien.

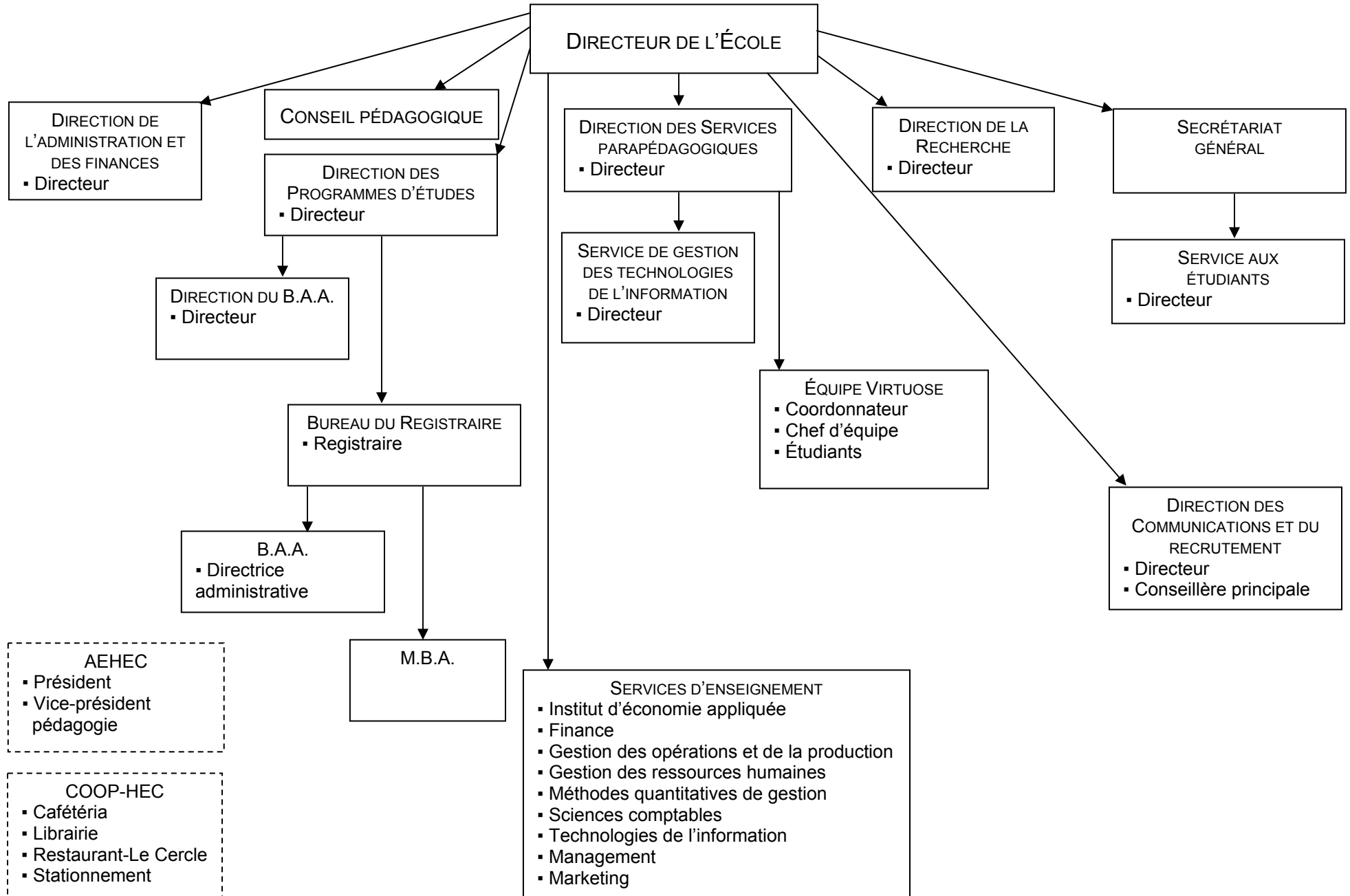
Un sondage récent de l'Association étudiante du B.A.A. montre que le support pour le programme Virtuose ne s'est pas démenti au fil des ans ... ce que tout observateur qui déambule dans les espaces de travail du premier étage de l'édifice principal peut facilement constater. Depuis 1998, l'ordinateur portatif est vraiment un outil de travail et de communication quotidien à HEC Montréal.

Bibliographie

- Allard, Kim et Anne Mesny, « Virtuose », mimeo, HEC Montréal.
- Bélisle, Jean-Pierre, « Probabilités et statistique — Notes de cours électroniques », HEC Montréal.
- Bradshaw, Della, « Learning about technology: an innovative collaboration between IBM and Fuqua has allowed a select group of students to shape the school's future technology strategy », *Financial Times*, 19 février 2001.
- Brown, David G., *Teaching with Technology*, ICCEL, Anker Publishing, 2000, 250 p.
- Brown, David G., *Electronically Enhanced Education: A Case Study of Wake Forest University*, Wake Forest University Press, 1999, 113 p.
- Brown, David G., *Always in Touch*, Wake Forest University Press, 1999, 71 p.
- Brown, David G., *Interactive Learning: Vignettes from America's Most Wired Campuses*, Anker Publishing, 2000, 300 p.
- Carlson, Scott, « A Small College's Mixed Results with Technology », *Chronicle of Higher Education*, 9 Mars 2001.
- Carlson, Scott, « Wireless Technology is a Double-Edged Sword, Researchers Conclude », *Chronicle of Higher Education*, 20 avril 2001.
- Conseil supérieur de l'éducation, *Éducation et nouvelles technologies, pour une intégration réussie dans l'enseignement et l'apprentissage*, Québec, 2000, 180 p.
- Dell, Deborah A. et J. Gerry Purdy, *ThinkPad: a different shade of blue*, Sams, 2000, Indianapolis, 502 p.
- The Joint Venture Way: Lessons for Regional Rejuvenation*, Joint Venture: Silicon Valley Network, 1995, 143 p.
- Guernsey, Lisa, « PowerPoint invades the classroom », *The New York Times*, 31 mai 2001.
- Lontos, George, « The laptop university: a faculty perspective », *Educational Technology Review*, Vol. 9, No. 1, 2001.
- Mangan, Katherine M., « Cutting the Power — Business Schools, Fed Up With Internet Use During Classes, Force Students to Log Off », *Chronicle of Higher Education*, 7 septembre 2001.
- Olsen, Florence, « Chapel Hill Seeks Best Role for Students' Laptop », *Chronicle of Higher Education*, 21 Septembre 2001.
- Olsen, Florence, « Duke U. decides Against Requiring Freshmen to Own Laptops », *Chronicle of Higher Education*, 11 décembre 2001.
- Pratte, André, « Les nouvelles technologies : beaucoup d'espoir, d'argent et de questions », La Presse, 10 mars 1999, page B4.
- Windschitl, Mark et Kurt Sahl, « Tracing teachers' use of technology in a laptop computer school: the interplay of teacher beliefs, social dynamics, and institutional culture », *American Educational Research Journal*, Printemps 2002, Vol. 39, No. 1., pp. 165-205.

7. Annexes

Annexe A : organigramme du projet Virtuose



Annexe B : site Web accompagnateur

<http://www.hec.ca/chaireteag/virtuose>

Le site Web accompagnateur contient une série de documents comme les brochures Virtuose, les fichiers Power Point utilisés lors de différentes présentations ou lors de conférences diverses. Le site contient aussi les questionnaires et les résultats détaillés des trois sondages effectués.

Annexe C : les acteurs

Élie Abdul-Massih, directeur exécutif national, secteur enseignement supérieur, IBM Canada*

Robert Bonneau, directeur des services aux étudiants (-1997), HEC Montréal

Yannick Brière, coordonnateur, Équipe Virtuose (1996-1999)*

Yann Boivin, chef d'équipe (1997-1999) et coordonnateur (1999-2000), Équipe Virtuose

Mireille Gaudreau, coordonnatrice Virtuose (2000-2001), Équipe Virtuose

Sylvie Brisson, conseillère principale, Direction des communications et du recrutement*

Maryse Fontaine, représentante IBM (1997-98)

Hervé Goyette, directeur, Direction des services parapédagogiques*

Kathleen Grant, directrice, Direction des communications et du recrutement*

Jocelyn Hamelin, représentant, IBM

Joann Harvey, Responsable des services d'aide individuelle et financière et de la vie étudiante, Service aux étudiants (1998-99)

Lyne Héroux, Directrice administrative de la gestion des programmes de B.A.A., Bureau du registraire*

Maurice Marchon, professeur titulaire, Institut d'économie appliquée

Paul Mireault, professeur agrégé, Service de l'enseignement des technologies de l'information et Directeur des technologies depuis 2000*

Carl Nadeau, directeur de la Boutique informatique, Coop HEC*

Alain Noël, directeur du programme de M.B.A. (1995-2000)

Anne-Marie Provost, conseillère au recrutement des étudiants, Direction des communications et du recrutement*

Jacques Raynauld, directeur, programme de B.A.A. (1993-2000)

Ghilaine Roquet, directrice, Service de gestion des technologies de l'information *

Jean-Michel Stam, directeur, Service aux étudiants

Jean-Marie Toulouse, directeur, HEC Montréal*

Emmanuel Vigne, directeur de la gestion des systèmes d'exploitation, Service de gestion des technologies de l'information

* indique que ces personnes ont gracieusement accepté de se prêter à une interview en profondeur.

Annexe D : quelques universités «ThinkPad»

Université Acadia (Acadia Advantage)
 Wake Forest University
 Minnesota University, Crookston (ThinkPad University)
 Seton Hall University
 Valley City State University
 Université Queen (NetImp@ct)
 Université Laval (Ulysse)
 Renssealer Polytechnic Institute (Mobile Computing Initiative)

Annexe E : infrastructure technologique à HEC

ANNÉE SCOLAIRE 1996-1997 — PRISE DE POSSESSION DU NOUVEL ÉDIFICE

- Le réseau principal ATM est mis en place et des prises sont installées dans les bureaux des professeurs et du personnel administratif ainsi que dans les laboratoires.
- Quatre salles de cours de l'édifice principal sont équipées de prises réseau et de prises électriques.
- Toutes les salles de cours de l'édifice principal sont équipées de vidéoprojecteurs, de haut-parleurs, d'un poste de travail pour le professeur comprenant un ordinateur de table, une platine de raccordement pour les ordinateurs portatifs et une prise réseau. À l'aide du logiciel Synergie, le professeur peut contrôler à distance la diffusion de documents vidéo ou audio.
- Le programme d'achat d'ordinateurs portatifs pour tous les professeurs débute.
- L'achat de serveurs pour la gestion du réseau de l'édifice principal est effectué.
- Un professionnel est embauché pour coordonner les premières activités technologiques (formation des professeurs, etc.) et la première équipe Virtuose est mise en place.

Cumulatif : 4 salles de cours câblées et environ 1100 prises réseau (salles de cours, personnel et laboratoires).

ANNÉE SCOLAIRE 1997-1998 — DÉBUT DU PROGRAMME VIRTUOSE AU M.B.A.

- Six salles de cours de l'édifice principal sont équipées de prises réseau et de prises électriques.
- Des prises réseau sont installées dans les aires de travail attenantes aux salles de cours de l'édifice principal.
- Le programme d'achat d'ordinateurs portatifs pour les professeurs se poursuit.
- L'intranet HEC est développé (Agenda).
- L'équipe Virtuose est consolidée.

Cumulatif : 10 salles de cours câblées et environ 2200 prises réseau.

ANNÉE SCOLAIRE 1998-1999 — DÉBUT DU PROGRAMME VIRTUOSE AU B.A.A.

- Dix-sept salles de cours de l'édifice principal sont équipées de prises réseau et de prises électriques.
- Des prises réseaux supplémentaires sont installées à la bibliothèque.
- Des prises réseau sont installées pour tous les postes de travail du professeur des salles de cours de l'édifice Decelles.
- Le parc d'ordinateurs portatifs pour les professeurs est renouvelé de façon ciblée.
- Des serveurs dédiés sont achetés pour l'intranet, le courriel et les copies de sécurité.
- L'équipe Virtuose s'agrandit.

Cumulatif : 27 salles de cours câblées et 3500 prises réseau.

ANNÉE SCOLAIRE 1999-2000 — 2E ANNÉE DU PROGRAMME VIRTUOSE AU B.A.A.

- Deux salles de cours de l'édifice principal et 19 salles de cours de l'édifice Decelles sont équipées de prises réseau et de prises électriques.
- Des prises réseau sont installées dans les aires de travail à l'édifice Decelles et le nombre de prises réseau dans les aires de travail de l'édifice principal est augmenté.
- L'équipe Virtuose poursuit son travail.

Cumulatif : 48 salles de cours câblées et 6000 prises réseau.

DESCRIPTIF SOMMAIRE DE L'INFRASTRUCTURE TECHNOLOGIQUE ET DE SON UTILISATION À LA FIN MAI 2001 :

- Réseau d'une capacité de transfert de 155 mégabits ;
- 720 kilomètres de fils réseau ;
- 7200 prises réseau dans les salles de cours et les salles de travail, la bibliothèque, les bureaux et les espaces de repos des étudiants ;
- Plus d'une soixantaine de salles de cours entièrement câblées, dont un amphithéâtre de 250 sièges ;
- 52 serveurs (Novell, Unix, Microsoft) ;
- 31 824 adresses de courrier électronique ;
- 1 232 735 courriels échangés par mois ;
- Près de 3 gigaoctets d'information sur le site Internet de l'École (dont 360 plans de cours) ;
- 60 000 visites par jour — plus de 160 000 hits — sur le système HEC en ligne (intranet) en période de pointe ;
- Accès en ligne à plus de 1800 périodiques ;
- 2210 documents audio-visuels de gestion.

Annexe F : Analyse détaillée du sondage d'avril 2001

1. Introduction
2. Le sondage et les répondants
3. L'environnement technologique des étudiants
4. Les statistiques d'utilisation
5. L'utilisation en classe, à l'école et à l'extérieur
6. Les effets du programme Virtuose
7. L'évaluation du programme Virtuose par les étudiants
8. Évaluation du programme Virtuose : autres dimensions
9. Conclusion
10. Ventilation des répondants selon leur année dans le programme
11. Préambule du sondage

1. Introduction

En avril 2001, l'Association des étudiants de HEC Montréal, en collaboration avec le groupe Virtuose, a distribué un sondage dont l'objectif était d'évaluer «l'utilité, les coûts et la satisfaction» des étudiants par rapport au programme d'ordinateur portable obligatoire (voir à la fin de l'annexe pour le préambule du sondage). Cette consultation tombait à point puisque le programme Virtuose avait été mis en place en septembre 1998 et que les premiers diplômés Virtuose allaient bientôt faire leur entrée sur le marché du travail.

2. Le sondage et les répondants

Le sondage a été distribué par courriel le 28 mars 2001 et les étudiants pouvaient y répondre de façon électronique et anonyme jusqu'au 6 avril. Le sondage comportait 77 questions (incluant plusieurs sous-questions) et pouvait être rempli en 30 minutes environ. Les résultats complets du sondage peuvent être trouvés sur le site Web accompagnateur. S'il y a lieu, les résultats commentés feront référence aux questions.

- 771 étudiants ont complété le questionnaire, ce qui donne un taux de réponse d'environ 27 %. Le taux de réponse peut varier légèrement selon les questions et les analyses effectuées.
- 452 des répondants étaient de sexe féminin (58,9 %) et 316 de sexe masculin (41,1 %), ce qui donne une légère surreprésentation féminine, car la population totale des étudiants du B.A.A. compte à peu près autant de femmes que d'hommes. [Question 1].
- 288 étudiants (37,5 %) se sont déclarés être en 1^{re} année du programme, 273 (35,5 %) en 2^e année et 207 (26,9 %) en 3^e année. Compte tenu des taux d'abandon observés en cours de programme, il est normal d'avoir une représentation un peu plus grande des étudiants de première année. Soulignons ici qu'une attention particulière sera accordée à la ventilation des résultats selon l'année d'études des répondants : ce découpage permettra de tenir compte de l'effet cohorte (date d'entrée dans le programme Virtuose) de même que du taux de pénétration des nouvelles technologies au fil des ans. [Question 5].
- L'achat de l'appareil a été financé de plusieurs façons : les 771 répondants ont identifié 954 méthodes ou combinaisons de méthodes de financement. Le recours à l'aide des parents et à l'épargne personnelle a été respectivement utilisé dans 35,8 % et 29,9 % des réponses. Les programmes de financement spécialisé pour les ordinateurs (« Pont HEC », « Crédit-Plan » de la Banque Nationale et Programme de garantie de prêt du ministère de l'Éducation) ont été mentionnés dans près de 26 %

des réponses. D'autres solutions ont été identifiées dans environ 10 % des réponses. [Question 14].

- Les étudiants ont choisi de venir étudier à HEC pour plusieurs raisons : les huit possibilités proposées ont été cochées à 1976 reprises par les 769 répondants. La réputation de l'École a recueilli 33 % des réponses (85 % des répondants). Viennent ensuite le taux de placement et le programme Virtuose, qui ont été choisis dans la même proportion à 17 % (43 % des répondants). On retrouve ensuite le programme de B.A.A. (13 %), les échanges internationaux (10 %) et d'autres facteurs. [Question 6].
- De façon plus ciblée, pour 61,2 % des répondants, le programme Virtuose a été grandement incitatif ou incitatif à leur décision de venir étudier à HEC et ce résultat ne dépend pas du niveau d'avancement de l'étudiant dans le programme⁵⁷. [Question 7].
- Les 759 étudiants ont indiqué 854 choix de spécialisation (les étudiants de HEC Montréal peuvent s'inscrire à un profil mixte qui comprend deux spécialisations), qui se ventilent de la façon suivante : 16,5 % en comptabilité, 10,9 % en économie et en finance, 6,1 % en gestion des opérations et de la production, 2,1 % en ressources humaines et en management, 5,3 % en gestion internationale, 11,2 % en technologies de l'information et 12,2 % en marketing. 28,8 % des étudiants, principalement des étudiants de 1^{re} et de 2^e année, n'avaient pas encore choisi de domaine de spécialisation. Les résultats complets du sondage donnent une ventilation des choix selon les années d'études. [Question 4].

3. Environnement technologique des étudiants

- Les étudiants de première année et de deuxième année rapportent avoir eu plus facilement accès à un ordinateur de table avant et pendant leurs études à HEC (différence statistiquement significative). Ceci reflète probablement le taux de pénétration plus important de la technologie au fil des ans et aussi, dans une certaine mesure, l'effet de déplacement de l'ordinateur portable sur les autres équipements pour les étudiants de troisième. Le même raisonnement tient pour l'ordinateur portable mais seulement avant les études à HEC. [Questions 9, 10, 11 et 12].
- Dans la même veine, les étudiants de première année ont déclaré avoir eu accès à Internet avant leurs études à HEC dans une plus grande proportion que leurs condisciples de deuxième et de troisième année, selon des réponses respectives de 81,2 %, de 70,1 % et de 56,5 %, selon le niveau. Encore là, rien de surprenant compte tenu de la progression importante du branchement à Internet depuis les dernières années. Cela dit, 14,6 % des étudiants de première année ont quand même été incités à se procurer un accès Internet après leur entrée à HEC; la proportion était beaucoup plus importante pour les étudiants de 2^e et de 3^e lors du début de leurs études à HEC. [Question 51].
- Près de 95 % des étudiants du B.A.A. ont un accès Internet à la maison et ceci ne varie pas selon le niveau des études à HEC Montréal. De ce nombre, 35,7 % ont une connexion haute vitesse ; les étudiants de première année se démarquent toutefois de façon statistiquement significative avec un taux de branchement haute vitesse de 44,3 %, ce qui confirme les données précédentes à propos de la dernière cohorte, qui semble être plus «branchée» que les cohortes précédentes. Notons ici qu'un taux de branchement haute vitesse de 35,7 % dépasse de loin le taux de

⁵⁷ La comparaison des résultats selon les années d'études sera toujours validée à l'aide du test usuel du X^2 appliqué aux cellules d'un tableau croisé.

branchement haute vitesse moyen au Canada (6,2 %), aux États-Unis (3,2 %) et même en Corée du Sud (13,9 %) ⁵⁸. [Questions 52 et 52b].

4. Statistiques d'utilisation

- 54,4 % des répondants utilisent leur ordinateur portable 3-4 fois ou plus par jour. Près de 89 % l'utilisent au moins une fois par jour. La fréquence d'utilisation rapportée varie selon les années et est considérablement plus importante pour les étudiants de première année : près de 65 % d'entre eux utilisent leur ordinateur portable 3-4 ou plus par jour, comparativement à 45,4 % pour les étudiants de troisième année. Les étudiants de deuxième année rapportent des fréquences d'utilisation entre ces deux pôles (50,4 %), une tendance qui reviendra souvent dans le sondage. Manifestement, l'ordinateur portable (par rapport à l'ordinateur de table) semble avoir un effet important sur la fréquence d'utilisation, plus particulièrement pour les étudiants de première année [Question 26].
- En termes d'heures d'utilisation par semaine, on ne note pas de différence statistiquement significative entre les trois années : cela dit, les étudiants de première année rapportent quand même une utilisation quantitativement plus intensive, puisque 65,2 % d'entre eux ont utilisé leur ordinateur portable dix heures ou plus par semaine. Au Rensselaer Polytechnic Institute, une université américaine membre du programme ThinkPad University de IBM et offrant des programmes en sciences, en génie et en administration, 71,3 % des étudiants de première année rapportent avoir utilisé leur ordinateur portable dix heures ou plus par semaine au cours de la même période sondée ⁵⁹. [Question 27].
- En ce qui a trait à l'utilisation de l'ordinateur portable à l'École, les résultats dépendent fortement de l'année d'études de l'étudiant. Ainsi, près de 64 % des étudiants de première année apportent leur ordinateur portable tous les jours à l'École et 85,2 % le font au moins trois fois par semaine. Ces fréquences importantes ne sont pas observées pour les étudiants de 2^e et de 3^e année, puisque respectivement 38,1 % et 46,1 % ne l'apportent qu'une ou deux fois par semaine. On reviendra plus loin sur des explications possibles de ce phénomène ⁶⁰. Notons aussi une différence importante entre les étudiants en fonction de leur sexe, les étudiantes étant moins nombreuses à transporter régulièrement leur appareil. Ainsi, 34,5 des étudiants masculins apportent leur ordinateur tous les jours par rapport à 34,5 % pour leurs condisciples féminins. Fait intéressant, 55,9 % des étudiantes de première année apportent leur ordinateur portable tous les jours, une fréquence nettement plus importante que celle rapportée par leurs condisciples masculins de troisième année (41,6 %). [Question 28].
- Il n'y pas de différences importantes entre le niveau d'utilisation de l'Internet et de l'intranet à des fins personnelles, la moyenne étant de 12,26 heures par semaine pour les trois années. Le même phénomène s'observe pour l'utilisation de l'Internet et de l'intranet à des fins scolaires : dans ce cas, la moyenne est de 7,85 heures par semaine pour les trois années. Globalement, les étudiants de HEC Montréal ont passé à peu près 20 heures par semaine à consulter l'Internet et l'intranet.

⁵⁸ Source : l'OCDE, citée par le New York Times.

⁵⁹ «Most wired» de Yahoo!

⁶⁰ Il faut aussi prendre en compte le fait que les étudiants de première année ont des cours tous les jours de la semaine selon un horaire de 5 cours imposé par l'administration de l'École. Les étudiants de 2^e et de 3^e année ont beaucoup plus de flexibilité quant au nombre de cours suivis et à l'horaire, et sont souvent en mesure de concentrer leur présence à l'École sur trois, voire deux jours par semaine.

- En ce qui a trait aux courriels envoyés et reçus, on note une différence importante en faveur des étudiants de troisième année, qui ont envoyé, en moyenne, 20 messages et en ont reçu 36 par semaine. Pour l'établissement dans son ensemble, on parle d'une moyenne hebdomadaire de 18 messages envoyés et de 32 messages reçus. En première année, on a 14 messages envoyés et 30 messages reçus, ce qui est légèrement inférieur aux étudiants de première année du Rensselaer Polytechnic Institute, qui rapportent l'envoi de 20 courriels et la réception de 46⁶¹. [Questions 39 et 40].
- Finalement, environ 55 % des étudiants ont imprimé la moitié ou plus de la documentation électronique qu'ils avaient à leur disposition. Environ 11 % des étudiants n'ont jamais imprimé de documentation électronique (ce qui exclut les travaux, qui dans la plupart des cas sont remis sous forme papier). Il n'y a pas de différence entre les années, bien qu'il y ait une proportion légèrement plus importante d'étudiants de 3^e année qui impriment et d'étudiants de 1^{re} qui n'impriment pas. [Question 48].

5. L'utilisation en classe, à l'école et à l'extérieur

- Pour l'utilisation dans les cours telle qu'elle a été rapportée par les étudiants, on observe une tendance assez caractéristique, qui montre une utilisation décroissante (effet statistiquement significatif) selon les années : ainsi, 66,4 % des étudiants de première année apportent leur ordinateur portable dans tous leurs cours, comparativement à des taux de 43,8 % et de 23,9 % pour les étudiants de deuxième et de troisième année. Parallèlement, 29,3 % des étudiants de 3^e année apportent rarement leur appareil en classe, comparativement à 21,5 et à 6,6 pour les étudiants de deuxième et de première année. [Question 31].
- Le même phénomène s'observe pour la fréquence d'utilisation en classe (par le professeur ou l'étudiant) : ainsi, 38,4 % des étudiants de première année disent utiliser très souvent leur ordinateur portable, comparativement à un taux de 28,1 % et de 22,7 % pour les étudiants de deuxième et de troisième année. Parallèlement, 24,8 % des étudiants de 3^e année disent utiliser rarement leur ordinateur en classe, comparativement à 16,2 % et à 5,9 % pour les étudiants de deuxième et de première année. [Question 32].
- Pour l'utilisation à l'École (à l'extérieur des salles de cours) et à l'extérieur de l'École, on ne note pas de différences statistiquement significatives entre les trois années. Grosso modo, 71 % des étudiants rapportent utiliser leur ordinateur portable souvent et très souvent à l'École et près de 83 % d'entre eux en font une utilisation similaire à l'extérieur de l'École. [Questions 34 et 36].
- L'objectif du programme Virtuose est de favoriser l'utilisation de l'ordinateur portable comme outil de travail et de communication quotidien. Les questions 23 et 24 demandaient aux étudiants, pour chacun des deux trimestres de l'année scolaire 2000-2001, quelle était l'intensité de l'utilisation de leur ordinateur portable. Il faut noter ici que le trimestre d'automne est le premier trimestre d'études à HEC pour les étudiants de première année, tandis que le trimestre d'hiver est souvent le trimestre terminal pour les étudiants de troisième année. Pour les deux trimestres, on note des différences significatives entre les trois années. Pour le trimestre d'automne, les résultats aux deux extrêmes sont particulièrement intéressants. Ainsi, par rapport aux étudiants de troisième année, les étudiants de première année sont plus nombreux « à utiliser leur ordinateur portable de façon très intensive » et moins

⁶¹ Notons ici que la grande majorité des étudiants du Rensselaer Polytechnic Institute vivent en résidence sur le campus. On peut émettre la conjecture que l'utilisation du courriel soit un moyen efficace de communication et de coordination des activités sur le campus.

nombreux « à l'utiliser de façon très peu intensive »). Les étudiants de deuxième année émettent une opinion mitoyenne. Pour le trimestre d'hiver, les étudiants de 3^e année sont proportionnellement plus nombreux aux deux extrêmes : 17 % d'entre eux en font une utilisation vraiment très intensive et 12,6 % déclarent une utilisation vraiment très peu intensive. Ce n'est pas le cas des étudiants de première année, pour qui on observe le couple 12,7 % et 2,7 %. Encore une fois, les étudiants de 2^e année rapportent des positions mitoyennes. Le comportement des étudiants de 3^e année pourrait s'expliquer, comme nous le verrons plus loin, par les différentes options choisies, qui ne semblent pas faire appel de la même façon à l'ordinateur portable. [Questions 23 et 24].

6. Les effets du programme Virtuose

- 88 % des répondants aiment beaucoup ou énormément le fait d'utiliser leur propre ordinateur portable [Question 43].
- 81,3 % trouvent que l'ordinateur facilite beaucoup ou énormément les échanges avec les autres. [Question 70].
- 64 % trouvent que l'ordinateur facilite beaucoup ou énormément les échanges avec les professeurs. [Question 71].
- 79 % trouvent que l'ordinateur portable facilite la réalisation des travaux d'équipe (fort nombreux à HEC Montréal). Notons ici que le pourcentage grimpe à 88 % pour les étudiants de troisième année (effet statistiquement significatif), qui ont un pourcentage plus élevé de cours qui se prêtent à ce mode d'évaluation. [Question 72].
- 52 % des répondants rapportent que l'ordinateur portable leur permet de gagner du temps. [Question 69].
- 49 % aiment beaucoup ou énormément utiliser les ressources Internet et intranet à leur disposition plutôt que des livres ou des recueils de texte. [Question 73].
- Les questions 64 et 66 portaient sur le niveau d'expertise des étudiants en matière de technologie avant leur entrée à HEC Montréal et lors de la distribution du sondage, selon l'échelle «Aucune connaissance – Débutant – Intermédiaire-Avancé-Expert». L'effet cohorte apparaît nettement significatif et progressif : les étudiants de première année étaient en moyenne plus expérimentés que leurs condisciples de deuxième année, qui eux-mêmes rapportaient des taux plus élevés que leurs condisciples de troisième. Cela dit, près de 70 % des répondants rapportent une amélioration de leurs compétences technologiques à la fin de l'année scolaire 2000-2001 : 51,5 % rapportent une amélioration de un niveau, 17,5 %, de deux niveaux et 2,1 %, de trois niveaux (un seul étudiant rapporte une augmentation de quatre niveaux, soit de aucune connaissance à expert!). Les étudiants qui rapportent des améliorations de un niveau étaient à leur entrée à HEC soit des débutants ou des intermédiaires. Le niveau d'amélioration ne touche pas les étudiants de la même façon : les étudiants de première année sont plus nombreux à ne rapporter aucune amélioration (ceci est normal, car ils sont arrivés mieux préparés et ont utilisé moins longtemps les outils technologiques) et les étudiants de 3^e année sont plus nombreux à rapporter des améliorations de deux paliers. [Questions 64 et 66].
- 85 % des étudiants sont en accord ou fortement en accord avec le fait que l'utilisation de l'ordinateur portable favorise l'acquisition d'habiletés technologiques dont ils auront besoin sur le marché du travail (comparativement à 74 % pour les étudiants du Rensselaer Polytechnic Institute). Cet effet est statistiquement le même pour les trois années. [Question 74].

7. L'évaluation du programme Virtuose par les étudiants

Quatre questions synthèses ont été utilisées pour obtenir une évaluation générale du programme Virtuose de la part des étudiants :

- Question 75 : Comment le programme Virtuose satisfait-il les attentes que vous aviez lors de votre inscription aux HEC? (Échelles de réponse : Énormément, Beaucoup, Moyennement, Peu, Nullement).
- Question 76 : En général, depuis le début de vos études aux HEC, êtes-vous satisfait du programme Virtuose? (Échelles de réponse : Très satisfait, Satisfait, Moyennement satisfait, Peu satisfait, Insatisfait)
- Question 25 : En général, êtes-vous satisfait de l'utilisation que vous faites de votre ordinateur portable? (Échelle de réponses : Très satisfait, Satisfait, Moyennement satisfait, Peu satisfait, Insatisfait).
- Question 77 : L'ajout du programme Virtuose est un facteur positif pour le B.A.A. des HEC. (Échelle de réponses : Fortement en accord, En Accord, En désaccord, Fortement en désaccord).

Question	Les deux niveaux les plus positifs	Les deux niveaux les plus négatifs
Question 75	36,3 %	20,0 %
Question 76	44,8 %	19,3 %
Question 25	59,8 %	15,2 %
Question 77	70,0 %	10,2 %

L'ordre de présentation des réponses illustre une gradation dans l'évaluation des étudiants : manifestement, le programme Virtuose n'a pas satisfait aux attentes des étudiants qui étaient, on s'en doute, très élevées. Le programme Virtuose dans son ensemble est un peu mieux évalué par les étudiants : 44,8 % sont très satisfaits ou satisfaits. Quand on se détache un peu du programme Virtuose pour s'intéresser à l'utilisation de l'ordinateur, près de 60 % des étudiants sont très satisfaits ou satisfaits. Finalement, à une question plus générale qui cherche à mesurer la pertinence du programme Virtuose, près de 70 % des étudiants trouvent que le programme Virtuose est un facteur positif pour le B.A.A.

Fait intéressant, les réponses des étudiants à ces quatre questions synthèses ne dépendent pas du niveau d'études ni du sexe. Elles dépendent toutefois du degré d'amélioration des compétences technologiques : plus un étudiant a amélioré ses compétences technologiques, plus il a une opinion favorable du programme Virtuose!

8. L'évaluation du programme Virtuose : autres dimensions

Les questions précédentes ont permis d'identifier qu'une proportion importante des étudiants ont émis des réserves par rapport au programme Virtuose dans son ensemble, et certainement par rapport aux attentes qu'ils en avaient avant leur entrée à HEC, et ce, même si d'autres mesures plus factuelles semblent très positives : utilisation intensive de l'ordinateur, amélioration des compétences technologiques, préparation pour le marché du travail, travaux d'équipe, etc. Il faut donc chercher d'autres facteurs qui pourraient expliquer cette divergence. Dans un premier temps, on sait que le

programme Virtuose, pour des raisons de compatibilité et de service, incite très fortement les étudiants à se procurer un ordinateur IBM ThinkPad configuré selon les normes HEC (logiciels, ordinateur, cadenas, accès Internet en 1998 et 1999, etc.). La grille de prix était la suivante : 3200 \$ en 1998, 3200 \$ en 1999 et 3000 \$ en 2000. La question 16 a permis de sonder la satisfaction des étudiants à ce sujet :

Question 16 : Êtes-vous satisfait de l'ensemble ThinkPad HEC (ordinateur, logiciels, sac, cadenas, ...)?

45,8 % des répondants se sont montrés très satisfaits ou satisfaits et 22,4 % sont peu satisfaits ou insatisfaits. Les réponses sont différentes selon les années : les indices moyens de satisfaction sont respectivement de 3,17/4 pour les étudiants de première année, de 3,06/4 pour les étudiants de deuxième année et de 3,43/4 pour les étudiants de troisième année. Le résultat obtenu pour les étudiants de deuxième année ne surprend pas compte tenu des problèmes techniques qui ont été observés lors de la rentrée 1999. Plusieurs questions ont cherché à mesurer plus directement la performance de l'équipement informatique utilisé par les étudiants. Ainsi, 87,4 % des étudiants ont dépensé 100 \$ ou moins en frais de réparation : ce taux est de 78 % pour les étudiants qui en sont à leur troisième année d'utilisation de leur ordinateur portable. 3,4 % des étudiants (26 des 761 répondants de la question 50) ont toutefois indiqué avoir dépensé plus de 500 \$ pour réparer leur appareil.

		Année			Total
		1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	
Réparations en \$	0 \$	88,2 %	73,5 %	59,5 %	75,3 %
	1 à 100 \$	8,0 %	11,6 %	18,5 %	12,1 %
	101 à 200 \$	1,4 %	5,6 %	7,8 %	4,6 %
	201 à 300 \$	0,3 %	3,0 %	2,4 %	1,8 %
	301 à 400 \$	1,4 %	1,9 %	1,5 %	1,6 %
	401 à 500 \$		0,4 %	3,9 %	1,2 %
	501 \$ et plus	0,7 %	4,1 %	6,3 %	3,4 %
Total		100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Un autre indicateur (question 58) montre que 74,2 % des répondants ont fait affaire avec le service technique de la Coop HEC une fois au moins au cours de leurs études (71 % pour les étudiants de troisième année). Finalement, les questions 46 à 54 demandaient aux étudiants de détailler les coûts associés à l'utilisation de leur ordinateur portable. Le tableau 2 présente une ventilation assez détaillée des données recueillies⁶². Pour les répondants du sondage, l'achat de l'ordinateur et de la garantie prolongée (37,7 % des répondants, ce taux variant toutefois selon les années) a représenté un déboursé moyen de 3341 \$. À cela s'ajoute un déboursé de 45 \$ en moyenne pour des réparations. 14,5 % des répondants, qui n'ont pas pu intégrer la couverture de l'ordinateur portable dans un plan d'assurance familial, ont dépensé 112 \$ en frais d'assurance. Les répondants ont dépensé une moyenne de 194 \$ pour l'achat d'une imprimante et 184 \$ annuellement pour les frais d'impression (cartouches d'encre, papier, imprimantes libre

⁶² Les données moyennes ont été calculées de façon usuelle. Les intervalles numériques ont tout d'abord été remplacés par le point milieu, résultat qui a ensuite été multiplié par le pourcentage des répondants touchés. Ainsi, le coût moyen pour l'accès à l'Internet a été obtenu à l'aide du calcul suivant : 0 \$·24,2 % + 23 \$·14,8 % + 38 \$·38,8 % + 53 \$·18,5 % + 61 \$·0,4 % = 216 \$.

service, etc.). Finalement, les répondants ont dépensé en moyenne 216 \$ par année pour un accès à l'Internet à leur domicile⁶³. Grosso modo, on peut donc identifier un coût annuel d'environ 1240 \$ directement imputable au programme Virtuose (achat de l'appareil, garantie prolongée et assurances) et des frais technologiques connexes de 465 \$ pour l'impression, l'utilisation de l'Internet au domicile, etc. Ne sont pas inclus dans ces calculs les frais d'intérêts annuels assumés par les étudiants qui ont financé l'achat de leur appareil à l'aide d'un prêt.

Question	Description	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	B.A.A.
#53b	Prix d'achat de l'ordinateur	3000 \$	3200 \$	3200 \$	3133 \$
	Garantie prolongée	254 \$	226 \$	174 \$	208 \$
#49c	Assurances	105 \$	121 \$	108 \$	112 \$
#50	Réparations à ce jour	15 \$	50 \$	81 \$	45 \$
#46c	Achat d'une imprimante	175 \$	185 \$	206 \$	194 \$
#52d	Accès Internet	240 \$	216 \$	204 \$	216 \$
#46d	Utilisation de cartouches (année)	120 \$	108 \$	110 \$	114 \$
#46e	Utilisation de papier	56 \$	48 \$	50 \$	52 \$
#47	Impression à HEC	14 \$	18 \$	20 \$	18 \$

À la question «Considérez-vous que les montants que vous avez déboursés dans le cadre du programme Virtuose constituent un bon investissement?» (Question 54), 45,9 % des étudiants ont répondu qu'ils étaient en accord ou fortement en accord tandis que 36,5 % des répondants ont plutôt indiqué qu'ils étaient en désaccord ou fortement en désaccord. Manifestement, les questions financières ont teinté de façon importante les réponses d'un groupe important d'étudiants.

La question de l'utilisation en classe de l'ordinateur portatif et de son impact sur les approches pédagogiques est un volet fort important qui a été questionné à maintes reprises par les étudiants. Ainsi, 32 % des répondants sont en accord ou fortement en accord avec le fait que l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe favorise un meilleur apprentissage. Toutefois, 43,4 % des répondants sont en désaccord ou fortement en désaccord avec la même proposition. En outre, 34,7 % des répondants sont satisfaits ou très satisfaits face à l'utilisation de la technologie par le corps professoral, alors que 29,7 % sont peu satisfaits ou insatisfaits. Par ailleurs, 46,3 % ont indiqué que la technologie a énormément ou beaucoup amélioré leur expérience d'apprentissage, alors que 12,1 % des répondants sont d'avis que la technologie a eu peu d'influence sur leur expérience d'apprentissage ou ne l'a nullement influencée. Finalement, 39,8 % des étudiants ont indiqué que l'ordinateur de table aurait pu «satisfaire les utilisations» qu'ils font de leur ordinateur portatif tandis que 29 % des répondants ont émis l'opinion contraire.

9. Conclusion

Le sondage distribué en avril 2001 permet de dégager un certain nombre d'éléments intéressants au sujet de l'expérience Virtuose :

⁶³ Notons ici que pour les deux premières années du programme Virtuose, le concept clés en main incluait un abonnement d'un an à un fournisseur d'accès Internet.

- Il ne fait pas de doute que l'ordinateur portable s'est avéré un outil de travail et de communication formidable, plus particulièrement pour les étudiants de troisième année qui ont de nombreux travaux d'équipe.
- Les étudiants ont amélioré de façon substantielle leurs compétences technologiques, compétences qu'ils considèrent très importantes pour le marché du travail.
- La première année du programme de B.A.A. constitue une expérience d'immersion technologique fort importante dans la mesure où 85,2 % des étudiants de première année apportent leur ordinateur portable au moins trois fois par semaine à l'école et 74,4 % l'utilisent souvent ou très souvent en classe. L'utilisation est plus ciblée et moins intense en deuxième et en troisième année.
- Les étudiants ont toutefois émis des réserves sur l'utilisation en classe et l'utilisation de la technologie par les professeurs.
- Une proportion importante des étudiants questionne les coûts du programme, et fort probablement émettent l'avis qu'un ordinateur de table aurait pu faire l'affaire.
- Globalement, le programme Virtuose a un impact positif sur le programme de B.A.A. de HEC Montréal.

10. Ventilation des répondants selon leur trimestre d'entrée

Trimestre d'entrée à HEC	Étudiants	Répondants	Taux de réponse
Première année	899	287	31,9%
Automne 2000	721	216	30,0%
Hiver 2001	178	71	39,9%
Deuxième année	808	265	32,8%
Automne 1999	633	202	31,9%
Hiver 2000	175	63	36,0%
Troisième année	804	221	27,5%
Automne 1998	676	183	27,1%
Hiver 1999	128	38	29,7%
Total	2511	774	30,8%

11. Préambule du sondage

CONSULTATION SUR LE PROGRAMME VIRTUOSE

L'Association des Étudiants des HEC vous consultera entre le 28 mars et le 6 avril par le biais d'un sondage à propos de l'utilité, des coûts et de votre satisfaction face au programme Virtuose. Après trois ans d'implantation, il est temps de se questionner sur la réussite de ce programme et sur son évolution. Ainsi, nous vous invitons à y répondre en très grand nombre.

Les résultats de ce sondage serviront de base à la représentation de vos intérêts auprès de l'École des HEC. Voici donc l'occasion de vous faire entendre, ne la ratez pas!

Le sondage sera effectué via une interface Web et il vous sera possible de le remplir de la façon suivante :

Pour les étudiants de première année :

- Des représentants de l'AEHEC se présenteront dans vos groupes entre le 29 mars et le 6 avril à un moment qui vous sera communiqué par votre VP-pédagogie.

Pour les étudiants de 2^e et 3^e année :

- Un courriel comportant un hyperlien vers le sondage et un mot de passe personnel vous sera transmis d'ici le 30 mars. Il est impératif de conserver le mot de passe, car ce sera votre seule façon d'accéder au sondage.

Nous vous remercions à l'avance de votre collaboration.

Le Conseil exécutif de l'AEHEC