

Processus de transfert et environnement culturel

Le réseau interactif de formation au génie logiciel dans les pays de l'ASEAN

A process of transfer and cultural environment. The interactive training network to software engineering in ASEAN

Proceso de transferencia y medio ambiente. La red interactiva de formación al genio software en los países del sudeste de Asia

Jean-François Bernéde et Norbik Bashah Idris



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ries/2728>

DOI : 10.4000/ries.2728

ISSN : 2261-4265

Éditeur

Centre international d'études pédagogiques

Édition imprimée

Date de publication : 23 septembre 1999

Pagination : 51-59

ISSN : 1254-4590

Référence électronique

Jean-François Bernéde et Norbik Bashah Idris, « Processus de transfert et environnement culturel », *Revue internationale d'éducation de Sèvres* [En ligne], 23 | 1999, mis en ligne le 23 septembre 2002, consulté le 03 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ries/2728> ; DOI : 10.4000/ries.2728

Processus de transfert et environnement culturel

Le réseau interactif de formation au génie logiciel dans les pays de l'ASEAN

Jean-François Bernéde,
Norbik Bashah Idris

A process of transfer and cultural environment. The interactive training network to software engineering in ASEAN

In view of the risk of a monopoly on knowledge by the richest countries and a standardised penetration of their high tech tools in societies which are very keen to acquire them, the « interactive training network » that Thomson-CSF developed in South East Asia is an original experiment in the field of self study.

Proceso de transferencia y medio ambiente. La red interactiva de formación al genio software en los países del sudeste de Asia

Frente al riesgo que representa un monopolio del saber por los países más ricos y una penetración estandarizada de sus instrumentos de alta tecnología en sociedades que los aprecian particularmente, la « red interactiva de formación » desarrollada por la universidad Thomson-CSF en los países del sudeste de Asia, es una experiencia original en términos de formación autónoma.

51

La formation au génie logiciel¹ est devenue un impératif non seulement dans les industries de haute technologie, mais aussi dans les institutions ou grandes sociétés de services pour lesquelles l'informatique, surtout celle de réseau, est un instrument incontournable. Jusqu'à l'explosion, dans la dernière décennie, des logiciels systémiques, gestionnaires d'opérations automatisées et dont les « codes sources » restent non accessibles à l'utilisateur, cette formation

1 Traduit de l'anglais *Software Engineering*, cette discipline – ou plutôt ce métier – désigne la conception, la fabrication et la maintenance de programmes informatiques complexes (souvent plus de deux millions d'instructions codées) dont le rôle est de faire fonctionner de la manière la plus autonome et intelligente possible des processus automatisés (depuis le contrôle du trafic aérien jusqu'à la surveillance des marchés boursiers).

avait un caractère artisanal et les informaticiens se formaient sur le terrain à la programmation, ancêtre du génie logiciel, sans qu'une méthodologie rigoureuse en constitue la ligne directrice.

La nécessité d'une formation spécifique est apparue non seulement en raison de l'accroissement de la complexité et du volume des programmes informatiques et des systèmes de gestion sous lesquels ils devaient tourner, mais surtout par la prise de conscience, dans les institutions et les sociétés productrices et/ou utilisatrices, de deux éléments essentiels. D'une part, l'importance croissante de la fonction « maintenance/adaptation » dans la vie des programmes informatiques exige la standardisation des démarches, des méthodes et des outils de conception et de fabrication, afin de permettre des interventions sur ces programmes à tout moment de leur cycle de vie et par toute personne qualifiée, ayant une connaissance du programme ou non. D'autre part, le caractère de plus en plus international du métier du génie logiciel, des disciplines en jeu, des méthodes et des « objets logiciels » fait que les marchés industriels, mais aussi universitaires, sont de plus en plus concurrentiels. La pénétration des logiciels complexes dans les technologies et les services ainsi que le développement foudroyant des moyens et des outils de télécommunications, sur lesquels cette pénétration s'appuie, en sont la cause. Cette globalisation a donc rendu impératif, pour les opérateurs utilisant ces métiers, un travail fondé sur des normes internationales et justifié par celles-ci. Nous allons illustrer ce propos à partir de l'expérience du réseau interactif mis en place par l'entreprise Thomson-CSF dans les pays de l'ASEAN.

52

La problématique demande-offre

Compte tenu des activités de Thomson-CSF dans la zone Asie du Sud-Est et en particulier dans les pays de l'ASEAN², il a été décidé de mettre en place des programmes de formation locale dans ces métiers, au niveau de la maîtrise, niveau académique minimum garantissant dans ces pays un niveau professionnel d'ingénieur. A partir de cette démarche utilitaire, visant à former les professionnels locaux concernés à une standardisation des démarches (par une méthodologie rigoureuse reconnue internationalement) et à l'appropriation et au respect de normes internationales de qualité, l'objectif de coopération est de permettre, en fournissant le « cablage » mental et les outils d'application, de concevoir, de fabriquer et de proposer sur le marché des produits adaptés au contexte local (dans sa dimension culturelle, dont les différentes implications seront précisées par la suite). Ce faisant, on a admis l'hypothèse qu'une telle démarche devrait permettre de lutter, et au moins de se protéger, contre l'invasion de pro-

2 Association of South East Asia Nations.

duits standards venus d'ailleurs, tout en admettant que la standardisation est en soi une arme de pénétration culturelle dont il faut (comme au judo) profiter pour en infléchir les effets vers les besoins endogènes de la région.

Pour ce faire, des centres ont été montés en partenariat avec l'université Thomson (« bras éducatif » du groupe Thomson-CSF) et des universités scientifiques locales, en Malaisie, en Indonésie³ et, prochainement, dans d'autres pays tels que le Brunei Darussalam, la Thaïlande et peut-être le Vietnam. Ce partenariat vise à offrir des programmes, enseignés par des professeurs d'université du pays : il réunit ainsi l'expérience industrielle et la garantie d'une excellence académique vérifiée tout en permettant la délivrance de diplômes universitaires reconnus au moins dans la région. Le public visé – et déjà accueilli depuis trois ans – est un public d'ingénieurs diplômés dans une autre discipline (génie civil, mécanique, etc.) et envoyés par une entreprise, une institution publique ou une université locale (partenaire ou non de Thomson-CSF) où ils exercent depuis au moins trois ans. La formation, de quatorze à seize mois selon les pays, est organisée en alternance entre deux « périodes académiques » et deux « périodes industrielles » (de trois et cinq mois respectivement), permettant aux étudiants d'acquérir puis d'appliquer en alternance, sur site industriel, les méthodes de création et de maintenance de logiciels en temps réel.

Dans la conception, le montage et la mise en oeuvre de ces centres, un processus de transfert de technologie et de savoir-faire a été mis en oeuvre dès le début entre Thomson-CSF (université Thomson et ses unités industrielles concernées) et d'une part ses partenaires universitaires français, d'autre part les centres de formation de l'ASEAN. A travers la finalisation du curriculum, les programmes détaillés de cours et de formation des professeurs, ce processus visait à transférer de l'ingénierie pédagogique propre à cette discipline/métier (en insistant sur la gestion pédagogique particulière des élèves et les méthodes de leur évaluation par le biais d'un double tutorat université/industriel sponsor, etc.), des éléments de contenus techniques propres au domaine du génie logiciel mais aussi des éléments de cours, propres aux relations spécifiques entre ce domaine de connaissance et de métier et l'environnement du marché d'application, en particulier les aspects de maintenance et de normes internationales déjà cités.

53

La problématique de la FOAD dans le contexte culturel

Il faut souligner à ce stade qu'il a été nécessaire pour Thomson-CSF et ses partenaires universitaires de tenir compte, en amont du processus de transfert, des aspects culturels de cet environnement, de manière à ne pas laisser se

3 *Universiti Teknologi Malaysia* (Malaisie) et *Institute of Technology Bandung* (Indonésie).

créer des fossés de culture et de « cablage » mental entre les matières et, surtout, entre les méthodes enseignées et l'environnement d'application. De même, il était impératif que les outils pédagogiques utilisés, particulièrement en enseignement à distance, soient très ouverts aux adaptations des formations – de forme, de fond et de méthode – qui s'imposaient naturellement en raison des « moules » culturels, systèmes ouverts s'il en est, dans lesquels évoluent les étudiants de ces différents pays.

Sans entrer dans une analyse socio-culturelle complète des pays où se déroulent les processus de transfert via la FOAD, il est nécessaire de donner quelques exemples illustrant leurs principales caractéristiques. L'Indonésie, la Malaisie et, bientôt le Brunei Darussalam (cultures majoritairement malaises avec des influences chinoises, indiennes et protomalaises complexes), ont pris conscience de cette nécessité par la présence grandissante des produits de haute technologie : ces sociétés en sont de gros utilisateurs, malgré et/ou à cause de retards économiques et sociaux que les gouvernements souhaitaient combler par des stratégies ambitieuses de développement à long terme. Cela s'est traduit concrètement par des réalisations telles que de grands aéroports régionaux avec des systèmes complexes de gestion du trafic aérien (ATM), des systèmes automatisés de transports urbains publics, des réseaux hauts débits de télécommunications fixes et/ou mobiles, des systèmes d'armes à fonctions complexes de contrôle et de commandement, de jeunes industries automobiles et aéronautiques, etc. Les professionnels de ces pays (ou leurs employeurs) qui veulent absorber une telle technologie pour devenir producteurs de génie logiciel manquent de références et donc de crédibilité pour faire concurrence aux sociétés étrangères établies. La culture industrielle de ces pays n'accorde pas encore assez d'importance et de priorité aux concepts et aux normes de qualité : à un produit de haute qualité peut être préféré un produit fourni rapidement (sans prendre en compte, par exemple, l'aspect qualité du génie logiciel) ; un produit de qualité aura donc du mal à gagner un marché sauf lorsque, grâce à la maîtrise des concepts de logistique intégrée, les deux exigences pourront être satisfaites (mais ceci est aussi un des objectifs du transfert en contextes culturels différents et donc de projets comme le MSC⁴ en Malaisie où les objectifs utilitaires des firmes étrangères et les objectifs politiques nationaux se rejoignent).

54

4 Le gouvernement malaisien a lancé en 1996 un grand projet à horizon 2020 : *Le Multimédia super corridor* (MSC), sorte de Silicon Valley à la malaisienne aux portes de la capitale Kuala Lumpur, pour lequel il a mobilisé un conseil de parrainage réunissant des grands patrons de sociétés représentatives de la haute technologie mondiale. L'objectif est de créer un « raccourci » innovateur pour faire passer cette société majoritairement rurale et industriellement jeune, dominée par une culture de sultanats fédérés en leur temps par le pouvoir colonial, à une société de technologie informatique « cablée » dans tous ses secteurs d'activité. Pour ce faire, un processus de transfert vers des sociétés ou groupes locaux est lancé en attirant en Malaisie des sociétés étrangères détentrices de technologie (par des avantages fiscaux en particulier). Certaines de ces sociétés ont souhaité trouver sur place des formations telles que celles présentées ici.

Le respect ou l'appréciation de la production intellectuelle n'ont pas non plus l'importance qu'ils ont dans les sociétés industrialisées : ceci est reflété, par exemple, dans les piratages et les violations de droits d'auteur généralisés, contre lesquels les systèmes législatifs de ces pays ne protègent pas encore suffisamment.

Compte tenu de cela, l'enseignement à distance a bien sûr été très tôt envisagé, ajoutant à ces considérations des raisons d'économie d'échelle. Cela s'est traduit par des méthodes de travail – tenant compte de la distance et de cet environnement culturel – tout d'abord très classiques dans leurs formes : il s'agissait d'organiser des échanges interactifs au sein d'un système ouvert complexe fonctionnant par combinaisons de binômes d'acteurs (partenaires nationaux industriels ou universitaires, enseignants malaisiens ou indonésiens, enseignants ASEAN en France, enseignants et enseignés au niveau national, etc.), avant de pouvoir penser à des combinaisons multipoints entre ces différents acteurs, comme c'est le cas dans le cadre des téléconférences ou de l'enseignement à distance.

Les échanges en vue du transfert se sont donc faits :

- en présentiel, par le biais des responsables de projets sur les sites et des déplacements de consultants et de professeurs visiteurs de France ;
- à distance par fax, mél. et échanges de supports (cassettes puis cédéroms, etc.) et ceci, essentiellement à l'intention des professeurs nationaux considérés comme les vecteurs prioritaires du transfert de technologie et de savoir-faire.

Durant cette période initiale où tous les problèmes – adaptation de l'offre à la demande et introduction progressive des échanges interactifs à distance - ont dû être traités en même temps, les échanges initiaux ont fait apparaître deux considérations essentielles pour conduire vers l'autonomie ces centres, dans un futur proche, dans le respect des critères de qualité (au sens « assurance qualité ») attendus d'eux par les partenaires promoteurs français et asiatiques.

Tous les acteurs locaux et internationaux – professeurs, industriels, étudiants – devaient avoir un accès interactif les uns avec les autres, de manière à profiter au maximum des opportunités de transfert de savoir-faire et de technologies à partir des différentes sources disponibles chez les autres acteurs ; un seuil critique d'échanges « présentsiels » entre tous les acteurs, surtout régionaux (ASEAN), devait être assuré et maintenu pendant au moins trois ans de fonctionnement « en régime de croisière », de manière à assurer l'adaptation culturelle permanente dont l'importance était apparue très tôt dans les processus de transfert.

Cela imposait donc de mettre en oeuvre dès que possible entre ces différents acteurs les autres outils d'enseignement à distance et de communication interactive, mais il a été décidé de le faire dans le cadre d'un « système », c'est-à-

dire un ensemble de règles et de procédures d'échanges élaborées conjointement par tous les partenaires et promoteurs initiaux, et connues et acceptées par tous les acteurs-bénéficiaires.

De cette manière, les partenaires responsables espèrent que pourra s'y dérouler un véritable processus ouvert de formation à distance par l'exercice d'une sorte de « judo intellectuel virtuel » permettant l'adaptation souhaitée de l'offre d'enseignement nationale, mais aussi internationale, à toutes les évolutions spécifiques de la demande sociale des apprenants et des marchés techniques et économiques visés, tout en maintenant, par le jeu du transfert et de la coopération, le niveau international de qualité de formation si important sur ces sujets.

Cela a abouti à la conception, puis à la création et au lancement prochain du réseau ASEAN de formation au génie logiciel, présenté ci-après.

La réponse systémique en terme de FOAD : le réseau interactif ASEAN

Le réseau interactif de formation au génie logiciel est destiné à relier entre eux, par des outils interactifs, les centres nationaux de génie logiciel établis en Malaisie et en Indonésie et, prochainement au Brunei Darussalam, par l'université Thomson en collaboration avec des universités scientifiques nationales. Il se situe dans le contexte économique, culturel et éducatif de la région. Ce contexte est caractérisé, pour ce qui est du développement des ressources humaines scientifiques et techniques, par trois tendances principales :

- le développement de l'enseignement à distance par les réseaux et les moyens de télécommunications – nationaux et internationaux – disponibles dans la région et l'utilisation croissante de formats multimédias pour les modules et les unités de valeur transmis sur ces réseaux ;

- la recherche, par les acteurs nationaux et leurs partenaires internationaux, de synergies et d'économies d'échelle : mise en commun des processus et résultats des transferts de technologie opérés auprès de chacun par des institutions étrangères sources ;

- la constitution progressive, entre ces différents acteurs institutionnels, nationaux et régionaux, d'un « marché commun » des spécialistes en génie logiciel et, à terme, en nouvelles technologies de l'information et de la communications (NTIC) dont l'objectif consiste dans la recherche d'un développement endogène et autosuffisant des ressources humaines des pays de la région, prenant appui sur la coopération internationale.

Dans ce contexte, les programmes de coopération française de haute technologie et, plus particulièrement dans les NTIC, ont un rôle critique d'aide au démarrage de tels projets. Ils se démarquent de ceux de la concurrence anglo-saxonne par une meilleure prise en compte de l'environnement culturel et des

besoins endogènes du tissu industriel et social ainsi que par une intégration plus systématique de la formation dans ce processus de transfert (amenant donc une intervention directe, et non pas indirecte – comme dans le cas des universités anglo-saxonnes –, des établissements français d'enseignement supérieur dans ce processus). De ce point de vue, le réseau répond, dans sa conception, dans sa structure institutionnelle et dans son fonctionnement opérationnel, au paradigme de cette coopération de haute technologie, esquissé ci-dessus. En effet, les centres de formation au génie logiciel déjà établis en Malaisie et en Indonésie, sur les bases desquels sera construit le réseau interactif qui fait l'objet du présent projet, ont été conçus et fonctionnent selon les principes de la prise en charge intellectuelle et opérationnelle par les enseignants, les consultants et les dirigeants nationaux, au fur et à mesure que le processus du transfert de technologie par la formation se déroule.

Par ailleurs, ce projet est bâti sur le principe d'économie d'échelle par la mise en commun des résultats des transferts de savoir-faire dans les différents pays et les échanges interactifs entre les centres ; il est une occasion de « promotion » des capacités de haute technologie de la coopération universitaire et industrielle française. Ce sont en effet les fondements du travail de l'université Thomson (et de la stratégie du groupe Thomson-CSF) dans la région de l'ASEAN.

A ce stade, le réseau a déjà commencé à se mettre en place, du moins de manière virtuelle, puisque l'université Thomson a, depuis deux ans, mis en place et développé, selon les principes ci-dessus, les échanges (par téléphone, fax, courrier électronique et déplacement de personnes) entre ses deux premiers « piliers » en Malaisie et en Indonésie, en y associant le troisième, bientôt prévu à Brunei. Il s'agit maintenant, sur ces bases déjà acquises, de bâtir et faire fonctionner le réseau en « vraie grandeur interactive ». Il a été convenu avec les partenaires des pays de l'ASEAN que la période nécessaire pour le mettre en place serait de trois ans à compter du 1^{er} janvier 1999. Au cours de cette période, il sera procédé aux tâches suivantes :

– l'ingénierie pédagogique du réseau : définition et prise en compte des objectifs pédagogiques auxquels le réseau doit contribuer à répondre dans chaque pays ; choix des « points d'entrée », propres à chaque contexte national ⁵, par lesquels les messages pédagogiques échangés et communiqués à travers le réseau interactif devront passer ;

5 Ce concept de « points d'entrée » est très important en FOAD à cause du mot « ouverte ». On entend, en effet, par cela les solutions pédagogiques disponibles pour l'enseignement du génie logiciel dans chacun des pôles du réseau, et dont la transmission par un centre, la réception par les autres et les échanges entre eux (interactivité) à ce sujet, apporteront une valeur ajoutée au processus d'enseignement/apprentissage, soit que chaque centre pris isolément en profite pour en intégrer tout ou partie dans son curriculum selon ses besoins propres, soit que certains étudiants, répartis entre un ou plusieurs centres, y trouvent une réponse à leurs besoins individuels explicites ou ressentis.

– l'ingénierie informatique du réseau : identification des équipements de base (avec leurs protocoles de fonctionnement)⁶ que le réseau devra comporter pour répondre aux objectifs et contraintes pédagogiques de chaque centre ;

– la préparation et la mise en forme multimédia des supports de cours ou de travaux pratiques, destinés à être échangés entre les centres ; cette tâche sera effectuée avec les conseils techniques et la formation fournis par les experts de l'université Thomson et ses correspondants universitaires français (sur place par des ateliers nationaux et régionaux ; en France, au cours de stages organisés par l'université Thomson, quand cela sera nécessaire). Pour cela encore, il s'agira de rechercher, dans les choix du « formatage » des supports de cours, les solutions les plus adaptées (en termes d'économie d'échelle, mais aussi en termes culturels) aux contenus des messages et des véhicules pédagogiques choisis, au cas par cas, pour la transmission et les échanges entre les acteurs des différents centres (étudiants, professeurs, tuteurs et techniciens) ;

– la mise en route expérimentale du réseau, en choisissant les opérations pilotes les plus significatives pour en tester le fonctionnement ; il s'agira de mener, avec l'accompagnement nécessaire des partenaires experts de l'université Thomson, des tests en création et maniement local du référentiel pédagogique commun aux centres pour les maîtrises et diplômes en génie logiciel : échanges de cours entre professeurs sur un même sujet, salle de professeurs virtuelle, inspections croisées, etc. Cette période sera consacrée à la mise en place du fonctionnement, en régime de croisière, du réseau, en procédant aux mises au point des contenus et formats pédagogiques à partir des résultats des tests de la première phase ; elle servira aussi aux actions de formation continue des professeurs des centres et des administrateurs du réseau, utilisant, pour cela, les facilités d'enseignement interactif à distance offertes par le réseau (sauf cas exceptionnel qui justifierait une visite d'étude en France).

*
* *

Il est encore trop tôt, à ce stade, pour tirer des conclusions fondées sur l'expérience de fonctionnement de ce système d'enseignement ouvert et à distance. Un processus de suivi et d'observation de sa mise en oeuvre, visant égale-

6 Équipement en visioconférence multipoints via réseaux RSNI et ponts, soit entre stations PC (par exemple pour un dialogue entre professeurs et tuteurs : salle de professeurs virtuelle), soit entre salles de classes ou ateliers de travaux pratiques (enseignement direct à distance) ; interfaces web avec connexions internet/intranet (serveurs et routeurs ATM) et équipement en « tableauxblancs/liveboard » disponibles dans chaque centre.

ment à organiser son développement, a été mis en place entre Bandung, Kuala Lumpur et Paris. Un site internet et un répertoire d'adresses électroniques seront disponibles et publiés afin que la vie de ce système puisse être suivie à distance par tous les intéressés. Les promoteurs souhaitent ainsi donner tout son sens à la notion d'ouverture du système de FOAD par réseau, et donc enrichir son patrimoine intellectuel, technique et surtout pédagogique.

Systèmes d'enseignement du réseau interactif de formation

Système n° 1 : aujourd'hui

Les liaisons entre les centres se font par téléphone, fax, mél., déplacement de personnes (en France, en Malaisie, en Indonésie, au Brunei Darussalam).

Système n° 2 : depuis une salle de classe en France

Les vidéo-conférences de professeurs de l'université Thomson : les moyens pédagogiques mis en oeuvre sont les tuteurs locaux en salle de classe, l'appui à distance des universités Thomson par vidéo-conférences, l'échange de vidéo-cassettes (par web : de la France vers la Malaisie, l'Indonésie, le Brunei Darussalam et les autres centres de l'ASEAN).

Système n° 3 : échanges entre salles de classe limités au réseau de l'ASEAN

Échanges entre centres par vidéo-conférences et autres moyens : la ressource de base reste le professeur ou le tuteur en salles de classe (par web : du Brunei Darussalam vers la Malaisie, l'Indonésie et les autres centres de l'ASEAN et vice versa ; de l'Indonésie vers la Malaisie et vice versa, de la Malaisie vers les autres centres de l'ASEAN et vice versa).

Système n° 4 : le « réseau-école » interactif : les tuteurs enseignent aux tuteurs

Les tuteurs « se parlent » par *liveboard*, mél. et forum web ; ils font des inspections interactives de classes et de travaux pratiques et se conseillent mutuellement (par *liveboard*, web, forum : de la France vers la Malaisie, l'Indonésie, le Brunei Darussalam et vice versa, de la Malaisie vers l'Indonésie et vice versa, du Brunei Darussalam vers l'Indonésie et vice versa).

Système n° 5 : l'auto-apprentissage interactif

Ordinateurs PC multimédia en salles de classe ; vidéo-cassettes et FAO avec tuteur à distance en soutien au professeur (par mél. : en France, en Malaisie, en Indonésie, au Brunei Darussalam).