

Une activité constructive de l'apprentissage : le projet

Chantal Richard

Université Paris-Nord

Villetaneuse France

"Et le chemin est long du projet à la chose"

Dorine, Tartuffe

Acte III Scene 7

MOLIERE

Depuis les années 70 environ, le projet semble envahir le champ de l'enseignement à tous les niveaux. Dans l'enseignement secondaire, en France, on a introduit le projet des 10%, le projet d'action culturelle et éducative(PACTE), le projet d'action éducative(PAE), le projet d'établissement, le projet de zone... Ce n'est pas ce type de projet qui a retenu notre attention, mais le projet en informatique ou plus généralement, le projet utilisant les technologies de l'information et de la communication.

Nous examinerons, dans un premier temps, les caractéristiques de la pédagogie du projet en général puis nous nous attarderons sur la conduite de projets informatiques en essayant d'adapter les méthodes industrielles à des projets réalisés dans un cadre d'apprentissage et en particulier en examinant les objectifs pédagogiques du projet informatique et le rôle du professeur dans une telle pédagogie.

Nous terminerons notre étude par la présentation d'une expérience française, basée sur la pédagogie du projet, les Ateliers de Pratique des Technologies de l'Information et de la Communication (APTIC), mise en place dans certains lycées durant l'année scolaire 92-93.

1. La pédagogie de projet

1.1. Les sens du mot projet

Le mot projet est un mot clé que l'on utilise aussi bien dans la vie professionnelle, que dans la vie quotidienne. Le mot "projet" vient du latin "*projicere*" : jeter en avant. Le Littré le définit comme "*Ce qu'on a l'intention de faire dans un avenir plus ou moins éloigné*". Le terme projet est employé pour désigner une démarche de planification et de répartition des tâches et des responsabilités d'un groupe d'individus pour atteindre certains objectifs. C'est dans ce sens que l'on parle de projet d'établissement, de projet industriel,...

1.2. Le projet et sa pédagogie

La pédagogie du projet est une méthode que les spécialistes des sciences de l'éducation ont longuement étudiée. Nous ne ferons pas ici une étude bibliographique exhaustive mais retiendrons certains points de vue bien adaptés au projet informatique.

Selon Vial (11) le projet implique une anticipation de l'objectif à atteindre, une gestion du temps, une confrontation, une négociation permanente entre partenaires pour évaluer l'accompli par rapport au prévu d'où une régulation continue pour intégrer au processus de réalisation du projet des informations attendues ou non, contrôler la réalisation ou la réorientation.

Il y a deux façons d'envisager la pédagogie par projet :

- comme une technique d'enseignement, la matière à enseigner étant divisée en plusieurs projets
- comme une méthode intégrée à l'enseignement lui-même, c'est la méthode de DEWEY (5) "*learning by doing*" fondée sur la formation cognitive par l'expérience effectuée.

Dans la pédagogie par projet, il s'agit, comme le dit CLAUSSE (4) de "poser et de définir un problème réel, d'organiser un plan, de rechercher les techniques et les moyens de le réaliser et d'en apprécier les résultats, le professeur ayant un rôle de guide". Un projet est d'autant plus éducatif qu'il vise "une action à faire non par un autre que celui qui anticipe l'action, mais par le même que celui qui en décidant s'engage à faire".

1.3. La pédagogie de projet, une pédagogie de l'apprentissage

Selon L LEGRAND (7) il y a sept grands traits qui caractérisent une pédagogie de projet :

- Le sujet d'étude ou de production et l'activité qui le met en oeuvre ont une valeur **affective** pour l'élève. Cet aspect met en évidence l'appartenance du projet à la pédagogie de l'apprentissage.
- Le sujet d'étude est assumé par plusieurs élèves et le partage du travail doit être discuté par les élèves avec le professeur.
- La mise en oeuvre d'un projet doit être soumise à une planification.
- Tout projet doit aboutir à une production, présentée à un groupe plus vaste que celui qui en a assumé la réalisation : les élèves du lycée, les parents...
- Les élèves doivent faire face aux difficultés rencontrées, en recherchant par eux-mêmes les solutions, voir en réorientant les choix initiaux.
- La mise en oeuvre du projet donne lieu à une alternance de travail individuel et de travail collectif.
- Le professeur doit être le guide, régulateur de l'avancement du projet ne perdant pas de vue les objectifs initiaux afin de remettre sur les rails l'élève qui se disperserait, répondant à la demande de l'élève, mais pouvant intervenir de sa propre initiative, s'il le juge nécessaire. Il doit proposer aux élèves les documents de base nécessaires, mais doit pouvoir faire face à toute demande imprévue.

1.4. Les stratégies possibles à mettre en oeuvre

Un projet un peu vaste se déroulant sur plusieurs semaines, voir sur une année, doit être abordé avec méthodologie, comme le serait un projet industriel, par exemple. Notamment on doit pouvoir envisager un fractionnement du projet en sous-projets réalisés par des groupes d'élèves différents, en parallèle ou en sous-projets réalisés successivement.

La stratégie par découpage (modélisation analytique) est très bien adaptée à un projet informatique au sens programmation. Le problème à résoudre est découpé et réparti entre les membres des différentes équipes. Elle possède l'inconvénient pour des lycéens qui auraient un projet à réaliser sur l'année d'atténuer la motivation en repoussant dans le temps les résultats des réalisations et de faire apparaître une certaine lassitude.

La stratégie par rebondissement (modélisation systémique) consiste à réaliser plusieurs versions du produit final, la première réalisation étant modeste, puis améliorée au fur et à mesure.

Je pense que pour des projets scolaires relativement modestes, il est possible d'adopter une stratégie intermédiaire, adaptée à l'âge des élèves, à leur niveau, et à la nature même du projet.

2. La conduite de projets informatiques

Dans le secteur industriel, le projet informatique concerne le développement d'un système d'information. On a longtemps reproché aux informaticiens leur manque de méthode dans la réalisation et souvent une trop grande distance vis à vis des utilisateurs. Aujourd'hui la situation a considérablement évolué, il existe des méthodes de conduite de projets informatiques(9,11,13). La conduite de projet est la mise en oeuvre chronologique et méthodologique des outils nécessaires pour mener à bien un projet informatique. Elle s'attache à la description et à la maîtrise des tâches à effectuer, visant à répondre aux questions "quoi faire?" "qui?", "quand" sans se préoccuper du "comment faire" domaine des techniques de conception-réalisation.

2.1. Le déroulement d'un projet

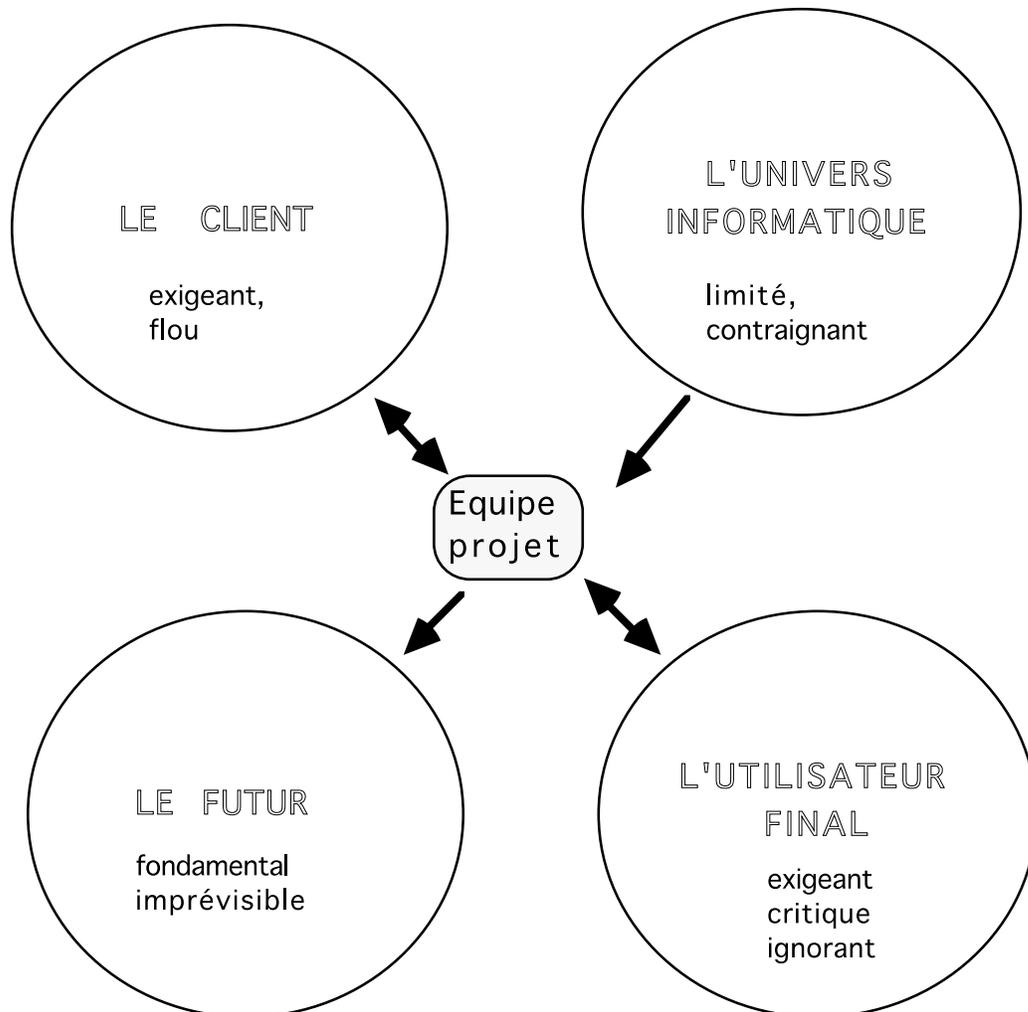
La réalisation d'un projet informatique est l'occasion de faire aborder la qualité logicielle, c'est-à-dire la conformité du produit réalisé aux besoins négociés et acceptés des différents acteurs.

Pendant longtemps, l'écriture de logiciels est restée artisanale, voir intuitive. Puis les méthodes de programmation basées sur les concepts algorithmiques sont apparues. Mais la production est devenue une réelle activité économique. Les notions de Génie Logiciel (5,6), puis de Qualité Logicielle (3) sont apparues. Même si le terme qualité logicielle ne peut être pris au sens fort dans certains cursus, il est bon de ne pas perdre de vue les caractéristiques du logiciel *"résultat d'un processus de réalisation qui met en oeuvre des ressources humaines, de haute qualification et en nombre parfois important"*.

Afin de contrôler le développement du logiciel, sa conception se fait en plusieurs étapes qui constituent son cycle de vie. L'AFNOR (2) a normalisé ces étapes (étude préalable, conception détaillée, réalisation, mise en oeuvre, évaluation). A ces recommandations, vient s'ajouter le Plan d'Assurance Qualité décrit lui aussi dans une norme.

2.1.1. La communication entre les acteurs

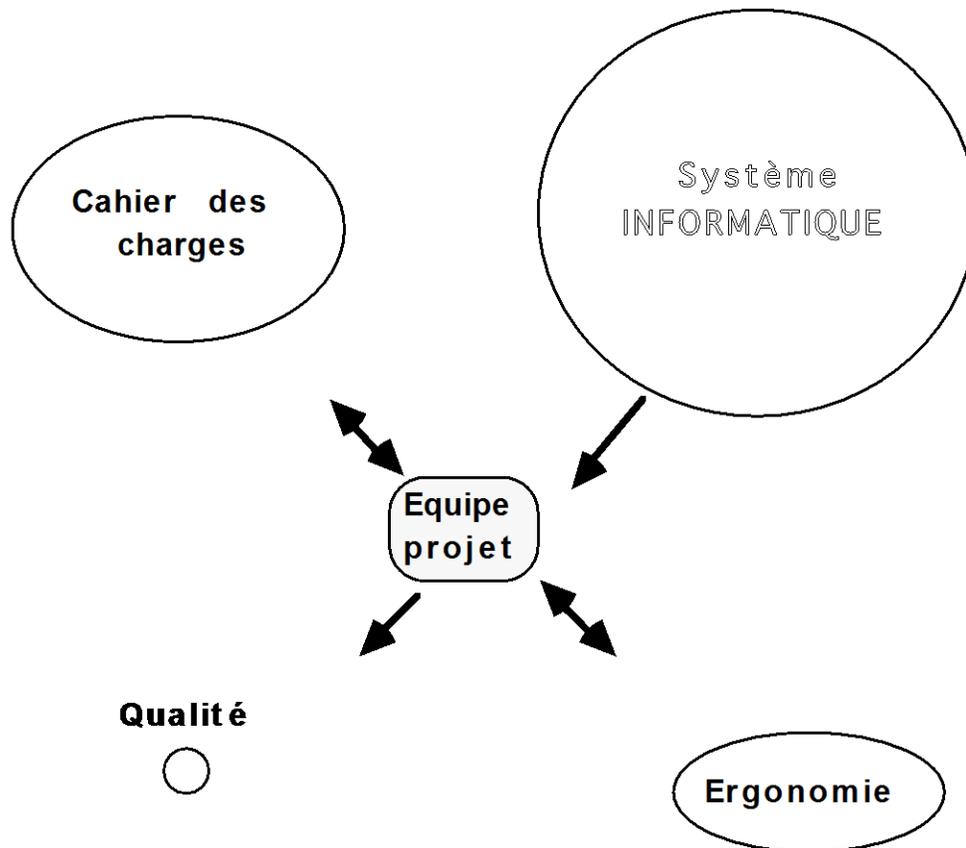
Plusieurs fois déjà nous avons employé le terme d'acteur. Qui sont les acteurs d'un projet informatique ? La figure suivante illustre les différents environnements que l'équipe réalisant le projet devra prendre en compte :



- Le premier acteur que rencontre l'équipe est le client, c'est lui qui propose l'application; il peut s'agir du professeur qui exprime une idée de départ ou oriente l'idée fournie par l'équipe vers un projet de dimensions réalisables dans les temps accordés. Si l'enseignant veut réellement jouer le rôle du client, il doit, comme lui, dans un premier temps du moins, se montrer exigeant tout en restant flou sur l'explicitation de sa commande. C'est à l'équipe d'établir le dialogue avec le client afin de définir précisément le cahier des charges. Ce dialogue doit être renouvelé plusieurs fois au cours de l'élaboration du projet.

- Le deuxième acteur que rencontre l'équipe est l'utilisateur (ou les utilisateurs) qui peut aussi être le professeur. L'utilisateur intervient quand on lui laisse la parole, en cours de réalisation et surtout à la réception du produit. Il oppose parfois une exigence difficile à satisfaire, car trop éloignée des possibilités techniques par exemple. L'utilisateur doit intervenir lors de la phase étude de l'ergonomie du produit, car c'est lui qui utilisera le produit qui doit être le mieux adapté à son travail.
- L'équipe se trouve confrontée à un autre acteur que nous qualifierons plutôt d'environnement contraignant, la machine et les logiciels de développement. Les élèves sont plus familiers avec le système informatique qu'avec des individus imaginaires que sont le client et l'utilisateur. Le professeur doit alors canaliser leur énergie afin d'éviter qu'ils travaillent sur machine avant de réfléchir. De plus leurs connaissances informatiques sont peut-être insuffisantes pour la réalisation du projet; c'est alors l'occasion d'approfondissements.
- Le dernier environnement qu'il ne faut pas négliger est celui du futur qui se révèle fondamental dans un cadre industriel, afin que le logiciel puisse évoluer c'est-à-dire s'adapter à d'autres systèmes, mais aussi à de nouvelles exigences du client. Dans un cadre pédagogique et suivant le cursus l'enseignant peut essayer de trouver illustration de cette contrainte.

Ces quatre environnements ont plus ou moins d'importance selon que le projet se déroule dans un secteur industriel ou dans un cadre purement pédagogique. Il est possible d'attribuer un rôle plus important, par exemple à l'univers informatique, pour un petit projet scolaire, sans pour autant ignorer les trois autres pôles, comme le montre la figure suivante .:



2.1.2. Le rôle de l'enseignant

Traditionnellement, les enseignants sont plus habitués à organiser leur cours en fonction du programme officiel qu'en fonction des capacités à développer chez l'élève. Lorsque la gestion d'un projet informatique n'est pas explicitement au programme d'un cursus, les enseignants peuvent rechercher les connaissances du programme officiel qui, lors de la mise en place d'une pédagogie de projet, pourraient être dispensées aux élèves avec autant d'efficacité que dans un cours traditionnel.

Afin d'éviter que le projet ne soit pris par les élèves comme une contrainte, un exercice qui prend du temps sans être "payant", sur le plan de la connaissance comme sur celui de l'évaluation, l'enseignant doit veiller à utiliser quelques techniques de base de la conduite de projets :

- Il doit en premier lieu s'assurer de la faisabilité du projet, et ce d'autant plus si l'idée a été proposée par les élèves. Ils ne doivent en aucun cas terminer leur projet sur un sentiment d'échec.
- Le planning, comme le cahier des charges doivent être conçus par l'ensemble de l'équipe en accord avec l'enseignant qui joue le rôle de chef de projet. On peut envisager dans certaines formations qui accordent une place importante à la

- conduite de projets dans leur cursus, que le rôle de chef de projet soit assuré par un groupe d'étudiants, la réalisation des tâches étant répartie entre les autres groupes.
- Il doit organiser les points de contrôle et une régulation afin de s'assurer du bon déroulement du projet en conformité avec le planning et le cahier des charges. C'est lors de ces moments forts, qu'il lui est possible, en accord avec l'équipe, de réduire les objectifs initiaux ou de réorienter le projet si cela se révèle nécessaire.
 - Il doit fournir la substance nécessaire à l'approfondissement des connaissances
 - Pour répondre à l'objectif "prendre en compte la dimension socio-affective", il peut être amené à gérer les conflits au sein du groupe et surtout à s'assurer que chaque membre de l'équipe s'est approprié le sujet.

2.3. Les objectifs pédagogiques du projet en informatique

Quatre objectifs généraux:

Développer la prise en compte la dimension socio-affective
Développer les capacités de travail
Développer le travail en équipe
Enrichir les connaissances des élèves

Des objectifs opérationnels peuvent être définis associés à chacun des quatre objectifs généraux :

Pour le premier :

- Susciter l'initiative de l'élève,
- Responsabiliser et autonomiser les élèves,
- Favoriser la prise de conscience du fonctionnement psycho-social du groupe,
- Créer une dynamique de groupe,
- Montrer la nécessité de la persévérance,
- Développer l'esprit de curiosité et de recherche,
- Entraîner à l'auto-évaluation et à l'évaluation de groupe.

Pour le deuxième :

- Entraîner les élèves au respect d'un planning de groupe,
- Faire prendre conscience de la transversalité de certains apprentissages (savoir rédiger, planifier, se documenter,...)

Pour le troisième :

- "Favoriser le travail en équipe: chaque groupe d'élèves, pour pouvoir réaliser la tâche qui lui incombe dans un projet global, prendra conscience de l'importance de la coordination entre les différentes tâches, de la communication entre les différents acteurs"¹,
- Démontrer l'intérêt de la production d'un document écrit, le rapport, à des fins de communication et entraîner les élèves à ce type d'activité,
- Entraîner les élèves à une présentation orale, à une démonstration de leur produit.

¹ Programmes officiels de la classe de première

Pour le quatrième :

- Renforcer et approfondir les connaissances déjà acquises,
- Apporter des connaissances nouvelles,
- Inscrire la programmation dans un environnement signifiant pour les élèves,
- Favoriser la réflexion sur les applications et les implications de l'informatique

3. Les Ateliers de Pratiques des Technologies de l'Information et de la Communication

3.1. Présentation

Les ateliers de pratique ont été créés dans le cadre de la rénovation des lycées.

"Un atelier de pratique est un mode d'enseignement qui prend en compte la situation particulière de chaque établissement et regroupe, selon un horaire fixé réglementairement, et **sans considération de leur niveau de classe, des élèves volontaires** qui s'engagent à le fréquenter assidûment durant une année scolaire au minimum."¹

Les APTIC sont concernés par l'informatique, la télématique, l'audiovisuel mais il existe aussi des ateliers d'arts, de langues et cultures régionales, de pratiques physiques et sportives.

"L'atelier doit être conçu à partir d'un projet pédagogique permettant la mise en oeuvre de pratiques individuelles ou collectives." L'APTIC doit être intégré dans le **projet d'établissement**; cette intégration joue un rôle essentiel dans la responsabilisation et la motivation des élèves qui se trouvent dans la situation de création d'un produit exploitable dans la vie de l'établissement donc immédiatement évalué.

Le **partenariat** est encouragé. Il peut prendre différentes formes. Il peut s'agir d'intervention ponctuelle ou régulière de professionnels dans les activités de l'APTIC sous la forme de conférences, de visites d'entreprise ou même de prêt de matériels.

3.2. Les objectifs globaux

"C'est un lieu de réalisation de projets pédagogiques prenant appui sur l'utilisation d'outils spécifiques au domaine de l'Informatique et/ou de l'Audiovisuel. Les activités de recherche, de créativité, de production, mises en oeuvre dans ce cadre permettront aux élèves d'appréhender les particularités, les convergences et les complémentarités de ces technologies respectives"².

C'est une réelle démarche de projet qui est à mettre en place, au niveau des connaissances (savoir-faire) ainsi qu'au niveau du savoir-être (travail en groupe,...). La pédagogie de projet doit être au service d'une réalisation.

3.3. Des exemples

En vrac, voici des thèmes qui ont été choisis dans les APTIC :

- produire et communiquer de l'information par l'écrit : activités autour de la PAO, de la PréAO :

¹texte officiel extrait du BO n°14, 2 avril 1992

² texte officiel extrait du BO n°14, 2 avril 1992

- * journal du lycée, en direction des élèves ou des parents ou du grand public
- * carnet d'accueil informatisé du lycée
- * présentation des résultats des élèves d'une classe pendant le conseil de classe
- * questionnaire sur un thème donné (tabac, alcoolisme,..) : création de l'outil de dépouillement de l'enquête
- * magazine scientifique, économique, ...
- produire et communiquer de l'information par le téléphone, via le minitel :activités autour de la télématique
 - * journal cyclique du lycée
 - * mise en place d'un journal télématique
 - * réalisation d'un service sur l'orientation après le baccalauréat
- produire et communiquer de l'information par la vidéo
 - * présentation du lycée
 - * enquête sur un thème choisi
- produire et communiquer de l'information par la programmation : activités autour de la production de logiciels
 - * écriture d'un jeu d'aventures
 - * création de petits didacticiels à l'usage des élèves de collège ou de l'école élémentaire
- produire et communiquer de l'information par le multimédia (textes, images et son)

3.4. Evaluation

Les textes officiels définissent le mode d'évaluation des APTIC mais une telle évaluation n'est pas si facile à harmoniser ni à mettre en place car ni les élèves, ni les professeurs n'en ont la pratique; la difficulté réside avant tout à impliquer le groupe et l'élève dans son évaluation. Un contrat est proposé à l'élève lors de la définition du projet. L'évaluation est une des composantes du contrat. Dans le cadre des APTIC, les modalités d'évaluation peuvent être :

- la tenue d'un carnet de bord,
- les compte-rendus écrits liés à chaque étape de réalisation du projet,
- la motivation, l'investissement personnel et le travail d'équipe,
- la documentation jointe au produit final,
- le respect du cahier des charges,
- la qualité du produit obtenu(ergonomie, ...)
- la soutenance et la démonstration du produit final.

L'évaluation doit prendre en compte les acquis cognitifs mais aussi les acquis comportementaux (aptitude au travail de groupe, à l'organisation, ...).

L'évaluation formative, intégrée au déroulement pédagogique, permet l'auto-évaluation et la prise en charge par l'élève de son plan de formation. Il semble plus intéressant de mesurer les accroissements de capacités que les capacités finales.

Un travail de réflexion de l'enseignant est indispensable en vue de cette évaluation. Il s'agit pour un projet retenu de lister les compétences attendues chez l'élève et en regard rechercher les connaissances associées qu'elles supposent. Dans l'Académie de Créteil j'ai réuni un groupe de travail qui a abouti à quelques réflexions de ce type. On trouvera en annexe le

tableau des capacités et compétences en l'audiovisuel du lycée de Coulommiers et une proposition de fiche d'évaluation comportementale.

3.5. Les difficultés de la mise en place des APTIC

Cependant après deux années certains ateliers rencontrent des difficultés de fonctionnement que l'on peut peut-être attribuer à certains des facteurs suivants :

- démarche pédagogique nouvelle pour la plupart des professeurs
- absence de programme
- difficulté à trouver des enseignants volontaires
- difficulté à créer une équipe d'enseignants
- heures mal situées dans l'emploi du temps des élèves
- difficulté à introduire le partenariat

4. Conclusion

La pédagogie de projet n'est pas exclusive d'autres formes de pédagogie : selon les objectifs telles ou telles formes d'apprentissage peuvent cohabiter. Dans l'enseignement supérieur, on peut imaginer que la notion de projet est bien assimilée par le corps enseignant, cependant trop souvent le projet se limite à la réalisation d'un mémoire par groupe de trois étudiants sous la direction d'un enseignant qui régule sa réalisation ; ce type d'activité n'a pas la puissance formative que peut avoir la réalisation d'un projet au sens où nous l'avons décrit.

Dans l'enseignement secondaire cette pratique est encore nouvelle et l'on peut espérer que la pédagogie du projet soit une réponse à certains problèmes posés par l'échec scolaire. Cependant si cette pédagogie réussit bien avec certains élèves, on ne doit pas l'imposer à tous.

Définition du sujet

Elaboration du cahier des charges

Spécifications fonctionnelles générales

Découpage du travail en plusieurs modules et répartition entre les membres de l'équipe puis définition des relations intermodules

Analyse et programmation

Elaboration de la documentation

Intégration des modules et tests globaux

Soutenance

- 4. L'évaluation du projet
 - 4.1. Le suivi
 - 4.2. Le rapport

Ses fonctions

Etre lisible et compréhensif par quelqu'un qui n'a pas encadré le projet(supposé être un futur client)

Etre utile au commanditaire du projet, synthétique et complet pour la maintenance

Que doit contenir un rapport?

- 1. Un titre et un plan
- 2. Une définition précise du sujet (cadre général, sous-ensemble choisi, liens avec les autres sous-ensembles)
- 3. Le cahier des charges
 - Une analyse globale d'abord, puis détaillée
 - Les prolongements possibles et les variantes
 - Les difficultés rencontrées
- 4. Le dossier de programmation
- 5. Le mode d'emploi du logiciel (pour l'utilisateur)
- 6. Les documents (listings...)

Objectifs pédagogiques du rapport

- Apprendre à rédiger dans un contexte moins scolaire
- Apprendre à structurer un document
- Reconnaître l'importance d'un plan
- Découvrir la difficulté d'écrire pour être compris par qui que ce soit

- 4.3. La soutenance

Son rôle :

Exposer d'une manière claire et concise un travail réalisé

Que doit contenir la soutenance?

Un exposé avec:

- le titre du projet
- le plan de soutenance
- la présentation globale du projet
- la présentation d'un sous ensemble pertinent
- une conclusion avec
 - ce qui a été fait et les difficultés rencontrées

ce qui reste à faire
ce que le projet a apporté
une démonstration
les réponses aux questions posées par le professeur ou les autres
élèves

Pour *réussir* une soutenance il faut:

avoir préparé son exposé pour tenir dans les temps
avoir préparé sa démonstration
avoir affiché au préalable le plan de la soutenance¹
éviter d'écrire trop au tableau, cela prend du temps
faire intervenir chaque membre de l'équipe

A titre indicatif, une démonstration prend au moins 10 mn;
le commentaire d'un transparent 2mn; les questions qui suivent augmentent de 50% le
temps prévu.

Objectifs pédagogiques de la soutenance

Apprendre à s'exprimer
Savoir gérer son temps
Montrer la nécessité de préparer un exposé.

Bibliographie

- (1) AFCIQ, document de travail : cycle de vie simplifié du logiciel, 1985
- (2) Norme AFNOR, Conduite de projets informatiques, Z67-101, 1984
- (3) Norme AFNOR, Recommandation de Plan Qualité Logiciel, Z67-130, 1987
- (4) Clause A., Philosophie et méthodologie d'un enseignement rénové, Colin Bourrelrier, Paris, 1972
- (5) Dewey J. Expérience et éducation, Colin, Paris, 1968
- (6) Jaulent P. Génie logiciel, les méthodes, A. Colin, Paris, 1992
- (7) Krakowiak S., Enseignement du génie logiciel : Expériences et perspectives, 3^e colloque de Génie Logiciel, 1985
- (8) Legrand, Université d'été d'Autrans, 1988
- (9) Moréjor, Rames, Conduite de projets informatiques, Interéditions, 1993
- (10) Pham Thu Quang, Gonin, Réussir la conduite de projets informatiques, Eyrolles, 199
- (11) Vial J. Pédagogie du projet, INRP, Paris, 1976
- (12) "Où va la pédagogie du projet ?", Editions universitaires du Sud, 1987
- (13) Zehnder C.A., Développement de projets en informatique, Presses Polytechniques romandes, 1990
- (14) Réflexions sur les APTIC, CURFIP, Lille, Mars 1992
- (15) Apprentissage, méthode, évaluation, projet en seconde générale et technologique, CRDP Franche-Comté, 1993

¹*Profiter de cette occasion pour faire utiliser des transparents par les élèves*