

# Contribution à l'Ingénierie Dirigée par les Modèles en EIAH : le cas des situations problèmes coopératives

***Thierry Nodenot***

IUT de Bayonne

Laboratoire LIUPPA - Equipe I dée

# Plan de l'exposé

- ✓ Objet des travaux
  - ✓ Descriptif des activités menées
  - ✓ Bilan et perspectives des travaux
  - ✓ Tableaux synthétiques de mon activité scientifique
- 
- ✓ Conclusion et remerciements

# Partie 1- Objet des travaux menés



- ✓ **Public-cible**
  - Pouvoir intégrer les enseignants de terrain dans le processus de conception
- ✓ **Théorie privilégiée**
  - Rester proche des séquences d'enseignement mises en place dans les classes : Théorie Empirique de l'Apprentissage (Develay, 93) et apprentissage à base de situations-problèmes coopératives
- ✓ **EIAH préconisés**
  - Des systèmes support à la performance développés à partir de plates-formes de FOAD
- ✓ **Verrous identifiés**
  - Difficultés pour capitaliser et diffuser les bonnes pratiques en matière d'ingénierie des EIAH
- ✓ **Approche proposée**
  - S'appuyer sur les langages, modèles et outils du **Génie Logiciel** pour intégrer les utilisateurs dans la boucle d'ingénierie

## Public-cible



- ✓ Les enseignants doivent pouvoir évaluer la pertinence des modèles de conception décrivant une situation d'apprentissage
- ✓ Les enseignants doivent disposer d'outils leur permettant de s'approprier et d'adapter une situation d'apprentissage au cas particulier de leur classe

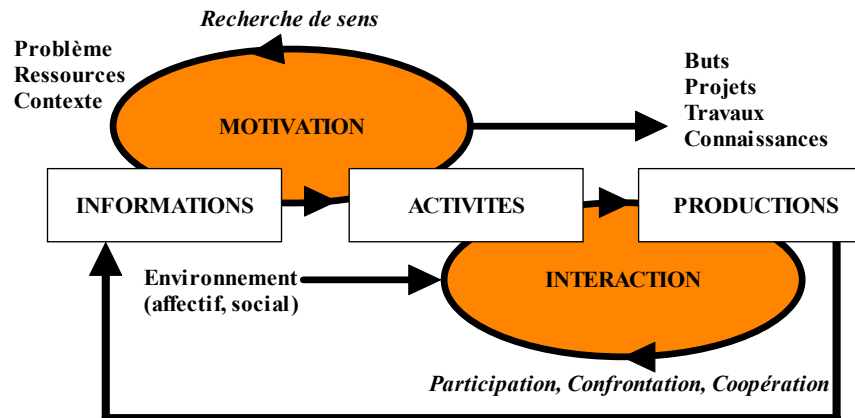


*Des langages et outils de conception permettant d'aboutir à des modèles acceptables par les enseignants*

# Théorie privilégiée



## ✓ Des méthodes actives d'apprentissage



## ✓ complétées par des situations plus classiques d'enseignement

➡ *Apprentissages à base de situations problèmes coopératives (Develay, 93)*

## EIAH préconisés



- ✓ Des systèmes supports à la performance basés sur des plateformes de FOAD ...  
dont les services de base sont étendus pour pouvoir offrir aux apprenants des activités-support à la résolution de situations problèmes

Fonction
1. Gestion de contenu
2. Echange de connaissances
3. Echange d'arguments
4. Gestion et support de projets
5. Gestion de connaissances
6. Gestion de la communauté

➡ *Des services logiciels à contextualiser en fonction des besoins apparus lors de la conception*

## Verrous scientifiques identifiés



Verrou n°1

La communauté EIAH n'arrive pas à capitaliser dans les environnements supports les fonctionnalités que l'on trouve dans les meilleurs prototypes de recherche

Verrou n°2

La communauté EIAH a des difficultés pour évaluer les dispositifs d'apprentissage conçus à partir de ces environnements supports ainsi que les apprentissages réalisés



*La communauté EIAH a des difficultés pour identifier, mettre en œuvre et faire savoir les bonnes pratiques d'ingénierie*

## Approche proposée



- ✓ S'appuyer sur les langages, modèles et outils du **Génie Logiciel** pour faire avancer la connaissance (communication des résultats, partage et réutilisation) dans le domaine des EIAH.
- ✓ Examiner en quoi l'**Ingénierie Dirigée par les Modèles** fournit les bases théoriques et l'outillage pour favoriser l'**interdisciplinarité** nécessaire à la conception des EIAH

➔ Faciliter l'élaboration de **modèles** pour la **conception** et la **mise en œuvre** de situations-problèmes coopératives sur des plates-formes de formation ouverte et à distance



## Partie 2- Descriptif des activités menées



- ✓ Actions de recherche menées
  - Axe 1 : Modélisation des situations-problèmes (ou PBLs)
  - Axe 2 : Environnements-supports pour la modélisation et la mise en œuvre des situations-problèmes
- ✓ Principaux résultats obtenus

## Axe 1 : Modélisation des PBLs (1)

- ✓ Peut-on spécifier aussi précisément que possible la pédagogie intégrée dans une situation d'apprentissage ou un EIAH ?
- ✓ Quelle analyse faire des propositions de langages de modélisation éducative existants (IMS-LD, MOT) ?
- ✓ Peut-on amener un enseignant à spécifier une situation d'apprentissage de manière plus précise ?
- ✓ Peut-on faciliter la compréhension par un enseignant de spécifications pédagogiques exprimées dans un langage d'informaticien ?

➡ Etude et proposition de langages (scénarisation pédagogique)

➡ Proposition de principes méthodologiques (guidage, aide au concepteur)

## Axe 1 : Modélisation des PBLS (2)

### ✓ La thèse de C. Marquesuzaà

Une approche ontologique pour la modélisation des situations-problèmes :

- Matrice disciplinaire
- Représentations des apprenants
- Objets d'apprentissage
- Notation et modèle de représentation des connaissances

Un cadre méthodologique pour la modélisation des situations-problèmes

- Cycle de vie du logiciel éducatif
- Processus de spécification pédagogique
- Mécanismes de prototypage

Phase de conception pédagogique

Langage naturel

Graphes conceptuels

Etape d'expression initiale des besoins

Etape d'analyse et conception

Etape de conception avancée

Phase d'implémentation

**Limites d'une approche ontologique pour la prise en compte de la dynamique des apprentissages**

## Axe 1 : Modélisation des PBLs (3)

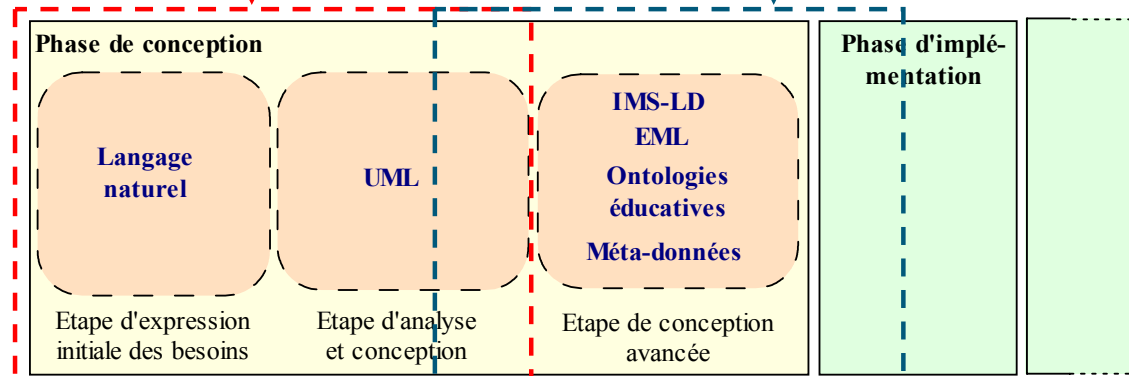
### ✓ La thèse de P. Laforcade

Un langage **support** pour la modélisation des situations-problèmes coopératives dédié à la phase de conception :

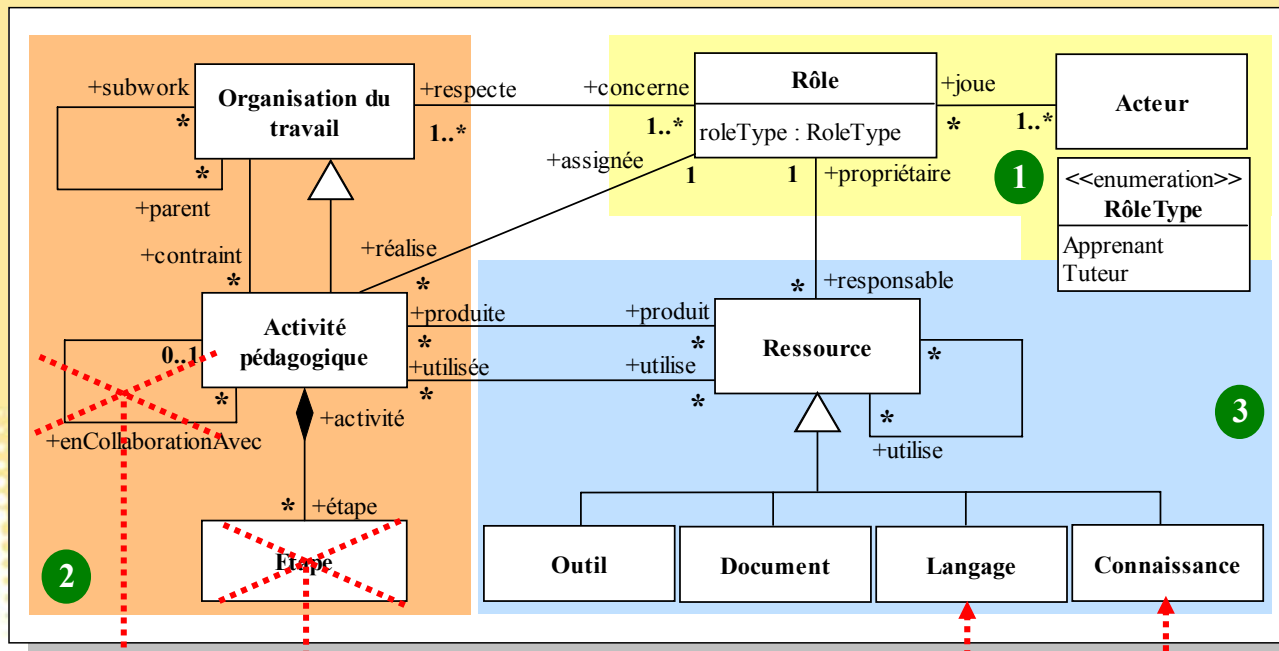
- indépendant des plates-formes
- sous la forme d'un profil UML

Des modèles et mécanismes pour relier :

- les besoins nés de la conception
- aux fonctionnalités fournies par la plate-forme choisie

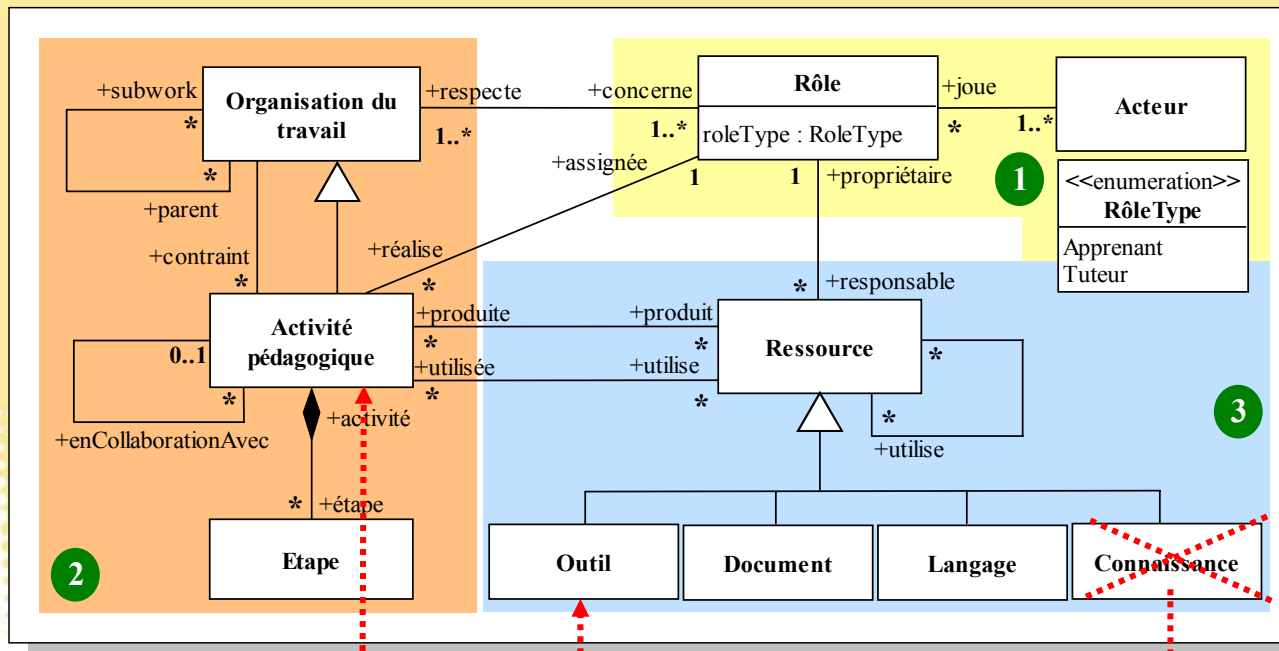


## Axe 1 : Modélisation des PBLs (4)



Thèse de C. Marquesuzaà  
(1995-1998)

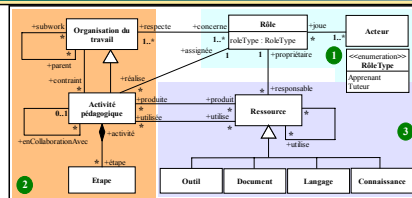
## Axe 1 : Modélisation des PBLS (5)



Thèse de P. Laforcade  
(2001-2004)

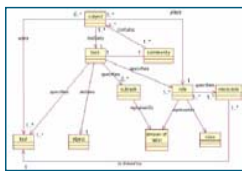
Le langage CPM

# Axe 1 : Positionnement du langage CPM (1)

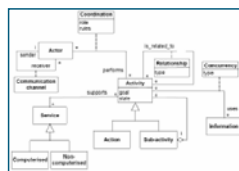


Modèle conceptuel de CPM (LIUPPA)

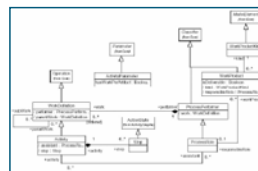
## Étude de structures d'organisation pour l'activité



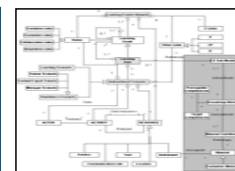
DARE



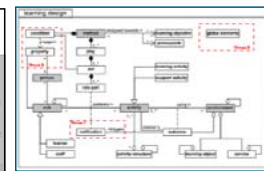
GroupWare



SPEM



MOT



IMS-LD

Aspects  
structurels

Décomposition interne  
Composition externe

Aspects  
sociaux

Rôles/activités  
Collaboration  
Droits/outils

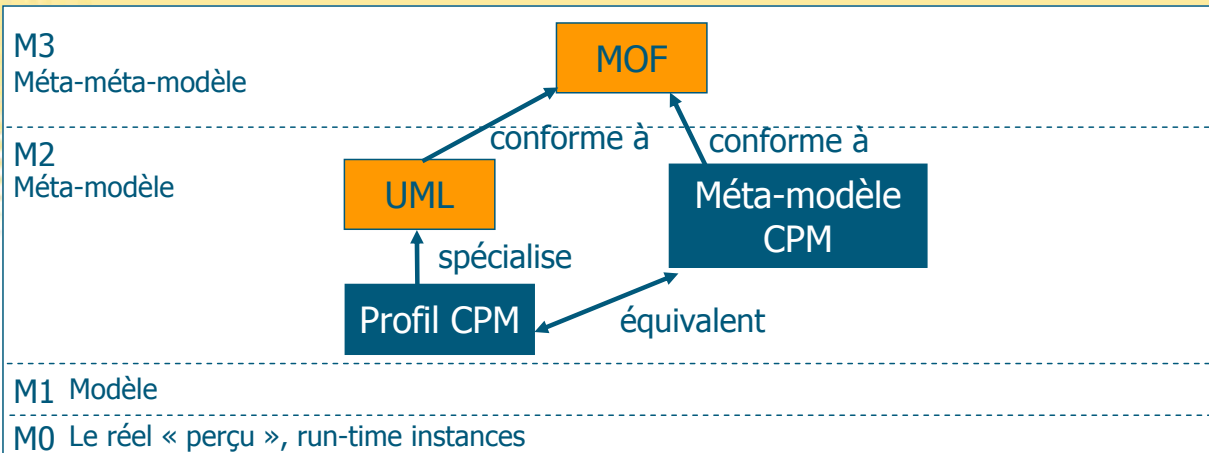
Aspects  
pédagogiques

Règles/contraintes  
Pré-requis/objectifs  
Ressources/outils

# Axe 1 : Modélisation des PBLs avec CPM (1)

## ✓ Le langage CPM

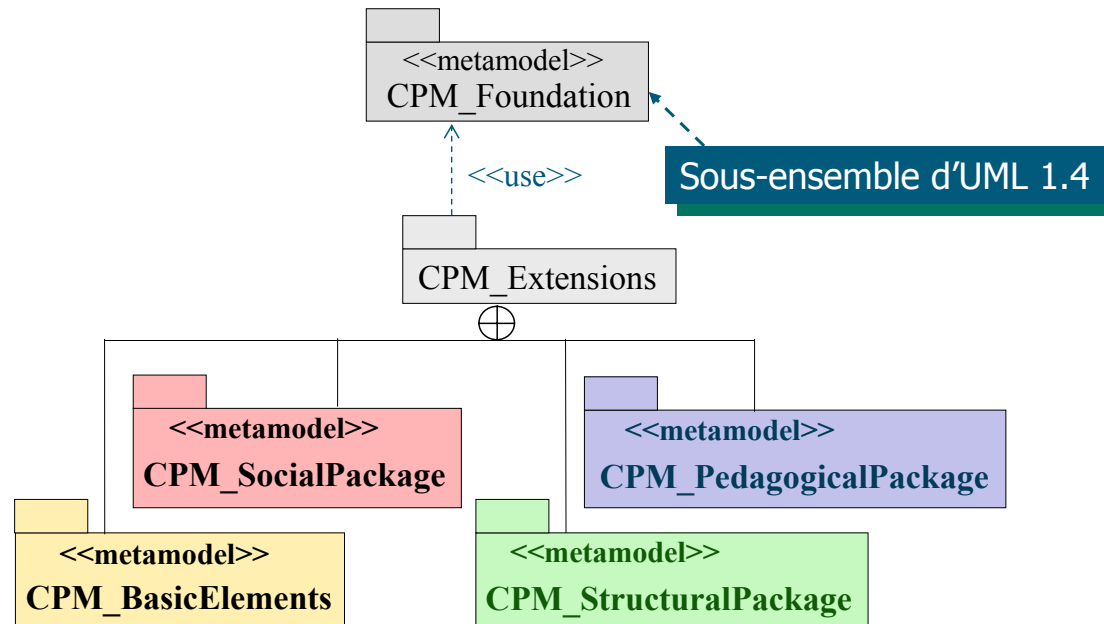
- Syntaxe abstraite (concepts et relations) :  
**Méta-modèle CPM**
- Syntaxe concrète (notation) :  
**Profil CPM**
- Sémantique :  
**Description et règles (contraintes OCL)**








## Axe 1 : Modélisation des PBLS avec CPM (2)

### ✓ Le Méta-modèle CPM

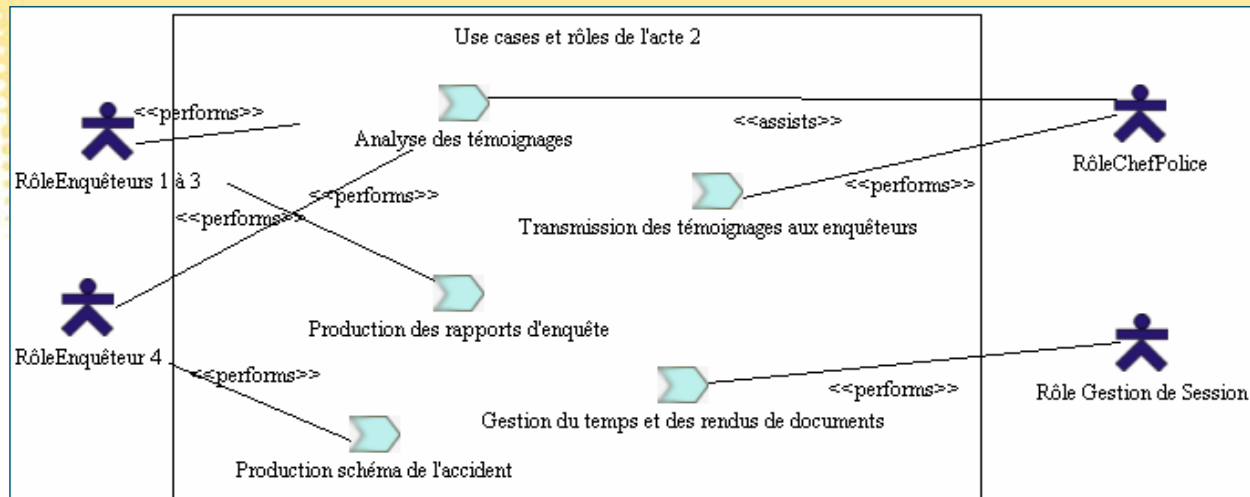


->Détails

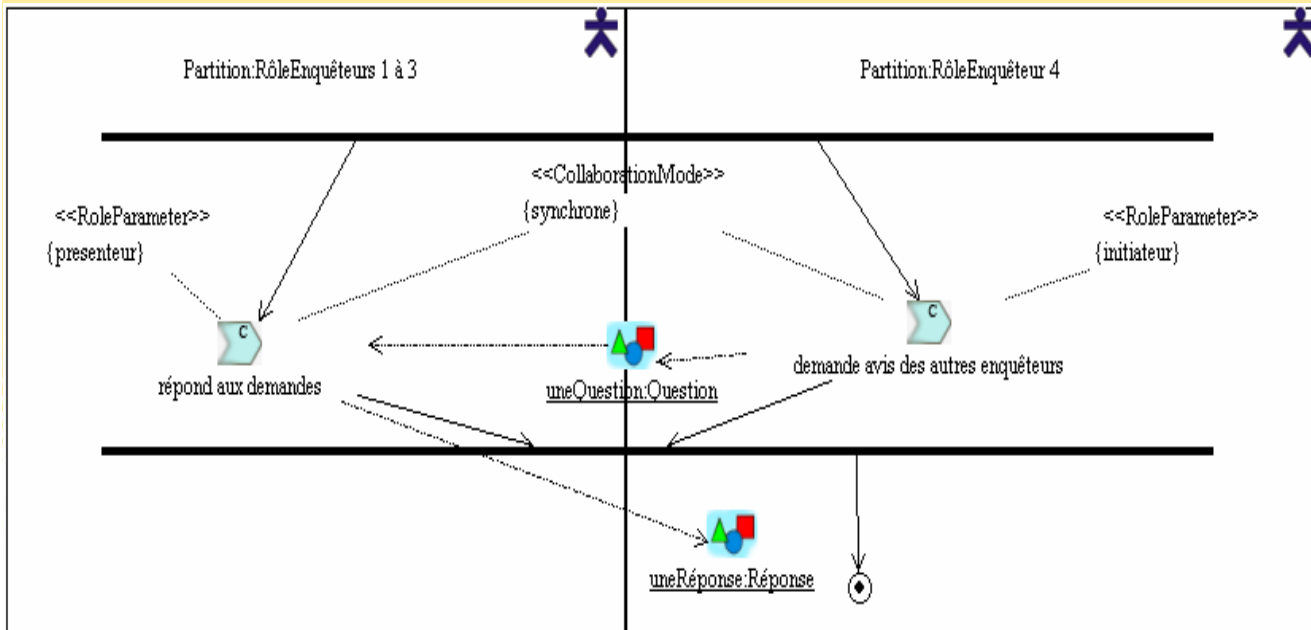
# Axe 1 : Modélisation des PBLS avec CPM (3)

<i>Steréotype</i>	<i>Méta-classe</i>	<i>Contrainte</i>	<i> Icône</i>
LearningPhase	<b>Core::Operation</b> ActivityGraphs::ActionState ActivityGraphs::SubactivityState UseCases::UseCase Core::Classifier		
Activity	<b>Core::Operation</b> ActivityGraphs::ActionState ActivityGraphs::SubactivityState UseCases::UseCase Core::Classifier	oui	
Role	<b>UseCases::Actor</b> ActivityGraphs::Partition	oui	

Classe alternative



## Axe 1 : Modélisation des PBLs avec CPM (4)



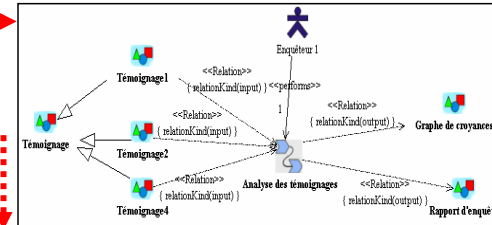
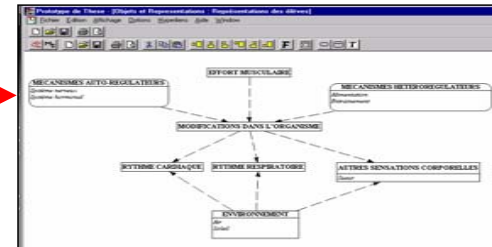
➡ **Mise à l'essai sur la situation-problème coopérative Smash : cf. la thèse de Pierre Laforcade (acte 3) et mon manuscrit d'HDR (acte 2)**

## Axe 2 : Environnements-supports (1)

- ✓ Au service des concepteurs
  - Peut-on développer des outils permettant aux concepteurs d'exploiter les langages de modélisation (étudiés dans l'axe 1) sur des cas concrets ?
  
- ✓ Au service des apprenants
  - Peut-on mettre en œuvre des apprentissages constructivistes à partir des services qu'offrent les plates-formes de FOAD ?
  
  - Peut-on utiliser des spécifications pédagogiques pour spécialiser des composants logiciels d'une plate-forme de FOAD ?

## Axe 2 : Environnements-supports (2)

- ✓ Au service des concepteurs
  - Environnement auteur basé sur Hardy+Clips
  - Environnement auteur basé sur CPM
- ✓ Au service des apprenants
  - Projet Télés Numériques
  - Composant Tableau Blanc contextualisé pour la situation Smash



-> Vers résultats

## Axe 2 : Environnements-supports (3)

- ✓ Outillage de CPM avec un AGL existant : *Objectteering*
- ✓ Objectifs
  - Implémenter le langage CPM

Conformes au langage CPM

Ingénieur

Objectteering/UML Modeler - CPM\_modèles4SMASH - Activity diagram - ACTIVITYGRAPH ActivityGraph activity diagram (1) - Up...

File Edit View Graph Tools Windows 2

Chemin

C:\Documents and Settings\Admin\Bureau\

Nom du graphe d'activité concerné

Example2

OK Cancel Help

Projection vers d'autres langages

```

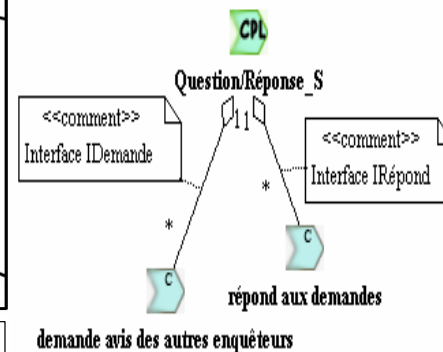
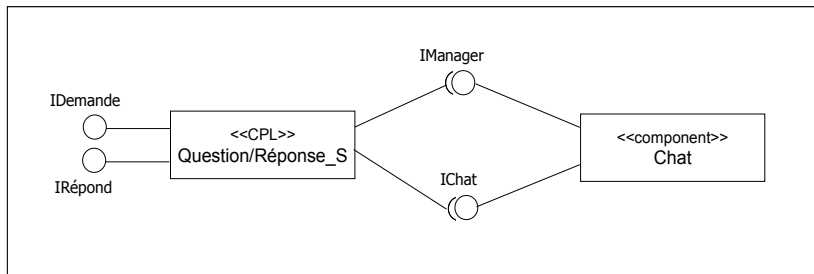
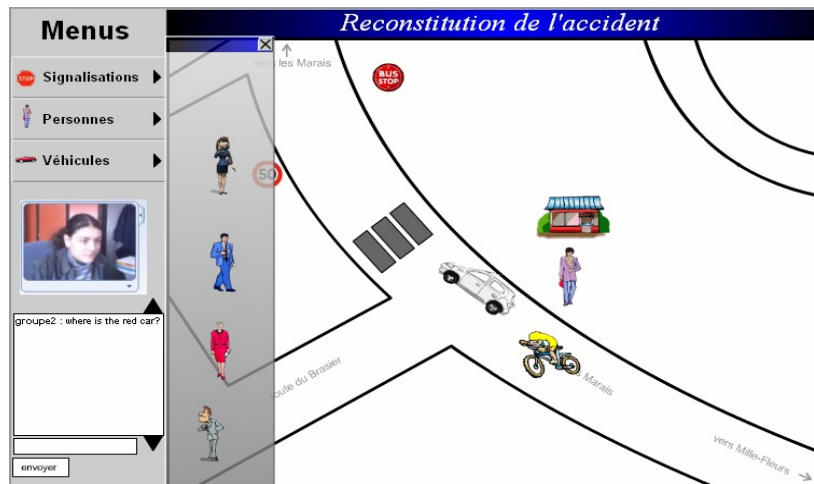
- <learning-design identifier="LD-essaiFromCPM" uri="URI" level="A">
  <title>CPM2IMSLD_exemple</title>
  <learning-objectives/>
  <prerequisites/>
  - <components>
    - <roles>
      <staff identifier="Evaluator"/>
      <staff identifier="Facilitator"/>
      <learner identifier="Chairperson"/>
      <learner identifier="Student"/>
      <staff identifier="Coordinator"/>
    </roles>
    + <activities></activities>
    <environments> </environments>
    </components>
  - <method>
    - <play identifier="PLAY-Example2" isvisible="true">

```

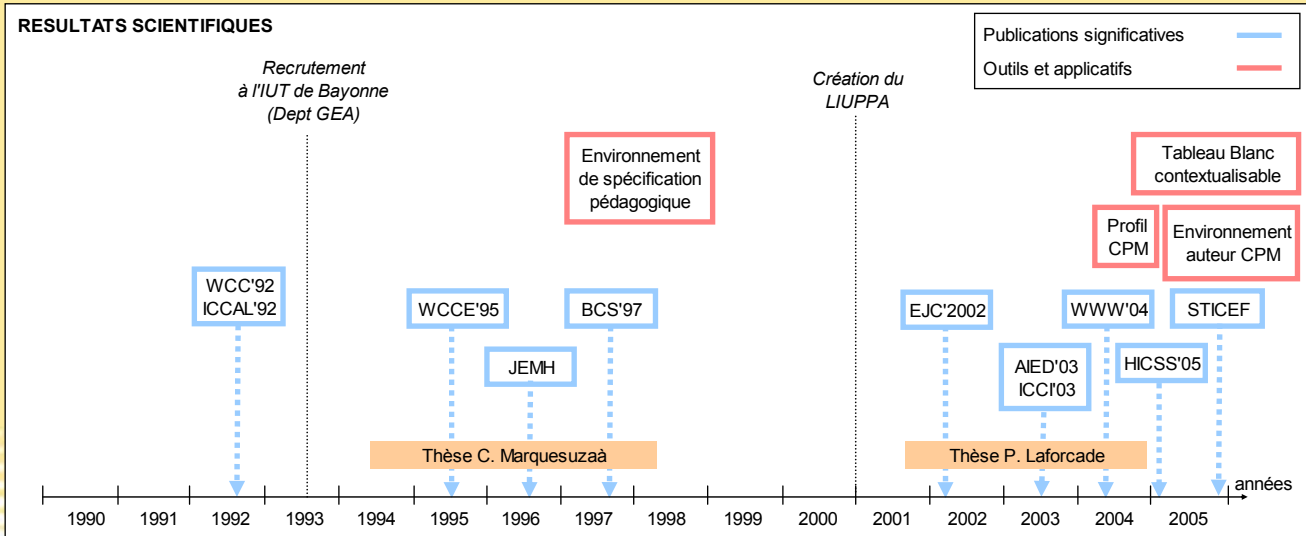
## Axe 2 : Environnements-supports (4)



### ✓ Composant tableau blanc contextualisé pour la situation Smash



# Publications significatives et résultats obtenus

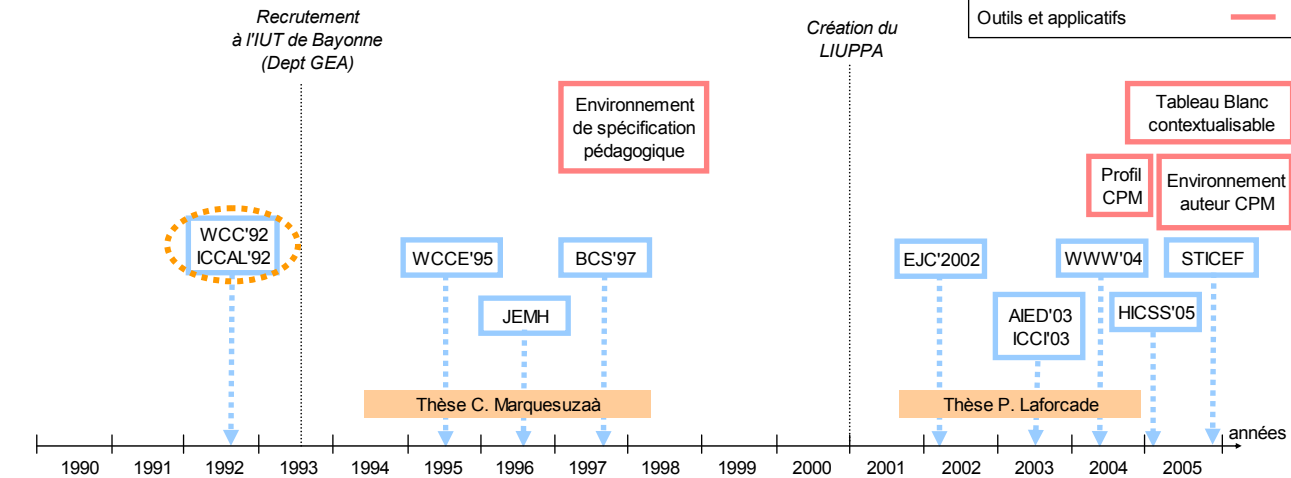




# Publications significatives et résultats obtenus



## RESULTATS SCIENTIFIQUES



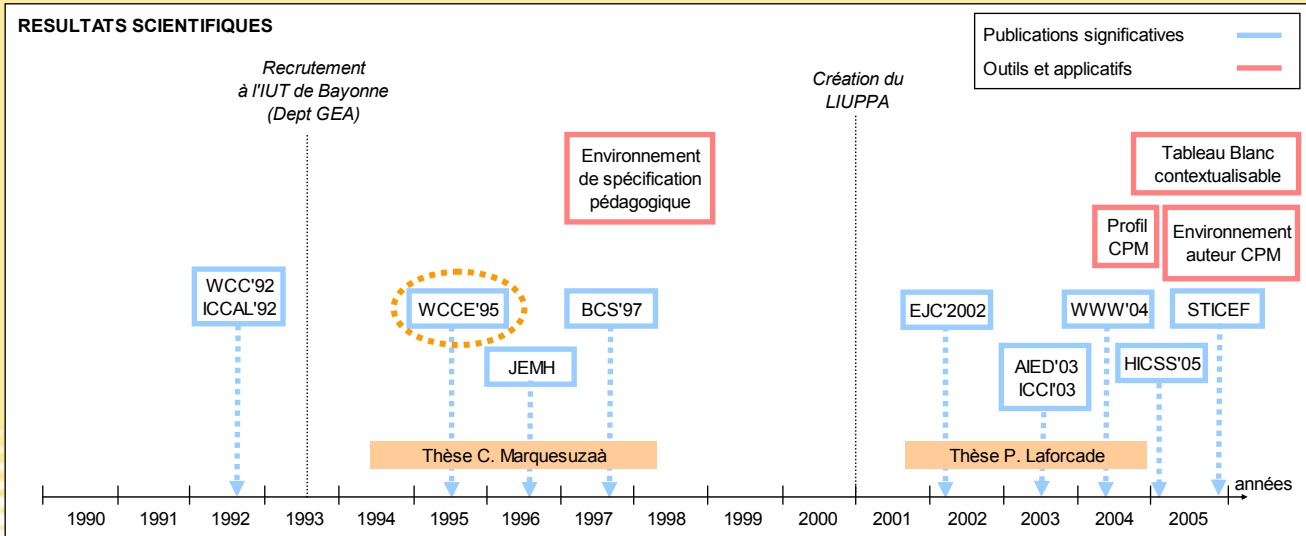
WCC'92 : *MAGE : a methodological framework for the cooperative development of educational software*, IFIP Word Computer Congress'92 for Research and Practice (Publication Elsevier, ISBN 0-444-89750-X)

ICCAL'92 : *A methodology for cooperative developments of educational software*, Fourth International Conference on Computers and Learning (Publication Springer, ISBN 3-540-55578-1)

Cadre méthodologique pour intégrer les compétences des enseignants et des informaticiens dans le développement de logiciels éducatifs

Utilisation du langage «Spec» comme support à la conception pédagogique et informatique

# Publications significatives et résultats obtenus

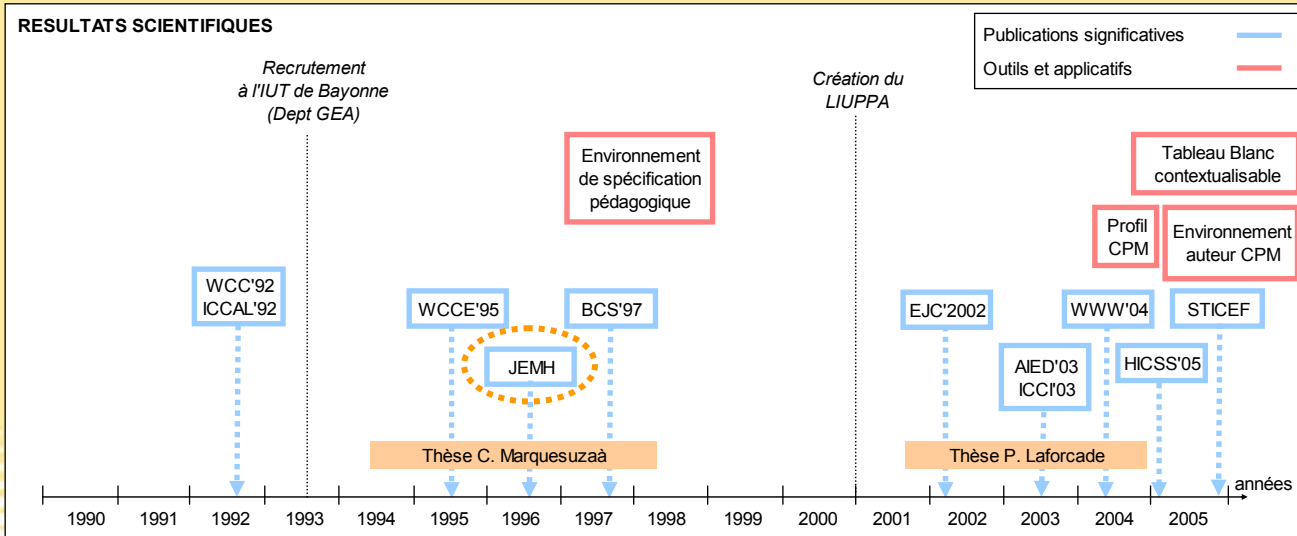


WCCE'95 : *What if the pedagogues specified Educational Software ?*, IFIP Word Conference on Computers in Education (Publication Elsevier, ISBN 0-412-62670-5)

Focalisation des travaux sur la spécification des situations-problèmes

Principes méthodologiques pour permettre à l'enseignant d'être acteur durant la phase de spécification

# Publications significatives et résultats obtenus

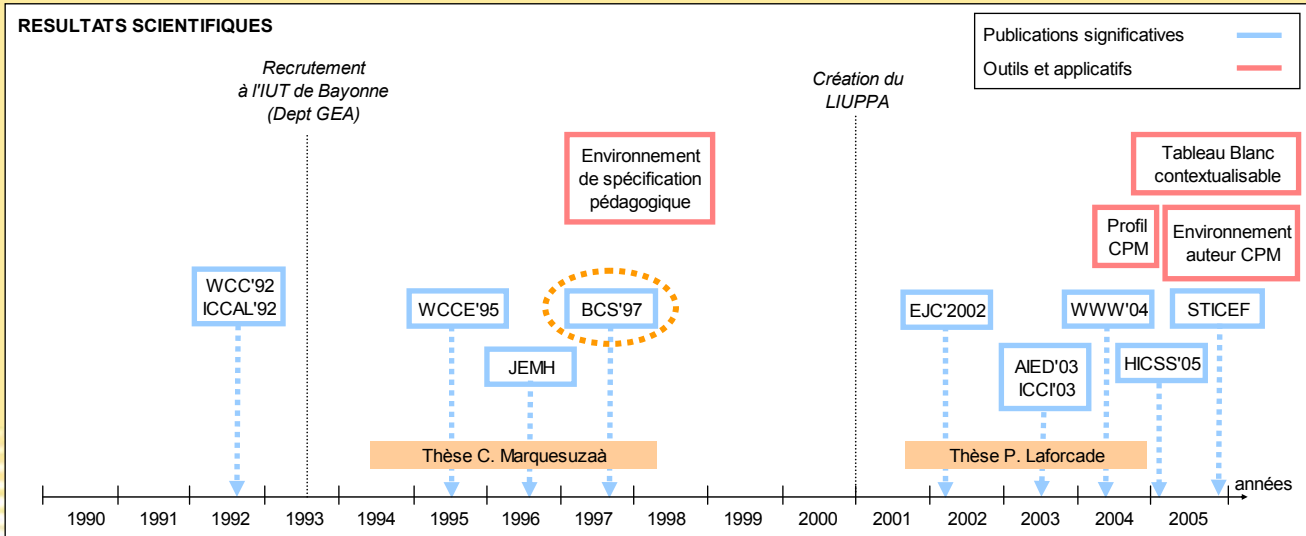


JEMH : *Instructional Design and Formal Specification : a step through Courseware Engineering*, Journal of Educational Multimedia and Hypermedia (Publication AACE, ISSN 1055-8896)

Langages à base de graphes conceptuels pour la spécification de logiciels éducatifs

Principes méthodologiques pour la phase de spécification

# Publications significatives et résultats obtenus

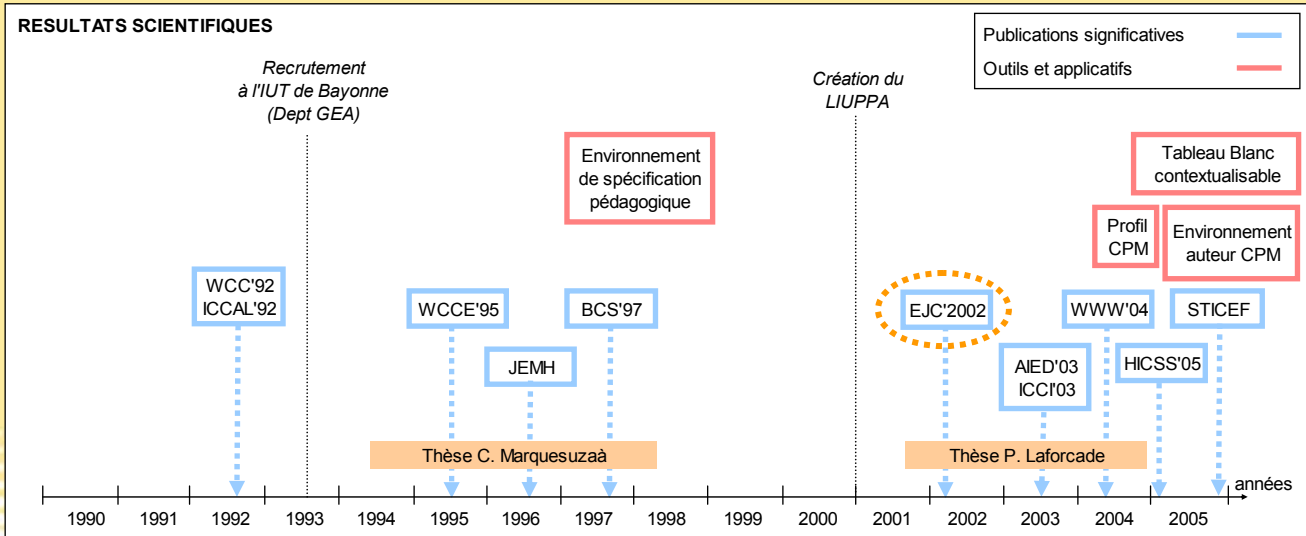


BCS'97 : *The role of CASE tools in the process of specifying educational software*, 5<sup>th</sup> Annual Conference on Information System Methodologies, British Computer Society, (ISBN 1-85233-068)

Description de l'outil de spécification développé avec HARDY et CLIPS

Premiers retours d'usage sur cet outil de spécification

# Publications significatives et résultats obtenus

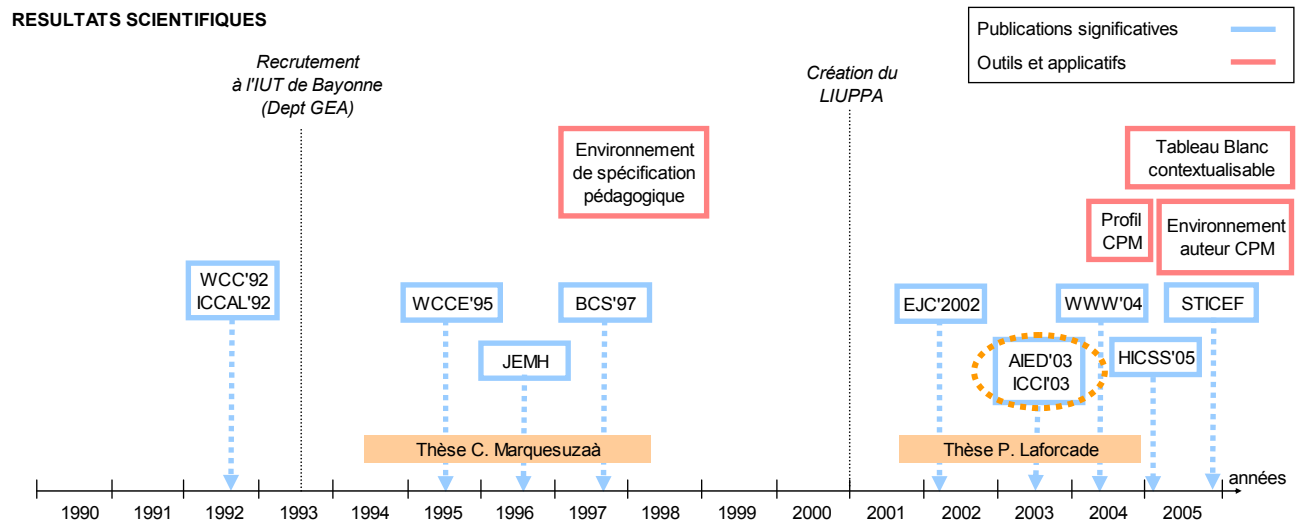


EJC'2002 : *Information modelling within a Net-Learning Environment*, 12<sup>th</sup> Conference on Information Modelling and Knowledge Bases (Publication IOS Press, ISBN 1-58603-318-2)

Principes d'application d'UML à la spécification de situations-problèmes

Apports de différentes vues UML (vues dynamiques) pour décrire une situation d'apprentissage

# Publications significatives et résultats obtenus



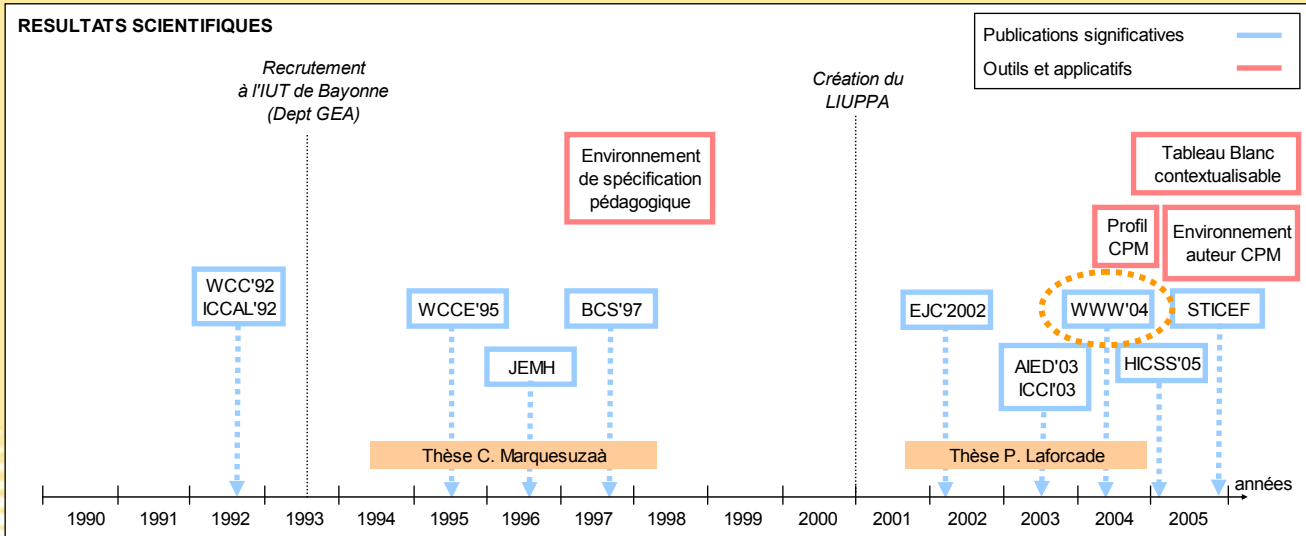
AIED'2003 : *Knowledge Modelling of Co-operative Learning Situations: Towards a UML profile*, 11<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence in Education (Publication IOS Press, ISBN 1-58603-356-5)

ICCI'2003 : *Profiling Co-operative Problem-Based Learning Situations*, Second IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ISBN 0-7695-1986-5)

*Proposition du méta-modèle CPM et du modèle conceptuel sur lequel il s'appuie*

*Orientations prises pour la construction du profil CPM*

# Publications significatives et résultats obtenus

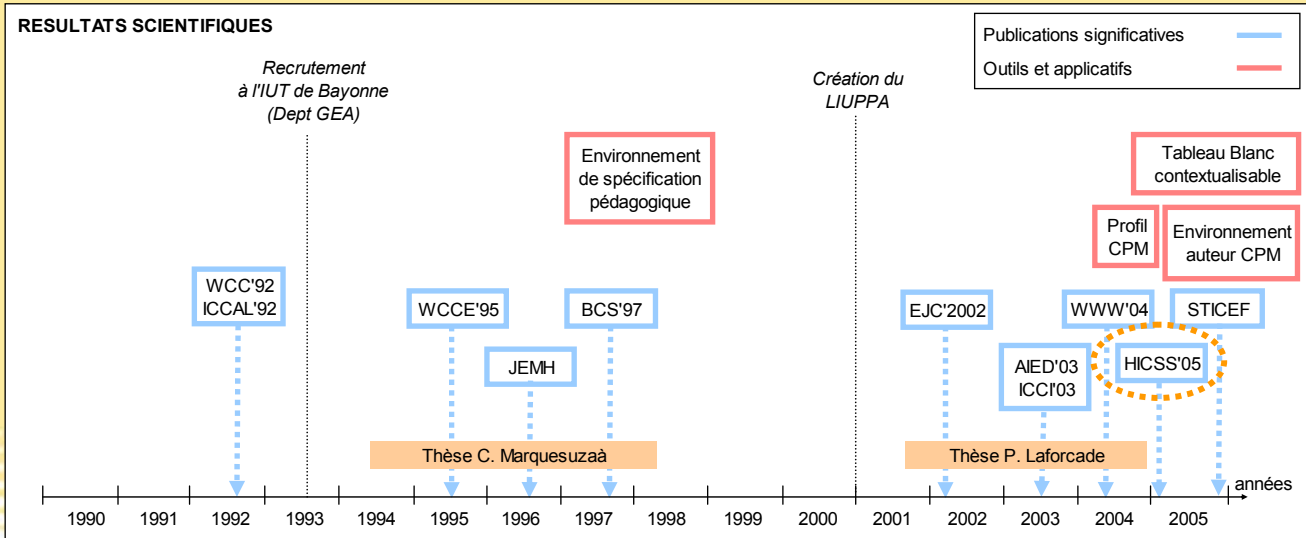


WWW'2004 : *Model based Engineering of Learning Situations for Adaptive Web Based Educational Systems*, ACM 13<sup>th</sup> International World Wide Web Conference (ISBN 1-58113-912-8)

*Présentation du profil CPM*

*Exemples de modèles pédagogiques réalisés avec le profil CPM*

# Publications significatives et résultats obtenus

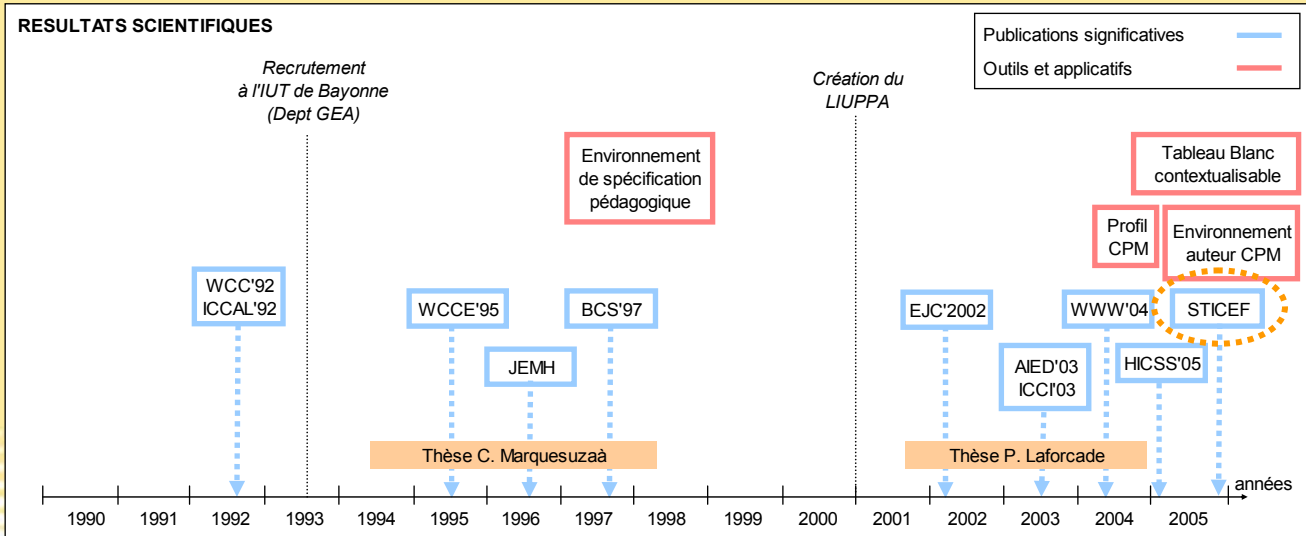


HICSS'2005 : *Model driven development of cooperative Problem-Based Learning Situations. Implementing tools for teachers and learners from pedagogical models*, 38<sup>th</sup> annual Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society (ISBN 0-7695-2268-8)

*Contextualisation de composants logiciels à partir de modélisations pédagogiques exprimées avec le profil CPM*



# Publications significatives et résultats obtenus



STICEF'2005 : Un langage de modélisation pédagogique basé sur UML, revue nationale de la communauté EIAH, publication ATIEF (ISSN : 1764-7223)

*Synthèse (29 pages) présentant le profil CPM et les outils développés autour de ce profil*

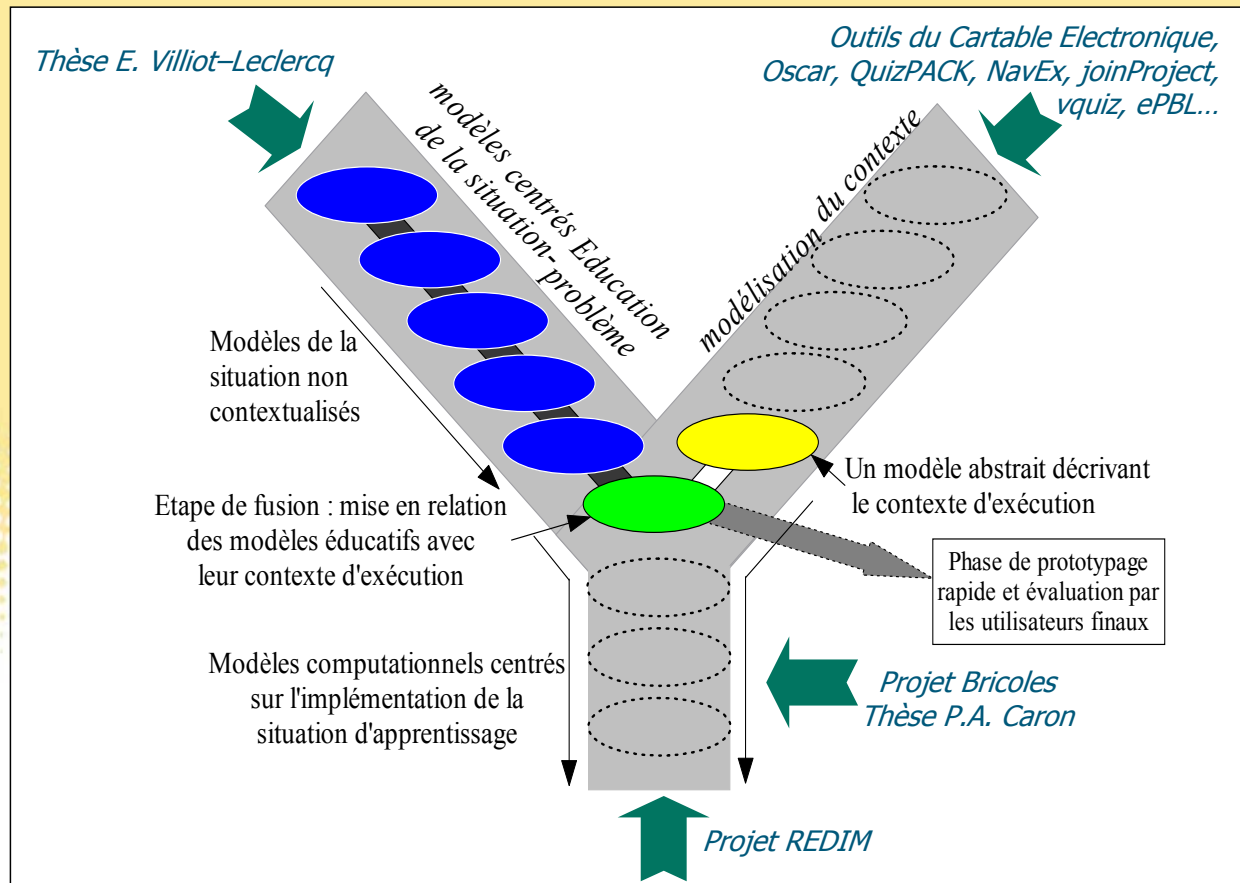
*Comparaison CPM / IMS-LD*

*Exemples de transformations CPM → IMS-LD*

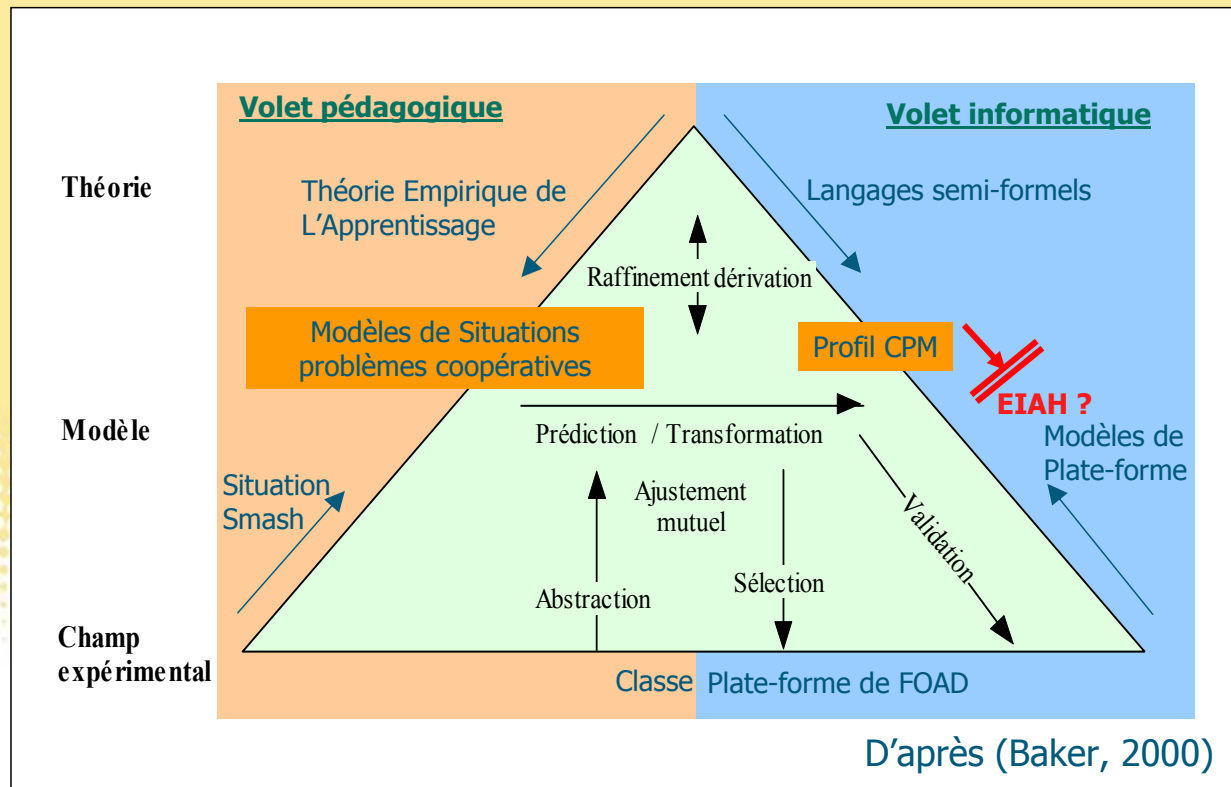
## Partie 3- Bilan et perspectives des travaux

- ✓ Bilan des travaux menés
- ✓ Perspectives à court et moyen terme
  - Les orientations de travail basées sur le profil CPM
  - Les orientations visant à produire des modèles pour réguler les apprentissages

# Une contribution à l'ingénierie dirigée par les modèles en EIAH



# Synthèse et limites de la proposition



Détails ?

## Perspectives à court et moyen terme (1)

- ✓ Les orientations de travail basées sur le profil CPM
  - Des modèles indépendants de l'AGL Objecteering
    - Des outils capables d'exploiter la représentation XMI des modèles CPM (éditeurs, transformations automatiques du type CPM-> IMS-LD, ...)
    - Pour aller vers une chaîne de traitements aboutissant à la reconfiguration d'une plate-forme de FOAD
  - Des extensions pour tisser un modèle d'ingénierie des connaissances avec le profil CPM
    - Du point de vue des processus didactiques
      - En impliquant les praticiens (*cf.* ErTé e-Praxis et projet CAUSA)
      - *cf.* le modèle cKç proposé au Leibniz : (Balacheff, 95), (Webber, 2003)
    - Du point de vue technique
      - *cf.* le profil UML proposé dans (Abdullah *et al.*, 2004)

## Perspectives à court et moyen terme (2)

- ✓ Produire des modèles permettant de réguler les apprentissages
  - Nécessité de disposer d'un modèle formel du domaine : Documents géo-situés
  - Documents en tant que point de départ de l'activité de conception pédagogique
  - Outiller les documents et les activités pour permettre la régulation des apprentissages sur une plate-forme de FOAD

➡ Thèse de Pierre Loustau

➡ Projet LIUPPA-IDEE

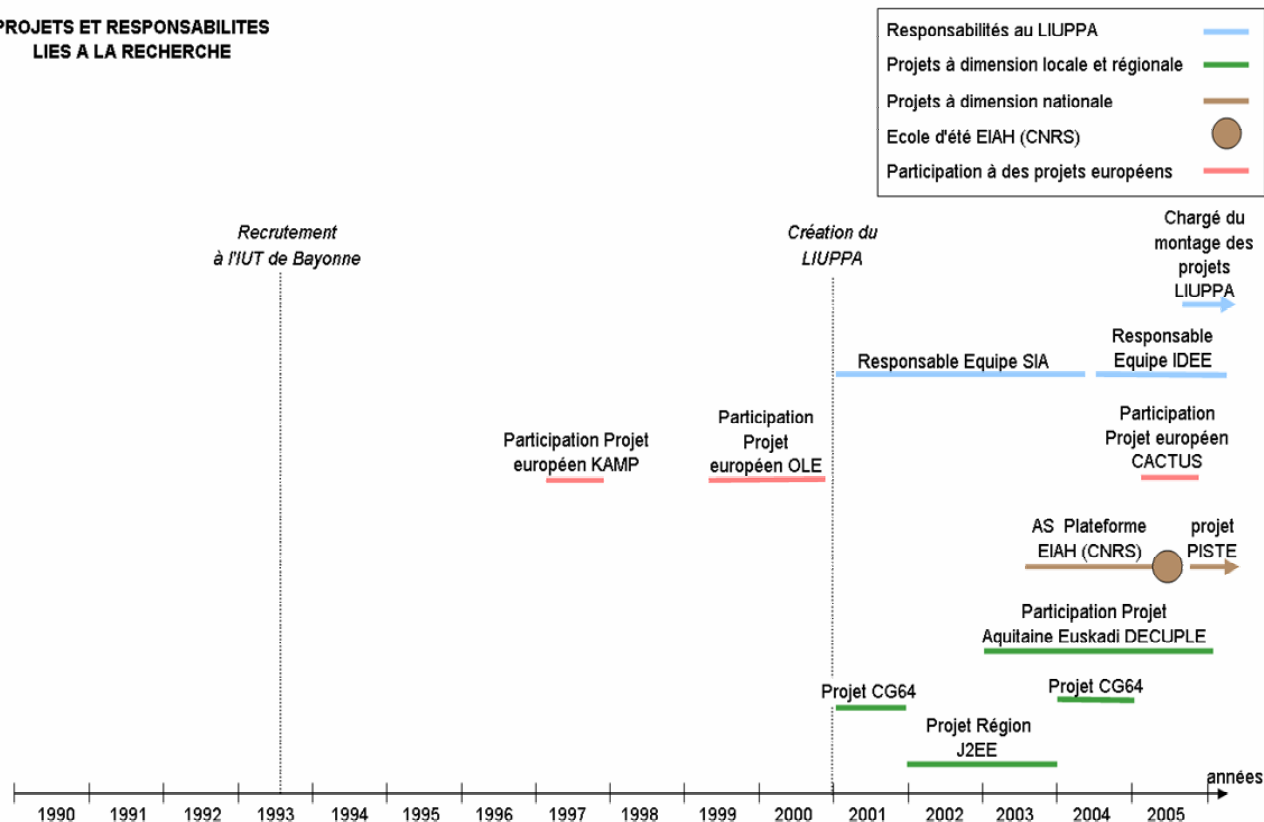
## Partie 4 - Bilan synthétique de mon activité ♦

- ✓ Centres d'intérêt de mes recherches
- ✓ Projets et responsabilités liés à la recherche
- ✓ Activités d'encadrement de la recherche  
.....
- ✓ Activités administratives
- ✓ Activités d'enseignement :
  - Par type d'enseignement
  - Par niveau (L, M, D)

# Projets et responsabilités



## PROJETS ET RESPONSABILITES LIES A LA RECHERCHE

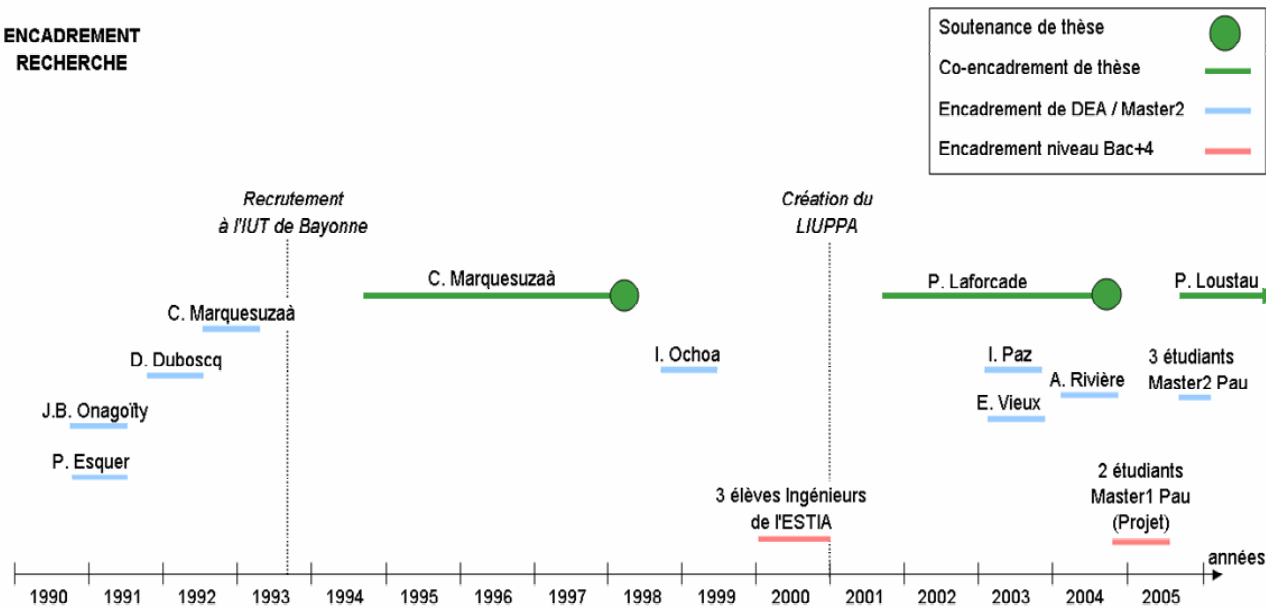




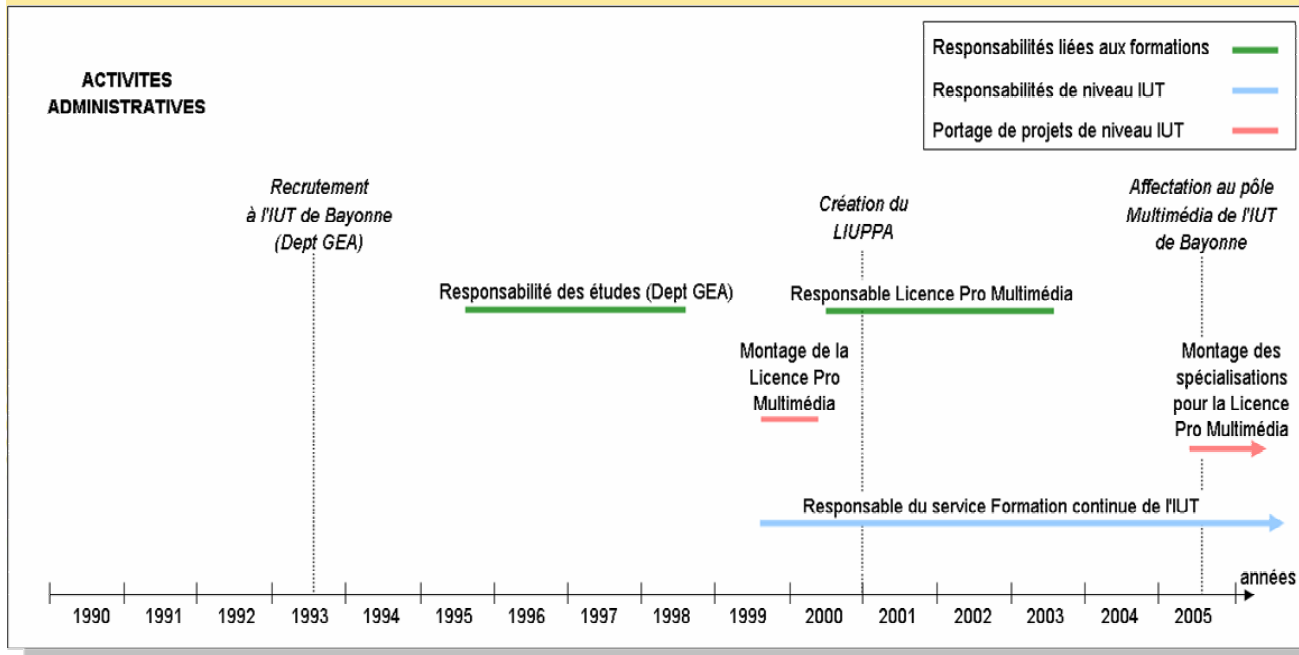
# Activités d'encadrement



## ENCADREMENT RECHERCHE



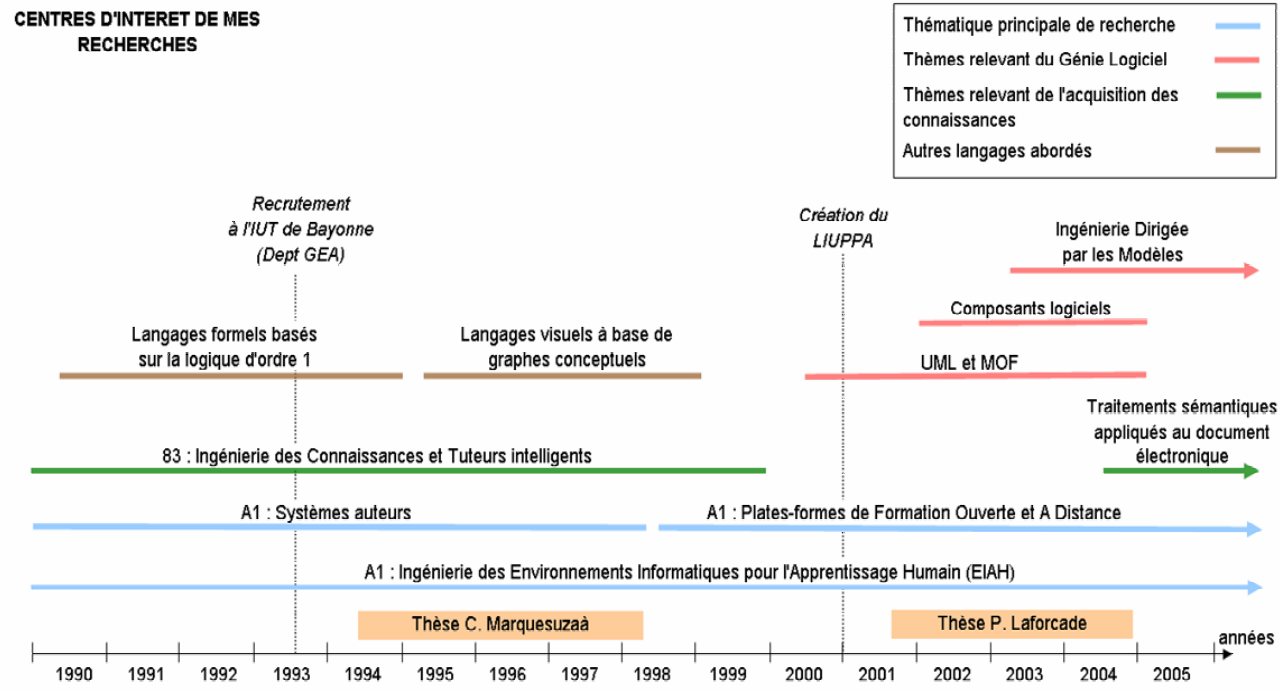
# Activités administratives



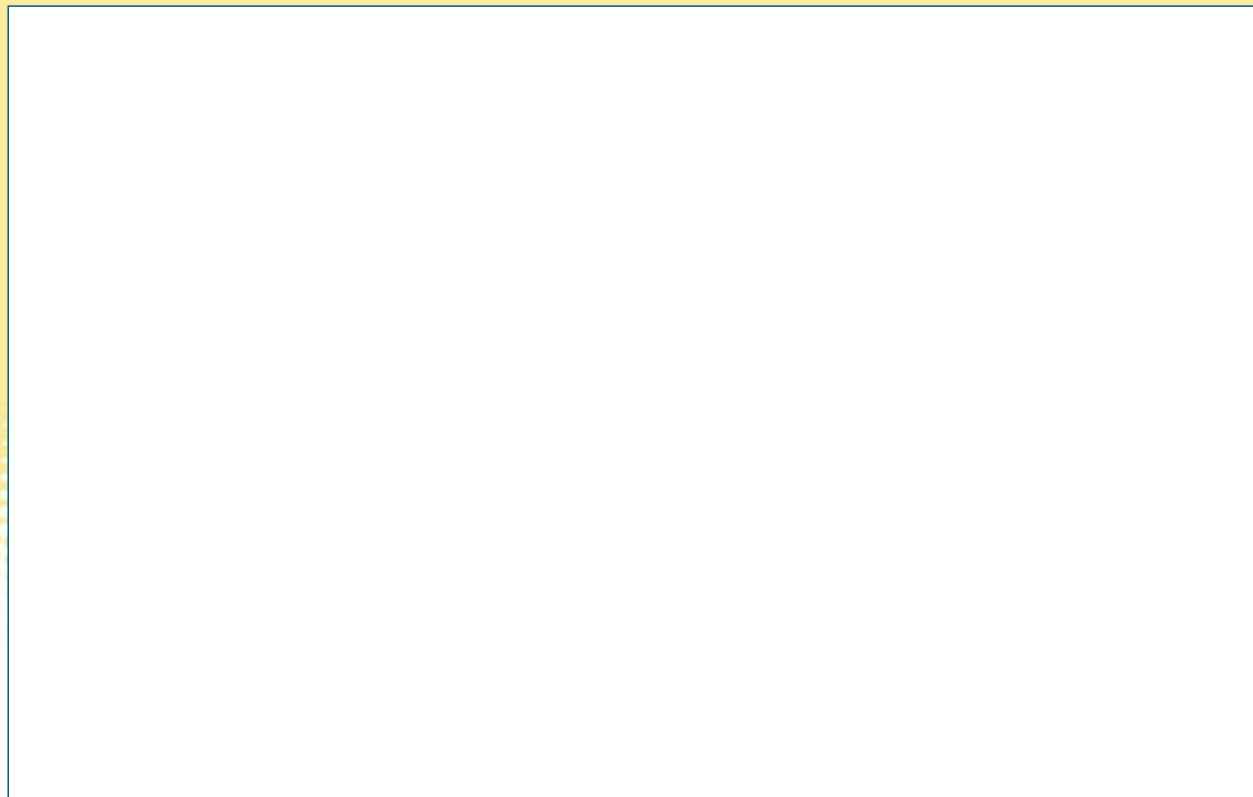
# Centres d'intérêt de mes recherches



## CENTRES D'INTERET DE MES RECHERCHES



## Conclusion et remerciements



## Annexe 1 : Vers des EIAH acceptables ...



- ✓ Une analyse sur trois dimensions (Pohl, 94)

