

france tele**com**

*Multi-modèles formels pour la simulation et
l'évaluation d'interaction multimodale en
environnement situé.*

*GT MFI
24 Septembre 2004*

Laurent Le Bodic & Pierre De Loor

Notre laboratoire



- ♦ Centre Européen de Réalité Virtuelle (CERV)
- ♦ Laboratoire d'ingénierie informatique (LI2)
- ♦ Situé à Brest, attaché à l'UBO au sein d'une EA

- ♦ ~ 40 personnes :
 - ♦ 20 HDR / MdC / agrégés
 - ♦ 6 ingénieurs (rech.), post doc
 - ♦ 14 doctorants
 - ♦ 2 secrétaire

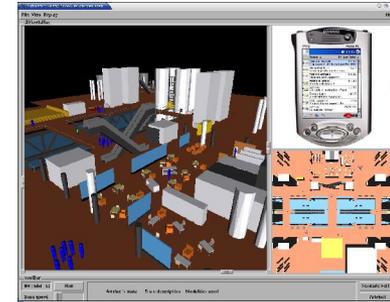


Nos activités

CERV

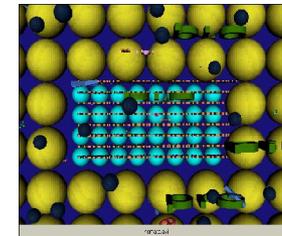
- ♦ Outils de simulation 3D: **oRis** & **ARéVi**
- ♦ SMA: système Multi Agent
- ♦ IBM: Individual Based Model

IHM

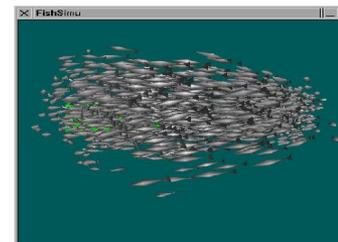


- ♦ Animation comportementale:
 - ♦ Intelligence artificielle
 - ♦ Vie artificielle

Biologie



Ethnologie



**Environnement
virtuel de
formation**



L. Le Bodic

24 Septembre 2004

SIHMM - 3

SMA

Oris

RV

Objectifs

- ♦ Simulation d'un usager virtuel (SIHMM):
 - ♦ le profil de l'utilisateur,
 - ♦ une description fonctionnelle d'une IHM,
 - ♦ l'environnement de l'interaction.
- ♦ Evaluation de l'adéquation de ce triplet
- ♦ Prise en compte de la mobilité, de la multimodalité
- ♦ Utilisabilité
 - ♦ Simulation aide aux expérimentations difficiles
 - ➔ ♦ Détermination de facteurs influents
 - ♦ Guide dans les futures expérimentations

Evaluation naturaliste

Environnement



Contexte

Mémoire



Mécanisme
de sélection
cognitif



Profil utilisateur

Modalité de contrôle

Modalité d'action

Modalité de sortie



➡ Evaluation scénarisée, contextualisée, centrée sur l'utilisateur.

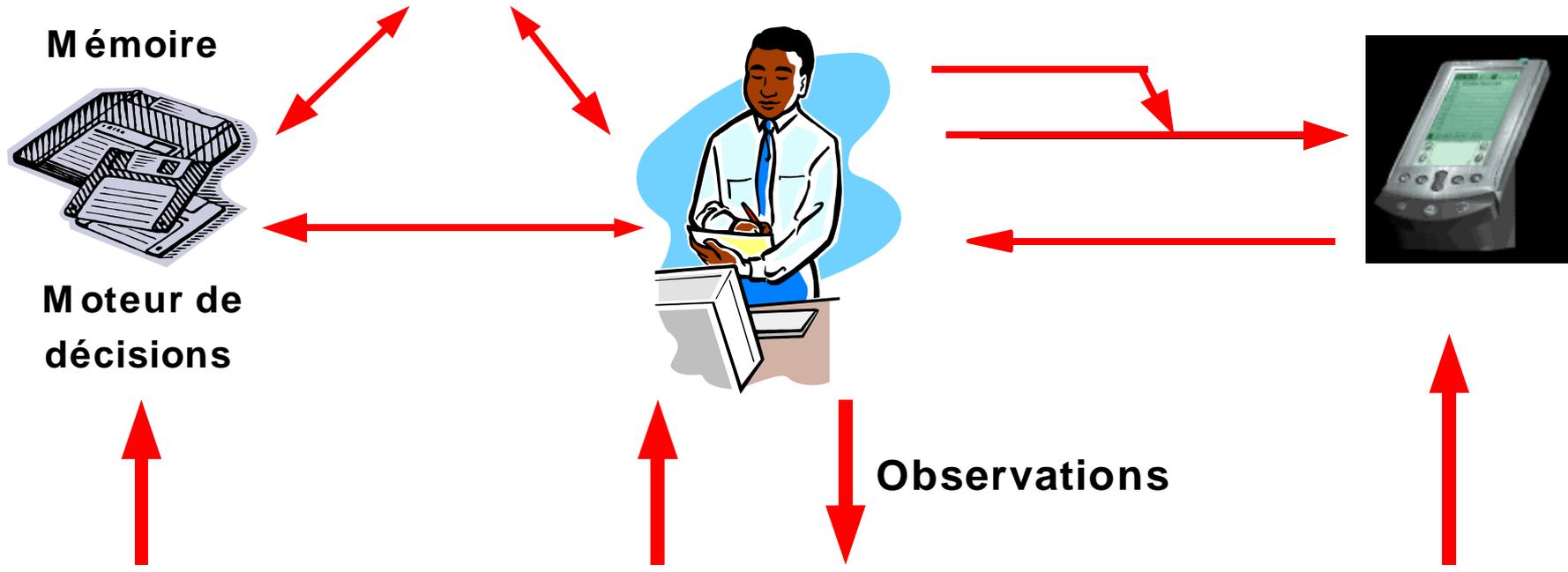
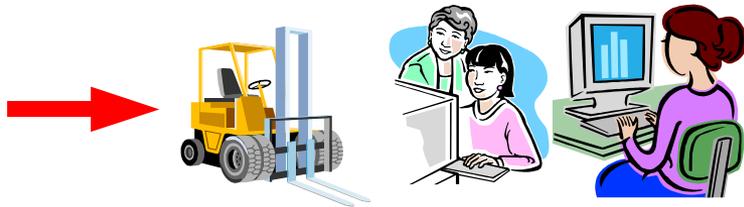
Les interactions

CERV

SMA

Oris

RV



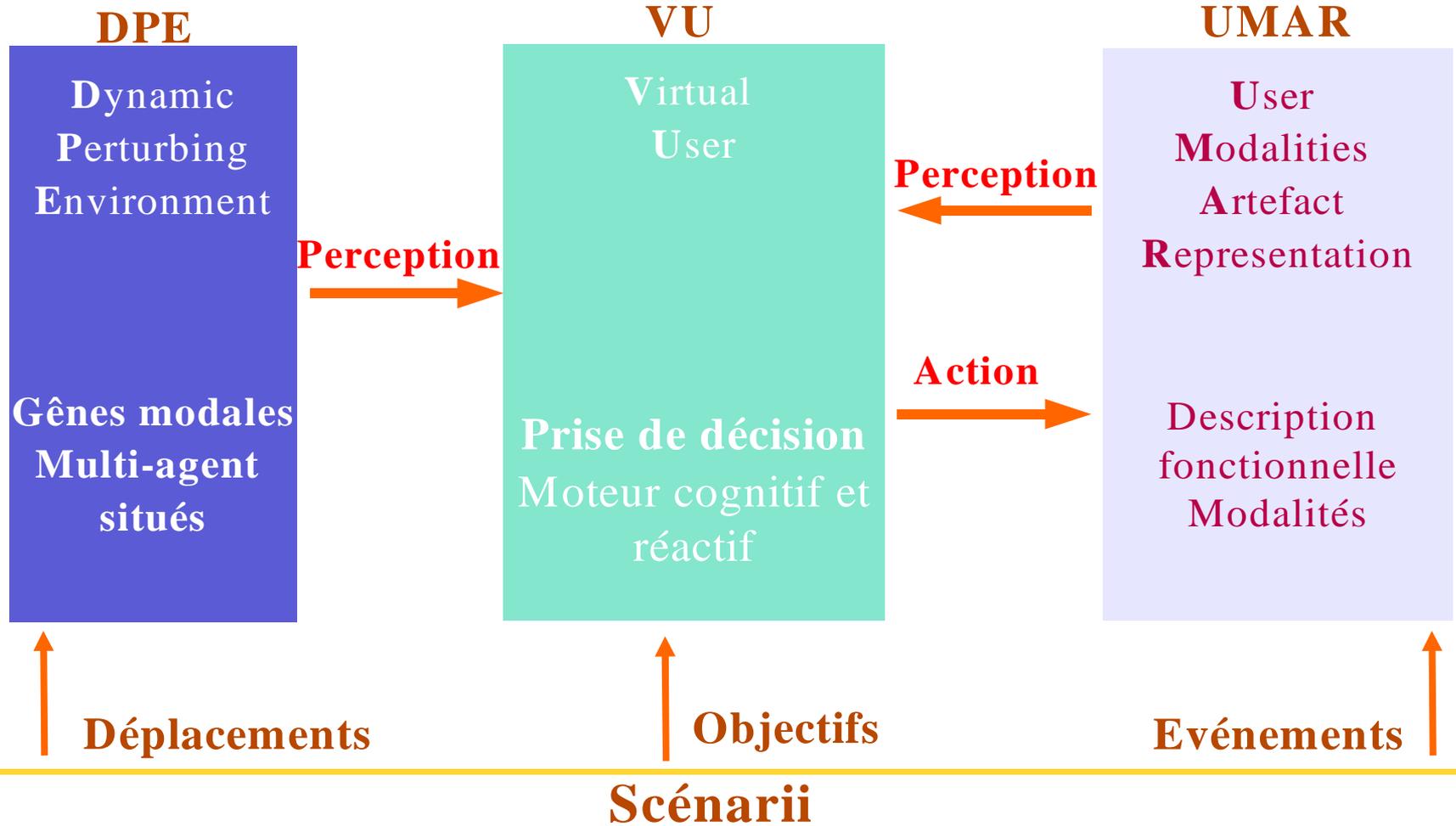
Modélisation Globale

CERV

SMA

Oris

RV



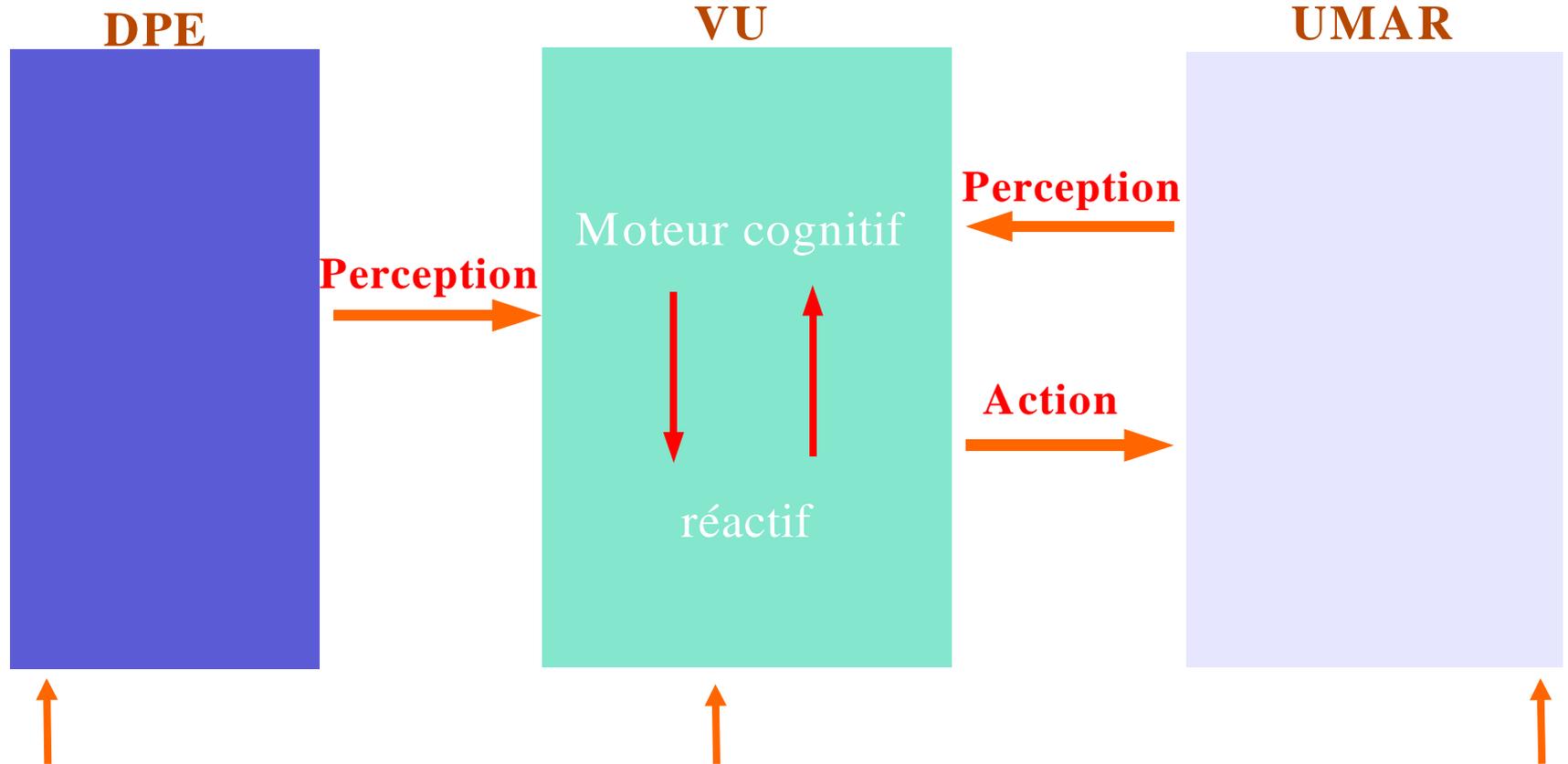
Modélisation Globale: interactions

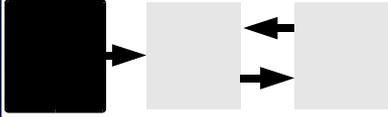
CERV

SMA

Oris

RV





Environnement

CERV

- Systemes Multi Agents:
- ◆ Gênes modales
 - ◆ Collision
 - ◆ Globalement cohérent
 - ◆ Perturbation physique
 - ◆ Dynamique, interaction naturelle

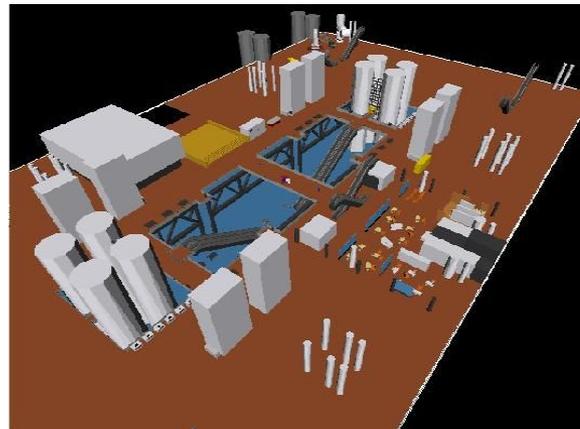
SMA

- Influence sociologique:
- ◆ Lien vers le processus de décision
 - ◆ Caractérisation, retour d'expérience

Oris



24 Septembre 2004

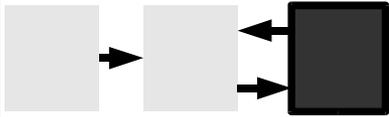


L. Le Bodic



SIHMM - 9

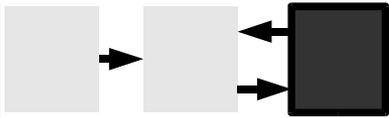
RV



Artefact : Problématique

- Propriétés nécessaires :
- ◆ Simulation
 - ◆ Ergonomie
 - ◆ Informatique
 - ◆ Modalité
 - ◆ CARE et CASE

- Simulable :
- ◆ Machine à états
 - ◆ Décomposition incrémentale
 - ◆ Sémantique forte
 - ◆ Syntaxe rigoureuse
 - ◆ « Mets ça là » de Bolt



Artefact : *UMAR* (1/3)

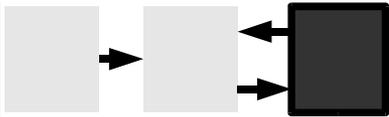
Arbre fonctionnel:

- ◆ Inscrit dans une démarche conception
- ◆ Pas centré système technique
- ◆ Pas centré tâche, ni chronologie
- ◆ Description libre en termes de service
- ◆ Centré scénario



Machine à états :

- ◆ Abstraction
- ◆ Conditionnelle
- ◆ Fonctions d'observations



Artefact : UMAR (2/3)

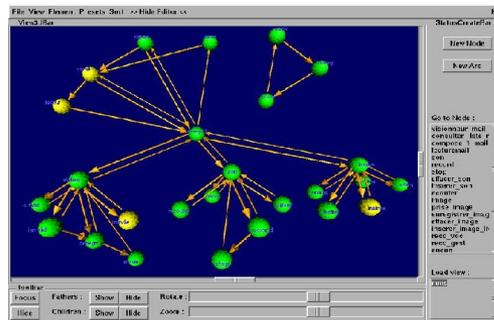
- Modalité E :
- ◆ 3-uplet: < Physique, Représentation, Contrôle >
 - ◆ + Propriétés orientées simulation
 - ◆ Catégorie
 - ◆ Temps de réalisation
 - ◆ Temps d'interprétation
 - ◆ Temps d'exécution

- Modalité S :
- ◆ 3-uplet: < Physique, Représentation, Durée >

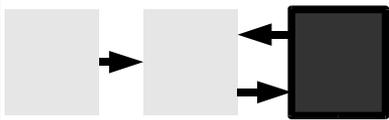
Représentation de la connaissance :

- ◆ Connaissance routinière, leur contexte, discrétisation

Outil :

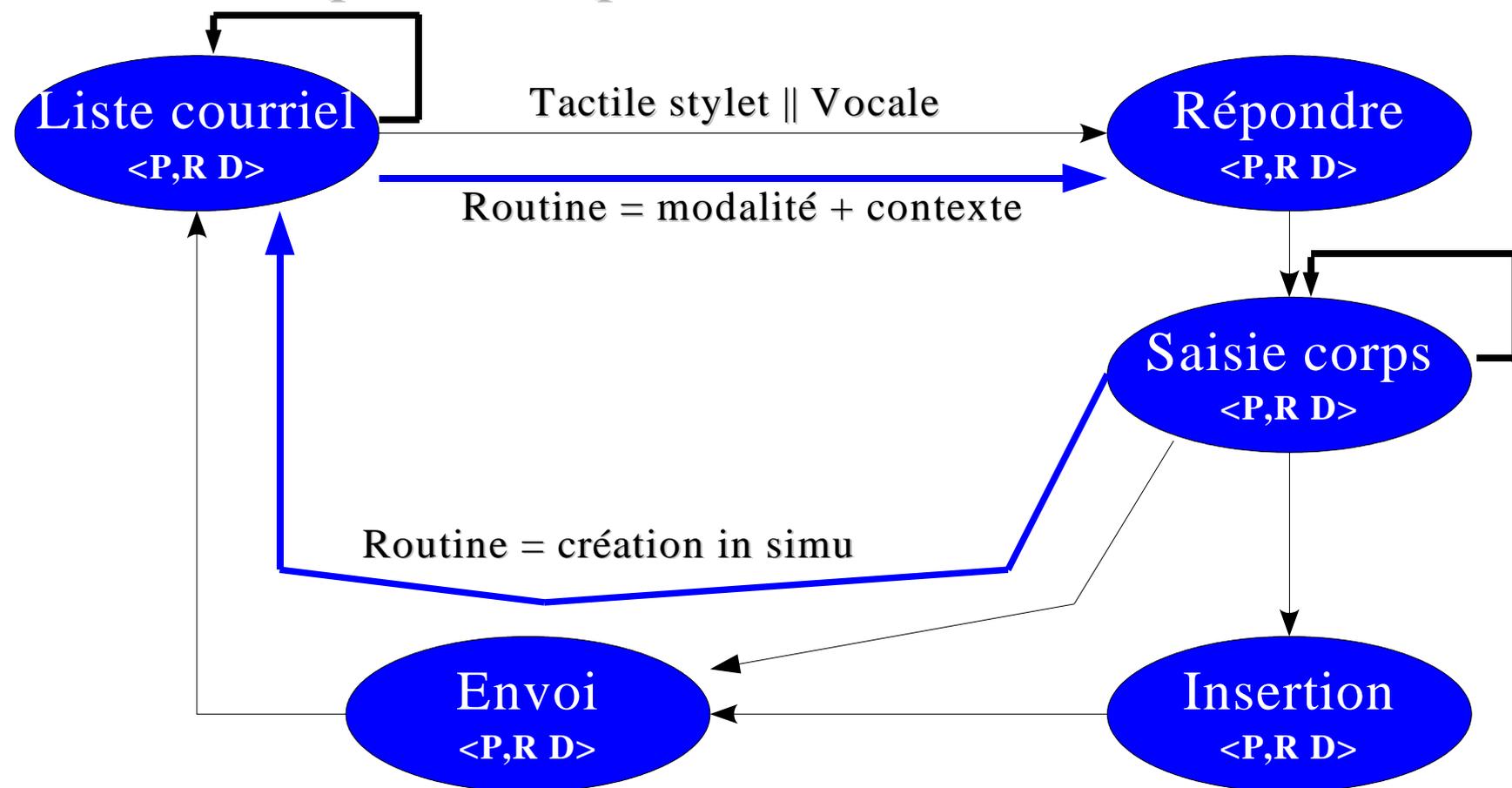


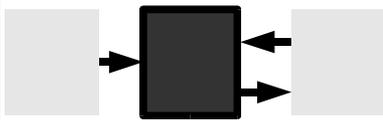
- ◆ Sauvegarde XML
- ◆ Observation
- ◆ Mise en évidence



Artefact : *UMAR* (3/3)

Service réception et réponse à un courriel:

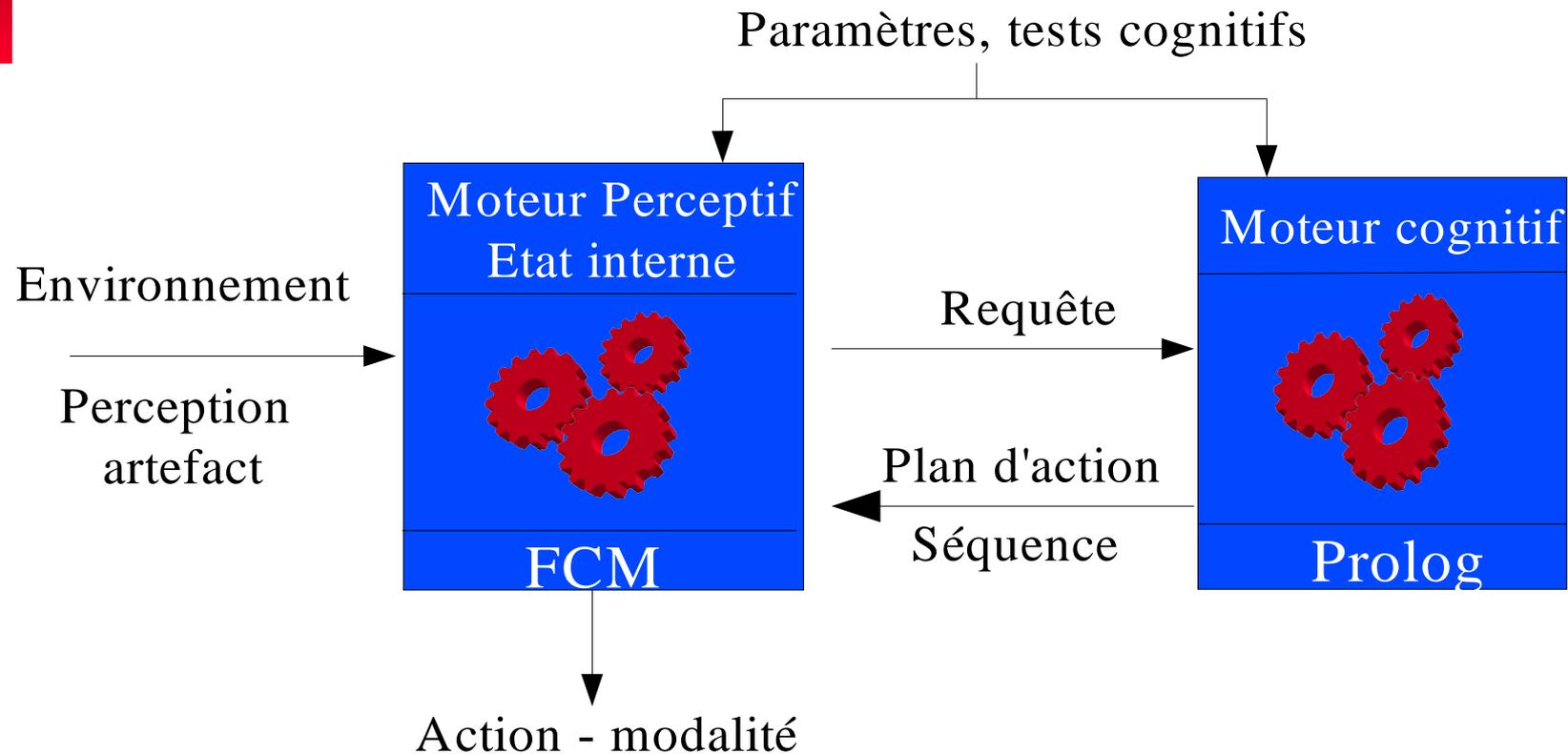


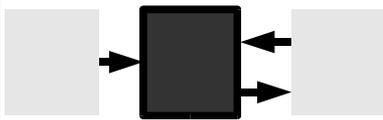


Utilisateur (1/3)

Modèle de prise de décisions:

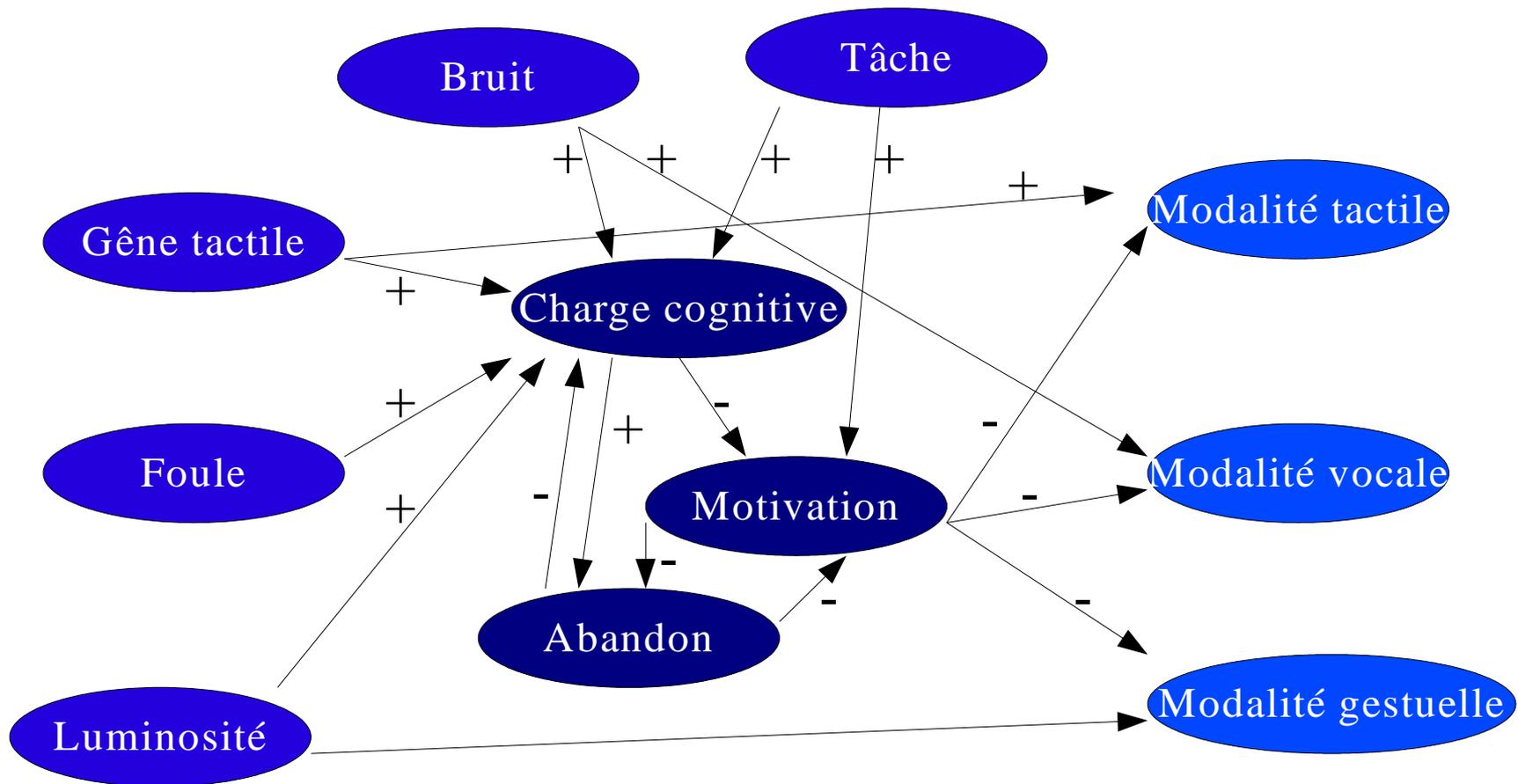
- ◆ Perceptif/ réactif et cognitif

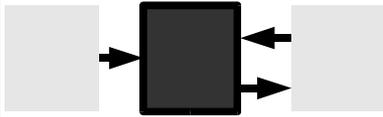




Utilisateur (2/3)

FCM: réactivité et états interne





Utilisateur (3/3)

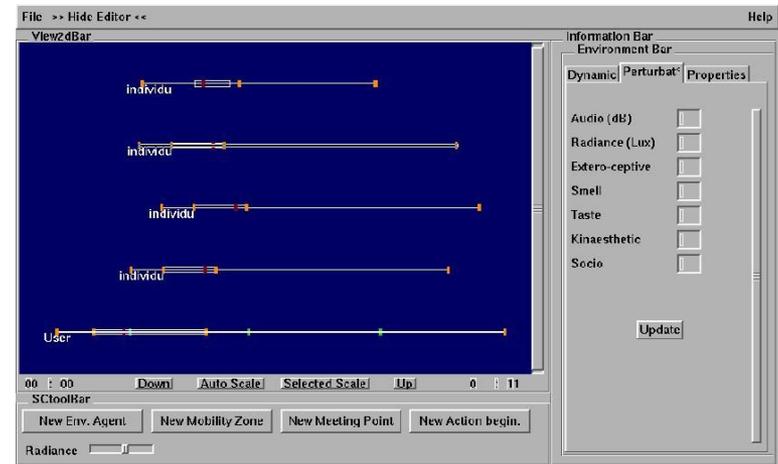
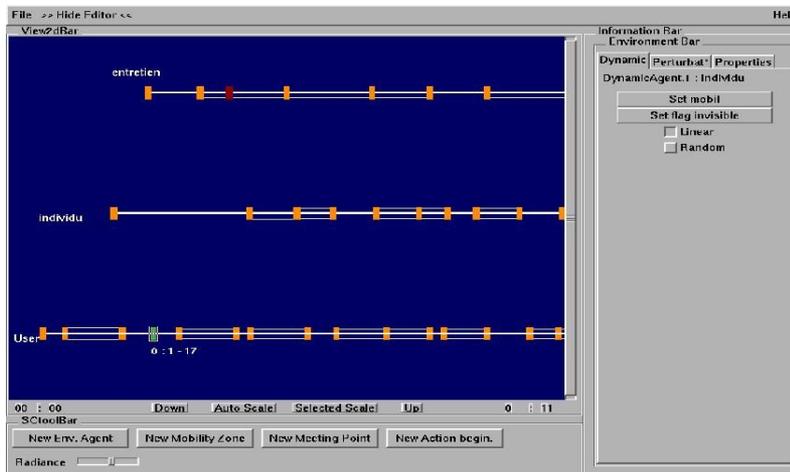
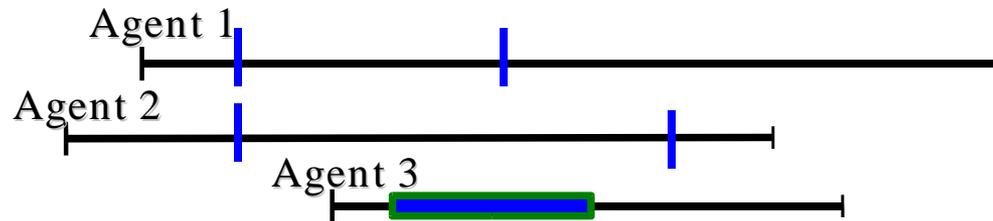
Modélisation cognitive: plusieurs niveaux

- ◆ Niveau basique:
 - ◆ Calcul de chemin en fonction des modalités autorisées et préférées
- ◆ Niveau cognitif:
 - ◆ Utilisation des routines décrites
 - ◆ Construction de routines (saisie du contexte)
 - ◆ Utilisation erronée de routines (proximité des commandes)
 - ◆ Utilisation erronée de commandes
(récence et activateur fréquentiel)
 - ◆ Recherche systématique si ressource (charge cognitive)

Hypothèse + forte

Les scénarii

Ligne de vie:
 ◆ Graphique
 ◆ Logiciel de composition de musiques



Démonstrations

Perspectives

- ♦ Modèle utilisateur :
 - ♦ Testeur d'hypothèses

- ♦ Expérimentations réelles :
 - ♦ Cité des sciences de la Villette (Paris)
 - ♦ Corrélation à partir de fin Octobre 2004 (...) :
 - ♦ préférence,
 - ♦ une modalité par interaction.

- ♦ Collaborations avec :
 - ♦ FT R&D (J. Kahn)
 - ♦ IRIT (G. Calvet)

Conclusion

- ♦ Tester la réalité prévisible d'une utilisation
 - ♦ Modèle de description des IHMs multimodales, inscrit dans une approche de conception
 - ♦ Modélisation plus naturaliste de l'utilisateur virtuel, alliant perception et cognition
- ♦ Prototyper une IHM, avant la réalisation physique de maquette avec la prise en compte de:
 - ♦ L'environnement de l'interaction (complexe et naturel)
 - ♦ Profil d'un utilisateur

Multi-modèles formels pour la simulation et l'évaluation d'interaction multimodale en environnement situé.

Laurent Le Bodic: doctorant: lebodic@enib.fr

Pierre De Loor: maître de conférence: deloor@enib.fr

Julien Kahn: ergonome FT R&D: julien.kahn@francetelecom.com

Guillaume Calvet: doctorant Irit: calvet@irit.fr

<http://www.cerv.fr/~lebodic>

