

Direction des bibliothèques

AVIS

Ce document a été numérisé par la Division de la gestion des documents et des archives de l'Université de Montréal.

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

This document was digitized by the Records Management & Archives Division of Université de Montréal.

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal

Influence des facteurs émotionnels sur la résistance au changement dans les organisations

Par

Ilusca Lima Lopes de Menezes

Département d'informatique et de recherche opérationnelle
Faculté des arts et sciences

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maîtrise en informatique

Avril, 2008

© Ilusca Lima Lopes de Menezes, 2008



Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé:

Influence des facteurs émotionnels sur la résistance au changement dans les
organisations

Présenté par:

Ilusca Lima Lopes de Menezes

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Nadia El Mabrouk
président-rapporteur

Claude Frasson
directeur de recherche

Michel Boyer
membre du jury

Résumé

Les changements organisationnels peuvent introduire de nouvelles occasions de croissance et de développement d'une organisation, mais ils peuvent également générer l'incertitude et l'insécurité parmi les employés et non seulement produire des sentiments tels que l'appréhension et l'inquiétude, mais encore créer une résistance. Les directeurs tendent à négliger la dimension humaine lors de la présentation de changements. Habituellement, ils gèrent le processus de changement en pensant seulement aux issues techniques et en oubliant comment l'élément humain peut aider ou gêner le processus. Alors, il est important de considérer les effets négatifs qui pourraient apparaître en réaction aux changements et les présenter d'une manière qui diminue le potentiel de résistance. Plus précisément, il faut reconnaître et gérer les réactions négatives des employés et les informer au mieux sur les changements et leurs conséquences.

Dans ce mémoire, nous proposons un système émotionnellement intelligent pour la gestion des changements. L'objectif principal de notre système est d'aider et guider les directeurs sur la façon de présenter un changement aux employés d'une manière qui diminue leur résistance et facilite l'implémentation du processus. Ce système tient en compte de la réaction émotionnelle de l'employé et essaye d'améliorer la présentation du changement en incluant une stratégie corrective émotionnelle adéquate. Nos méthodes pour réaliser un tel système sont basées sur des agents intelligents et sur des techniques d'intelligence artificielle comme le raisonnement à base de cas et le classificateur bayésien naïf.

Mots-clés: Agents intelligents, raisonnement à base de cas, classificateur bayésien naïf, émotions, changement organisationnel, résistance.

Abstract

Organizational changes can introduce new occasions for the growth and the development of an organization, however they can also generate uncertainty and insecurity among the employees and not only producing feelings such as apprehension and anxiety, but also creating resistance. Nevertheless, directors tend to neglect human dimension when presenting changes. They usually manage the process of change thinking only about the technical issues and forgetting how the human factor can help or obstruct the process. Thus, it is important to consider the negative effects that can appear in reaction to the changes and to present them in a manner which decreases the potential of resistance. More precisely, it is necessary to better recognize and manage the negative reactions of the employees and to inform them about the changes and its consequences.

In this dissertation, we propose a system emotionally intelligent for the management of changes. The principal objective of our system is to help and guide the directors on the way of presenting a change to the employees in order to decrease their resistance and facilitate the process implementation. This system takes in account the employee's emotional reaction and tries to improve the presentation of the change by including an adequate emotional corrective strategy. Our methods to carry out such system are based on intelligent agents and techniques of artificial intelligence like the case based reasoning and Naïve Bayes classifier.

Keywords: Intelligent agents, case based reasoning, Naïve Bayes classifier, emotions, organizational change, resistance.

Tables des matières

Chapitre 1. Introduction	1
1.1. Objectifs de la recherche.....	2
1.2. Organisation des chapitres	4
Chapitre 2. Problématique	6
2.1. Changement organisationnel.....	6
2.2. Réactions personnelles face à un changement.....	7
2.3. Résistance au changement	8
2.3.1. Pourquoi un individu résiste-t-il au changement?.....	10
2.3.2. Démarches pour gérer la résistance.....	12
Chapitre 3. Modélisation de la réaction émotionnelle d'un employé	16
3.1. Définition de l'émotion.....	16
3.2. Le modèle OCC	17
3.3. Modèle d'évaluation de l'employé	19
3.3.1. L'identification de la personnalité de l'employé	22
3.3.2. La réaction émotionnelle de l'employé.....	24
3.3.3. La réaction comportementale de l'employé.....	28
Chapitre 4. Les agents intelligents	31
4.1. Définition et caractéristiques d'un agent	31
4.2. Différents types d'agents	33
4.3. Les agents émotionnels.....	35
Chapitre 5. Vers un système de changement organisationnel émotionnellement intelligent	39
5.1. Simulateur de changement organisationnel	39
5.2. Première phase: l'acquisition des données d'apprentissage	42
5.3. Seconde phase: la recommandation de la stratégie.....	45
5.4. L'agent de prédiction	46
5.4.1. Le raisonnement à base de cas	46
5.4.2. L'approche de l'agent de prédiction	47

5.5. L'agent de recommandation	49
Chapitre 6. Expérimentations et résultats	53
6.1. Première expérimentation: collecte de données.....	53
6.2. Seconde expérimentation: vérification de la performance des agents	61
6.3. Analyse des résultats.....	65
6.4. Environnement et technologies de développement utilisés	69
6.5. Publications dans des conférences	72
Chapitre 7. Conclusion.....	74
7.1. Principales contributions.....	74
7.2. Limitations	76
7.3. Futures directions de recherches.....	76
Bibliographie.....	78
Annexe 1	87

Liste des tableaux

Tableau 2.1: Les sources de résistance individuelle.

Tableau 2.2: Les dix clés du changement.

Tableau 3.1: Avantages et limitations du modèle OCC.

Tableau 3.2: Les couples émotionnels constituant la réaction émotionnelle.

Tableau 3.3: Niveaux de résistance.

Tableau 6.1: Descriptions des participants selon leur sexe et personnalité.

Tableau 6.2: Technologies utilisées.

Liste des figures

- Figure 2.1:** Réactions personnelles au changement organisationnel.
- Figure 3.1:** Le modèle OCC.
- Figure 3.2:** Modèle d'évaluation de l'employé proposé.
- Figure 3.3:** Le « *circumplex model of affect* ».
- Figure 3.4:** Les émotions de l'individu pertinentes à notre recherche.
- Figure 3.5:** Sept curseurs émotionnels pour mesurer les émotions de l'employé.
- Figure 3.6:** Questionnaire pour mesurer la réaction comportementale.
- Figure 4.1:** L'agent interagissant avec son environnement.
- Figure 4.2:** Les trois axes principaux d'un agent intelligent.
- Figure 4.3:** Les agents émotionnels du projet OZ.
- Figure 4.4:** Le modèle EMA.
- Figure 4.5:** L'agent émotionnel du jeu éducatif.
- Figure 4.6:** L'architecture de AEI.
- Figure 5.1:** L'architecture du simulateur.
- Figure 5.2:** Exemple d'une description de cas dans la base de cas.
- Figure 6.1:** Le déroulement de la première expérimentation.
- Figure 6.2:** Page d'accueil du système.
- Figure 6.3:** Page d'identification.
- Figure 6.4:** Page d'entrée du test de personnalité.
- Figure 6.5:** Test pour déterminer la personnalité.
- Figure 6.6:** Présentation du résultat du test.
- Figure 6.7:** Page de présentation des scénarios.
- Figure 6.8:** Le premier scénario de changement.
- Figure 6.9:** Page du choix de la stratégie.
- Figure 6.10:** Description des participants selon leur personnalité dominante.
- Figure 6.11:** Le premier scénario avec la stratégie corrective la plus adéquate.
- Figure 6.12:** Le second scénario avec la stratégie corrective la plus adéquate.
- Figure 6.13:** Le troisième scénario avec la stratégie corrective la plus adéquate.

Figure 6.14: Correspondance en pourcentage de la distance maximale (5.29).

Figure 6.15: Le comportement des participants dans le premier scénario.

Figure 6.16: Le comportement des participants dans le second scénario.

Figure 6.17: Le comportement des participants dans le troisième scénario.

Figure 6.18: Les agents d'interface du système.

Figure 6.19: L'interaction de l'agent d'interface avec l'utilisateur.

Figure 6.20: L'architecture logique à trois niveaux du système.

“Fais de ta vie un rêve, et d’un rêve une réalité.”

(Antoine de Saint-Exupéry)

À mes parents

Remerciements

J'aimerais tout d'abord remercier le professeur Claude Frasson, mon directeur de recherche, premièrement pour la confiance qu'il a placée en moi, et deuxièmement pour me diriger et surtout pour m'encourager à me surpasser. Merci!

Un merci tout spécial à Renato, mon mari, qui a été à mes côtés tout au long de cette période. Merci pour ta présence, ta compréhension, ta patience infinie et tes encouragements. Je t'aime tant. Merci!

Je tiens à remercier deux personnes très importantes pour moi, mes parents Ila et Gentil. C'est aussi grâce à votre soutien que j'ai été capable d'aller jusqu'au bout d'un rêve. Merci!

Finalement, je remercie tous les membres du laboratoire HERON ainsi que tous mes amis qui ont contribué à la réalisation de ce travail. Merci!

“Les espèces qui survivent ne sont pas les espèces les plus fortes, ni les plus intelligentes, mais celles qui s’adaptent le mieux aux changements.”

(Charles Darwin)

Chapitre 1. Introduction

Historiquement, nous savons que les peuples qui n'ont pas évolué ont disparu. Ainsi, nous pouvons conclure qu'il est nécessaire que l'être humain s'adapte pour survivre et pour son adaptation, il a besoin de changer. Changer signifie être muté à un autre poste, faire ou devenir autre chose, rendre plus ou moins différent, transformer, modifier, remplacer, renouveler (dictionnaire Trésor)¹. Cependant, les individus réagissent souvent à un changement en y résistant. Ce phénomène négatif peut s'expliquer par le fait que les changements, indépendamment de leur type ou de leur objectif, ne sont pas bien perçus en général. Selon Kotter et Schlesinger [Kotter & Schlesinger 1979], il y a quatre raisons principales pour lesquelles les personnes résistent au changement: la peur de perdre quelque chose de valeur, une mauvaise perception du changement, ne pas croire au changement en soi, ou simplement, une basse tolérance au changement.

Le phénomène du changement se produit également dans le contexte organisationnel. En effet, les organisations ont besoin d'évoluer pour survivre dans le marché. Dans ce contexte, il est important de développer une capacité continue d'adaptation et de changement. Le changement organisationnel inclut l'introduction de nouveaux concepts (processus, procédures, technologies, etc.). Ces concepts sont parfois inconnus et constituent une approche différente de la forme traditionnelle et familière que les personnes engagées généralement considèrent pour réaliser leur travail. Ainsi, le changement peut générer certaines émotions et réactions chez les employés allant de l'optimisme à la crainte, qui peuvent inclure l'anxiété, l'ambiguïté, l'enthousiasme, l'incapacité, le pessimisme. Néanmoins, la résistance semble être la réaction la plus fréquente. Selon Ansoff [Ansoff 1990], la résistance peut retarder, obstruer et augmenter les coûts d'un processus de changement. Alors, il est important de présenter les changements organisationnels d'une manière qui

¹ Trésor de la langue française informatisé (version simplifiée): <http://atilf.atilf.fr/dendien/scripts/fast.exe?mot=ambigu> (visité en novembre 2006)

diminue le potentiel de résistance [Jex 2002]. Plus précisément, il faut reconnaître, guider et gérer ces émotions et réactions humaines, afin de minimiser l'inévitable chute de productivité qui généralement accompagne les changements.

En planifiant un changement organisationnel, les directeurs doivent considérer les résultats négatifs qui pourraient apparaître en réaction au changement. Un employé peut obstruer le processus de changement s'il se sent menacé. Il est donc essentiel d'anticiper la réaction émotionnelle de l'employé avant un changement. De plus, afin de guider et gérer les réactions émotionnelles, il est important de mieux informer les employés sur le changement et ses conséquences, car le manque d'explication et la crainte de l'incertitude amène les employés vers des réactions négatives, à savoir, la résistance.

1.1. Objectifs de la recherche

Les objectifs de cette recherche sont les suivants:

- **Modéliser la réaction émotionnelle de l'employé dans un environnement de changement organisationnel**

Face à un changement, un employé peut se sentir menacé par de nouvelles situations et croire que le changement aura un impact négatif sur lui et, de ce fait montrer une résistance et même bloquer le processus.

Nous nous sommes intéressés alors aux questions suivantes: que produit un comportement négatif de résistance? Pourquoi et comment apparaît-il? Ainsi, dans un premier temps, nous ferons une analyse cognitive du comportement de l'employé dans un processus de changement et explorerons l'influence des émotions sur ce comportement. Pour ce faire, nous

proposerons un modèle pour représenter les réactions de l'employé face à un changement.

- **Prédire la réaction émotionnelle de l'employé lors de l'arrivée du changement**

En vue de mieux présenter le changement et diminuer la résistance, il est important d'anticiper les réactions de l'employé dans un processus de changement.

Nous posons alors les questions suivantes: comment pouvons-nous détecter et estimer les réactions de l'employé? Comment pouvons-nous prédire ces réactions? Dans un second temps, nous essayerons de répondre à ces questions en proposant un agent intelligent qui est capable de prédire la réaction émotionnelle de l'employé.

- **Développer et présenter des stratégies émotionnelles correctives sur les employés afin de réduire la résistance au changement**

Afin de réduire au minimum le phénomène négatif de résistance, il est essentiel de diminuer l'impact émotionnel causé par le changement. Les émotions négatives se produisent généralement par manque d'information et la crainte de situations ambiguës et incertaines. Il est donc nécessaire de bien présenter et expliquer le changement organisationnel.

Ainsi, dans un troisième temps, nous proposerons de réduire la résistance des employés en utilisant un agent capable d'appliquer une stratégie émotionnelle corrective adéquate prenant en compte la réaction émotionnelle prédite de l'employé. Le but de cette stratégie sera de donner des explications complémentaires sur le changement afin de réguler l'émotion négative de l'employé et diminuer sa résistance.

En somme, nous projetons de développer un système qui sera capable, dans une première étape, de prédire la réaction émotionnelle d'un employé selon divers facteurs comprenant la personnalité de l'employé, et dans une seconde étape de suggérer des stratégies correctives adéquates afin de réduire la résistance au changement.

1.2. Organisation des chapitres

Ce mémoire se divise en sept chapitres et son contenu est organisé comme suit:

Le chapitre 2 présente la définition de changement organisationnel, les diverses réactions des employés lors d'un changement. Par la suite on introduit le concept de résistance, sa relation avec la personnalité et quelques démarches pour gérer le changement.

Le chapitre 3 expose notre modèle d'évaluation d'émotions de l'employé; il débute par une brève définition d'émotion. Ensuite, il décrit le modèle OCC [Ortony *et al.* 1988]. Enfin, il présente le modèle proposé.

Le chapitre 4 présente les agents intelligents (définition, caractéristiques, et typologie) et conclut avec la description des travaux réalisés sur les agents émotionnels.

Le chapitre 5 est consacré à la présentation de l'architecture du simulateur de changement organisationnel, un système émotionnellement intelligent pour la gestion des changements. Le simulateur est composé de divers modules et de deux agents intelligents: le premier agent est responsable de la prédiction de la réaction émotionnelle de l'employé lors de l'arrivée d'un changement et le rôle du deuxième agent est de choisir une stratégie émotionnelle corrective adéquate pour être présentée à l'employé avec le changement afin de réduire d'abord son émotion

négative et par la suite sa résistance au changement. Ainsi, ce chapitre décrit en détail le fonctionnement de tous les modules du système.

Le chapitre 6 présente deux expérimentations pour valider l'efficacité des agents intelligents du simulateur. La première expérimentation a été réalisée dans le but de remplir la base de données avec un ensemble initial d'informations destinées à entraîner les agents intelligents du système. Après avoir acquis les données d'apprentissage, la deuxième expérimentation a été conduite afin de tester la performance des agents. Ensuite, ce chapitre expose les résultats obtenus suite aux expérimentations et l'environnement et techniques utilisés pour la construction du système. Il finit avec la description des articles publiés en conférences.

Finalement, le chapitre 7 résume les principales notions abordées dans ce mémoire et discute des futurs axes de recherches.

Chapitre 2. Problématique

Dans ce chapitre, nous analyserons la littérature qui traite de la problématique, soit la résistance au changement. Tout d'abord, nous présenterons le concept de changement organisationnel et ses caractéristiques. Ensuite, nous discuterons des différentes réactions personnelles qui peuvent apparaître face au changement. Enfin, nous décrirons le concept de résistance, sa relation avec la personnalité et quelques démarches pour gérer le changement.

2.1. Changement organisationnel

Un changement organisationnel peut être vu comme un ou plusieurs essais de transformer les buts, la structure, la technologie, ou les tâches de travail d'une organisation [Carnall 1986]. Diverses études de recherche arguent que les changements peuvent être de deux catégories: premier ordre ou second ordre [Lorenzi & Riley 2000; Greenberg & Baron 2002; Del Val & Fuentes 2003]. Selon Lorenzi et Riley [Lorenzi & Riley 2000], les changements de *premier ordre* ou mineurs représentent des modifications dans la façon dans laquelle les processus et les procédures ont été faits dans un système donné, laissant le système lui-même relativement intact. Par exemple, la création de nouveaux rapports et l'établissement de différentes manières de collecter les mêmes données ou l'implantation de programmes d'amélioration de la qualité dans l'entreprise (par exemple, le sigma six qui est une méthodologie de management visant à une amélioration de la qualité des processus) peuvent être considérés comme des changements de premier ordre. Ces changements sont moins dramatiques. Les changements de *second ordre* ou révolutionnaire se produisent quand le système lui-même est modifié, incluant des transformations radicales qui comportent une redéfinition des affaires d'une compagnie. Une restructuration complète de la hiérarchie de l'entreprise ou la

création d'une nouvelle stratégie de corporation peuvent être considérées comme changements de second ordre.

Les réactions personnelles face au changement peuvent être diverses. Certains individus tendent à se déplacer vers le processus de changement sans aucun problème, alors que d'autres peuvent avoir des sentiments de colère ou de peur. La prochaine section discutera de ces différentes réactions face au changement organisationnel.

2.2. Réactions personnelles face à un changement

Les individus peuvent avoir différentes réactions face au changement: certains peuvent lui résister passivement et d'autres l'accueillent avec joie [Eriksson 2004]. Pour Greenberg et Baron [Greenberg & Baron 2002], ces réactions personnelles peuvent être multiples et variées, allant de l'acceptation, à l'indifférence ou à la résistance passive, ou à la résistance active (voir figure 2.1).

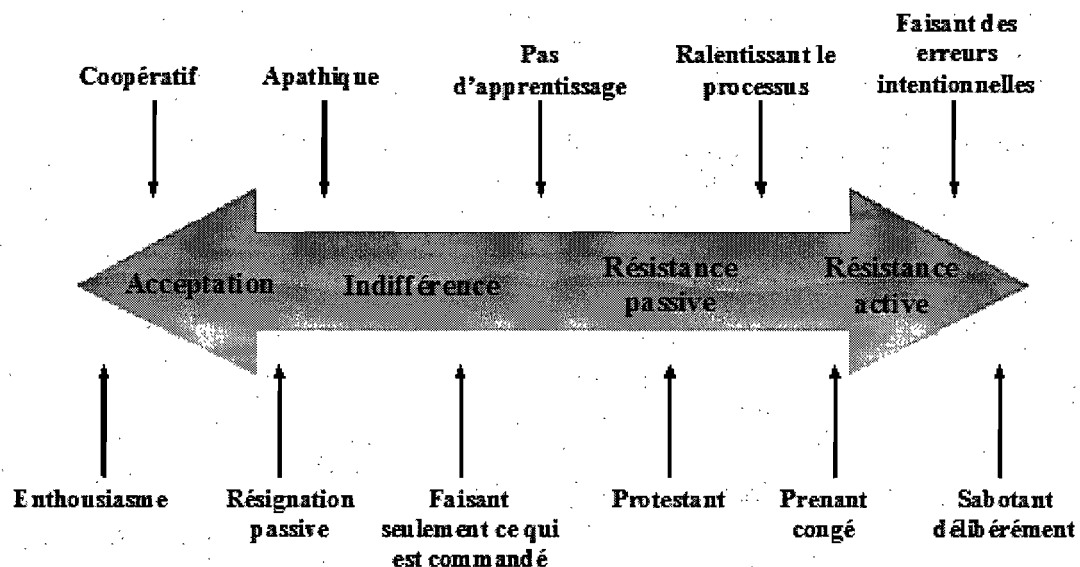


Figure 2.1: Réactions personnelles au changement organisationnel. Adapté de [Greenberg & Baron 2002]

Selon Carton [Carton 1997], il existe différentes formes de résistance:

- **L'inertie** qui peut être vue comme une absence de réaction face à un changement.
- **L'argumentation** qui peut être vue comme une forme de négociation entre les partis. Cette forme est la forme qui peut produire le plus de résistance
- **La révolte** qui est générée par l'incapacité de s'adapter à une nouvelle réalité causée par le changement et cela peut se manifester, par exemple, par une grève ou par une menace de démission.
- **Le sabotage** qui est une action d'opposition au changement afin d'interrompre le processus et diminuer son efficacité.

Dans notre présente recherche, nous considérons l'indifférence, la résistance passive et la résistance active comme des formes de résistance. L'indifférence peut être vue comme un comportement apathique comme, par exemple, faire seulement ce qui est commandé. La résistance passive se réduit au non-apprentissage et à la protestation, par exemple. Par contre, la résistance active contient des réactions pour empêcher le changement, par exemple, la volonté de saboter ou de faire des erreurs intentionnelles [Greenberg & Baron 2002]. Dans la prochaine section, nous présenterons le concept de résistance.

2.3. Résistance au changement

La résistance est un phénomène qui atteint le processus de changement, ralentissant son commencement, empêchant son implémentation et augmentant ses coûts [Ansoff 1990]. Quand les personnes doivent exécuter des tâches non familières et/ou si elles ne disposent pas d'une responsabilité plus grande, ou

simplement, si elles ne possèdent pas de raison convaincante pour changer, la résistance au changement apparaîtra probablement.

Essentiellement, la résistance ne concerne pas le changement en soi, mais plutôt la perte personnelle (ou possibilité) que les personnes voient dans le changement [MacKenna 2000]. Suivant la même idée, Dent et Goldberg [Dent & Goldberg 1999] mentionnent que les employés résistent à des effets négatifs, par exemple la perte de statut, et non nécessairement le changement en soi. Ces auteurs ont défini la résistance au changement en tant que “*behavior which is intended to protect an individual from the effects of real or imagined change*” [Dent & Goldberg 1999]. Dans la même perspective, Metselaar [Metselaar 1997] a décrit la résistance au changement comme étant:

“a negative behavioural intention towards the implementation of modifications in an organization’s structure, or work and administrative processes, resulting in efforts from the organization member’s side to hinder or impede the change process.”

Piderit [Piderit 2000] a réalisé une analyse de la littérature sur la résistance au changement et propose que la résistance comprenne une perception d’ambivalence dans la mesure où il y a un désaccord dans les pensées, les comportements et les sentiments des personnes engagées dans le changement. Elle mentionne que le comportement, l’émotion et la croyance sont des parties importantes des réponses des employés au changement. Ainsi, elle suggère que la résistance soit considérée comme une vue multidimensionnelle d’attitudes (négatives) vers le changement formé par des composantes cognitives, émotionnelles et comportementales. Pour Coghlan [Coghlan 1993], la résistance est aussi une activité dynamique constituée d’éléments cognitifs et émotionnels et il mentionne que la résistance a ses origines dans la personnalité d’un individu et dans son environnement.

2.3.1. Pourquoi un individu résiste-t-il au changement?

Pour Vas et son collègue Vande Velde [Vas & Vande Velde 2000], la résistance au changement peut se produire dans deux contextes: individuel et organisationnel. Les sources de résistance organisationnelle se trouvent guidées vers des aspects globaux, impliquant toute l'entreprise. Alors que les sources de résistance individuelle se rapportent aux caractéristiques subjectives des individus et impliquent des aspects comme: les habitudes, les nécessités, l'insécurité, caractéristiques de personnalité, niveau de connaissance. Dans notre recherche, nous mettons en évidence les sources de résistance individuelle, et le tableau 2.1 énumère certaines d'entre elles.

Les sources de résistance individuelle
Peur de l'inconnu et sentiment d'insécurité. [Brenot & Tuvée 1996; Kanter 1983]
Le manque de confiance (ne pas croire au changement en soi). [Kotter & Schlesinger 1979; Brenot & Tuvée 1996]
Basse tolérance au changement (la préférence pour la stabilité, par exemple). [Kotter & Schlesinger 1979]
Manque d'information des raisons et de la nécessité du changement. [Kotter & Schlesinger 1979; Kanter 1983]
Perte de contrôle (peur de perdre ce que l'on possède). [Kotter & Schlesinger 1979; Kanter 1983]
Confusion et manque de compréhension. [Kanter 1983]

Tableau 2.1: Les sources de résistance individuelle.

Plus récemment, Oreg [Oreg 2003] a réalisé une analyse de la littérature sur la résistance au changement, en se référant plus particulièrement aux sources de résistance qui ont semblé dériver de la personnalité d'un individu. Il a identifié six sources:

1. La réticence à perdre le contrôle: les individus peuvent résister aux changements parce qu'ils sentent que le contrôle de leur vie est réduit par les changements qui leur sont imposés plutôt que proposés.

2. La rigidité cognitive: les individus face aux changements peuvent lui résister parce qu'ils peuvent avoir des caractéristiques telles que la rigidité et l'esprit fermé, en devenant moins disposés à s'ajuster aux nouvelles situations.

3. Le manque de résilience psychologique: les individus moins résilients peuvent être plus réticents face aux changements parce que participer à un changement revient à admettre que les pratiques dans le passé étaient défectueuses, et donc une remise en cause de soi.

4. L'intolérance à la période d'ajustement impliquée dans le changement: des nouvelles tâches exigent un apprentissage et un ajustement, et de ce fait peut entraîner les individus à résister à cette période d'ajustement.

5. La préférence pour des niveaux de stimulations et de nouveautés faibles: les individus qui résistent au changement peuvent avoir un besoin plus faible pour la nouveauté ou pour le fait que le changement comporte souvent une augmentation de stimulation, ceux qui préfèrent des niveaux plus faibles de stimulations peuvent résister au changement.

6. La réticence à renoncer à de vieilles habitudes: quand les individus rencontrent un nouveau stimulus, les réponses familières peuvent être incompatibles avec la situation, produisant ainsi le stress, qui devient alors associé au nouveau stimulus.

Dans une autre étude sur le rôle de la personnalité dans la résistance au changement, Vakola et ses collègues [Vakola *et al.* 2004] ont constaté que les traits de personnalité peuvent avoir une influence sur les différentes réponses individuelles

au changement. Par exemple, les individus extravertis ont la tendance d'accepter plus les changements que les introvertis.

Dans la prochaine section, nous discuterons des approches pour gérer la résistance au changement.

2.3.2. Démarches pour gérer la résistance

Afin de gérer la résistance au changement, Kotter et Schlesinger [Kotter & Schlesinger 1979] présentent, selon le degré de résistance rencontré, les six approches suivantes qui peuvent être utilisées lors d'un changement organisationnel:

- **L'éducation et la communication:** une des meilleures manières de surmonter la résistance au changement consiste à mieux informer les personnes au sujet du changement. Ceci réduit les rumeurs non fondées et incorrectes par rapport au changement.
- **La participation:** lorsque les employés sont impliqués dans le processus de changement, ils ont tendance à l'accepter plutôt qu'à lui résister.
- **La facilitation et le soutien:** la formation et les conseils aident les employés à gérer la crainte et l'anxiété durant la période de transition.
- **La négociation et l'accord:** les directeurs peuvent combattre la résistance en offrant par exemple des incitations aux employés résistants au changement.
- **La manipulation:** les auteurs suggèrent une technique de manipulation qui consiste à inviter les employés résistants à participer à des réunions ou manifestations de manière à les impliquer dans les décisions.

- **La coercition:** directeurs peuvent forcer les employés à accepter le changement en disant qu'ils pourront perdre leur travail ou n'auront pas de promotions.

Plus récemment, Grouard et Meston [Grouard & Meston 2005] ont identifié dix mots clés pour conduire et réussir le changement (voir le tableau 2.2).

Mots Clés	Définitions
1. Définir la vision	Fixer l'objectif du changement et les grandes lignes des moyens à mettre en oeuvre.
2. Mobiliser	Créer une dynamique de changement auprès des salariés, valider les enjeux définis dans la vision et définir les principaux axes d'amélioration associés.
3. Catalyser	Définir la structure de projet et le mode de fonctionnement associé capables de soutenir, faciliter et accélérer le changement.
4. Piloter	Définir et conduire l'ensemble des actions qui permettront de guider le processus de changement pour en assurer le meilleur déroulement.
5. Concrétiser	Mettre en oeuvre le changement, c'est-à-dire matérialiser la vision dans la réalité opérationnelle quotidienne, en d'autres termes changer les structures, les façons de faire, les attitudes, la culture et générer les résultats économiques et qualitatifs escomptés.
6. Faire participer	Assurer une participation de tous les salariés concernés, pour à la fois enrichir la vision et faciliter sa mise en oeuvre.
7. Gérer les aspects émotionnels	Supprimer les résistances et les blocages provoqués par le changement afin de permettre sa concrétisation.

Mots Clés	Définitions
8. Gérer les enjeux de pouvoir	Réorienter les relations de pouvoir pour assurer leur cohérence avec la vision et les faire participer efficacement au processus de changement.
9. Former et coacher	Apporter une formation tant technique que relationnelle pour aider les salariés à contribuer dans les meilleures conditions au processus de changement et, au-delà, à faire vivre la vision au quotidien.
10. Communiquer intensément	Créer une communication foisonnante et organisée, qui favorise la participation et l'implication de tous, et donc le changement.

Tableau 2.2: Les dix clés du changement. Extrait de [Grouard & Meston 2005].

Notre recherche prend en considération toutes les approches précédentes, cependant, nous mettons plus en valeur les approches de communication et de gestion d'aspects émotionnels.

- Le développement d'une bonne communication représente un élément très important pour réduire la résistance; en effet, une bonne communication et un contenu clair vont permettre aux employés d'être plus confiants vis à vis des changements potentiels. [Bordia *et al.* 2004].
- L'autre élément concerne l'émotion produite par le changement; en effet, l'émotion se produit comme une réaction à un événement qui est interprété et provoque par conséquence une réaction à cette interprétation. Ceci permet de voir l'émotion et la cognition comme un processus entrelacé, et il importe de procurer à l'individu les moyens de bien interpréter les changements et d'éviter de se tourner vers des attitudes négatives. [Kiefer 2002].

Pour cette raison, dans le prochain chapitre, nous explorerons davantage le concept d'émotion et proposerons un modèle capable d'évaluer les émotions de l'employé.

Chapitre 3. Modélisation de la réaction émotionnelle d'un employé

Ce chapitre est consacré à la modélisation de la réaction émotionnelle de l'employé. Tout d'abord, nous explorerons le concept d'émotion. Nous présenterons par la suite le modèle OCC, un modèle computationnel d'émotions. Enfin, nous terminerons le chapitre par la présentation de notre modèle d'évaluation d'émotions de l'employé.

3.1. Définition de l'émotion

Selon Damasio [Damasio 1994] qui est fortement reconnu dans les recherches sur les émotions, il est possible de considérer deux aspects contribuant aux émotions:

- 1) un aspect cognitif, lié au processus mental de raisonnement et de prise de décision;
- 2) un aspect physique, selon lequel l'émotion est un phénomène physique qui modifie les expressions comportementales, par exemple, les traits du visage et l'intonation vocale.

Ceci est confirmé par Oatley et son collègue Jenkins [Oatley & Jenkins 1996], pour lesquels l'émotion peut être décrite comme:

"a state usually caused by an event of importance to the subject. It typically includes (a) a conscious mental state with a recognizable quality of feeling and directed towards some object, (b) a bodily perturbation of some kind, (c) recognizable expressions of the face, tone of voice, and gesture (d) a readiness for certain kinds of action"

Dans le cadre de notre étude, nous nous intéressons à l'aspect cognitif des émotions. Suivant les théories cognitivistes, l'émotion ressentie par un individu résulte de l'évaluation cognitive d'un événement. Cette évaluation cognitive (processus mental relié à l'acquisition de connaissances qui comprend des aspects tels que la conscience, la perception, le raisonnement, et le jugement ²) est faite autant sur les facteurs culturels et personnels (personnalité, préférences) que sur les buts et croyances de l'individu [Lazarus 2001, Scherer 2000].

Dans la prochaine section, nous présentons le modèle de OCC fondé sur la théorie de l'évaluation cognitive.

3.2. Le modèle OCC

Le modèle OCC (voir figure 3.1) est un modèle computationnel d'émotions qui a été proposé par Ortony, Clore et Collins [Ortony *et al.* 1988]. Étant donné qu'il a été développé dans le but de mettre en œuvre des applications informatiques, il s'est établi rapidement comme modèle standard pour les informaticiens.

Selon ce modèle, l'émotion peut être le résultat de l'évaluation de trois critères différents (voir la figure 3.1): les conséquences d'événements (/consequences of events/), les actions d'agents (/actions of agents/) ou l'aspect des objets (/aspects of objects/).

- En considérant les conséquences d'événements (voir la figure 3.1 à gauche), un individu peut ressentir l'émotion de **/joie/** (/joy/) lorsqu'un événement permet de réaliser (/desirability/) un but (/goals/) personnel (/consequences for self/);
- en considérant les actions d'agents (voir la figure 3.1 au milieu), l'individu peut ressentir l'émotion de **/fierté/** (/pride/) lorsqu'une

² Définition extraite du site: www.answers.com

action est en accord (/praiseworthiness/) avec ses principes (/standards/) personnels (/self agent/);

- en considérant les aspect des objets (voir la figure 3.1 à droite), l'individu peut ressentir l'émotion d'*amour/* (/love/) lorsque l'aspect (/attitudes/) d'un objet provoque une attraction qui intéresse ou satisfait (/appealingness/).

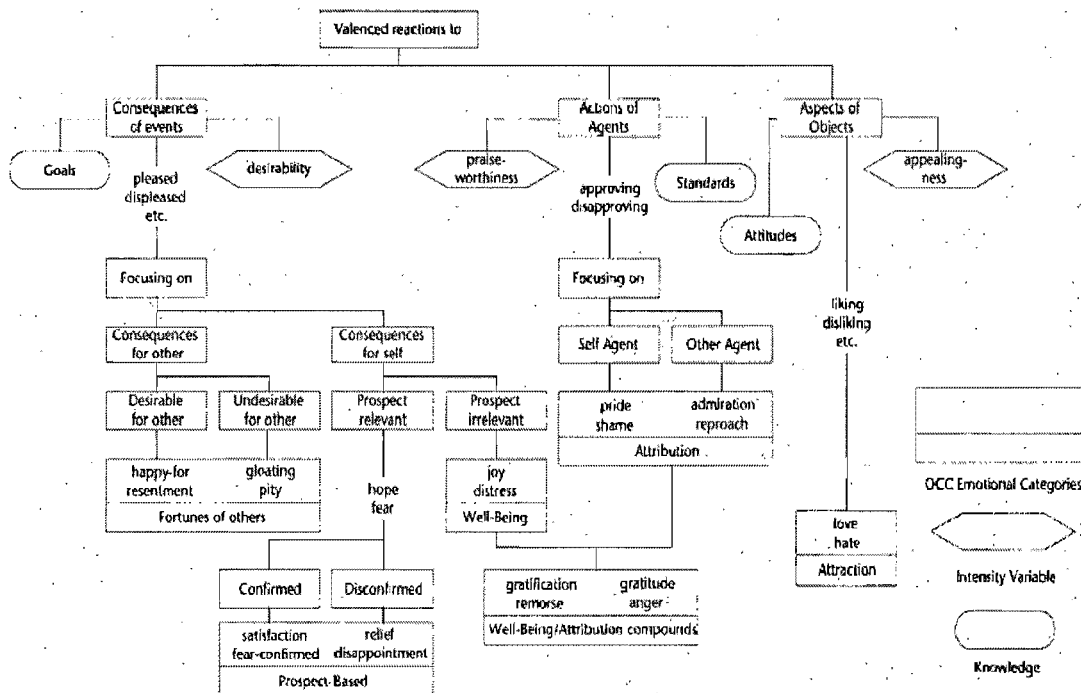


Figure 3.1: Le modèle OCC. Extrait de [Bartneck 2002].

Ainsi, le modèle OCC divise les émotions en trois branches principales, chaque branche regroupe des types d'émotions déclenchées par un même critère. Les auteurs spécifient dans ce modèle vingt-deux types d'émotions. Nous avons réuni dans le tableau 3.1 ci-dessous quelques avantages et limitations de ce modèle.

Le modèle OCC	
Avantages	Limitations
C'est simple et de compréhension facile.	Il se concentre seulement sur les structures cognitives qui sont associées à l'interprétation des stimuli externes (événements, agents, objets), ne prenant pas en considération les changements physiologiques.
Le modèle a été développé dans le but de mettre en œuvre des applications informatiques.	Le modèle ne fournit pas une méthode d'apprentissage d'émotions, c'est-à-dire, une technique qui permet à la machine d'apprendre une émotion à partir d'exemples.

Tableau 3.1: Avantages et limitations du modèle OCC.

Étant donné que le modèle OCC est simple à comprendre et développé avec l'intention d'être utilisé dans des applications informatiques, nous nous sommes basés sur ce modèle pour construire un modèle d'évaluation de l'employé. Notre modèle sera présenté dans la section suivante.

3.3. Modèle d'évaluation de l'employé

Selon Isabella [Isabella 1993], le changement organisationnel peut être décrit en tant qu'*événements déclenchés* qui causent un déséquilibre des activités habituelles en établissant de nouvelles pensées, comportements et émotions parmi

des employés. D'ailleurs, Eriksson [Eriksson 2004] a signalé qu'un individu impliqué dans un programme de changement éprouvera une certaine agitation émotionnelle. Ceci peut être expliqué par le fait que les émotions sont des réactions spécifiques indiquant l'importance relative de l'événement pour un individu [Scherer 1984]. Chaque événement est évalué selon sa signification perçue en termes de valeurs et buts ou importance personnelle, produisant différentes émotions [Ortony *et al.* 1988; Scherer 1984]. Ainsi, la personnalité d'un individu joue un rôle crucial dans le processus de changement parce qu'elle inclut ce qui est important pour l'individu et comment il évalue une situation [Lazarus 1991]. Comme nous l'avons vu précédemment, puisque des personnes différentes ont différentes personnalités, les réactions au changement peuvent être diverses s'étendant de l'acceptation, en passant par l'indifférence et la résistance passive à la résistance active [Greenberg & Baron 2002].

Dans le but de comprendre et de modéliser les réactions des employés aux changements organisationnels, nous proposons un modèle graphique dans lequel nous supposons que les réactions comportementales (résistance ou acceptation) au changement sont causées par des émotions éprouvées lors de l'apparition d'un changement. Ces émotions sont le résultat de l'évaluation des employés selon leurs buts personnels. Notre approche est illustrée par la figure 3.2.

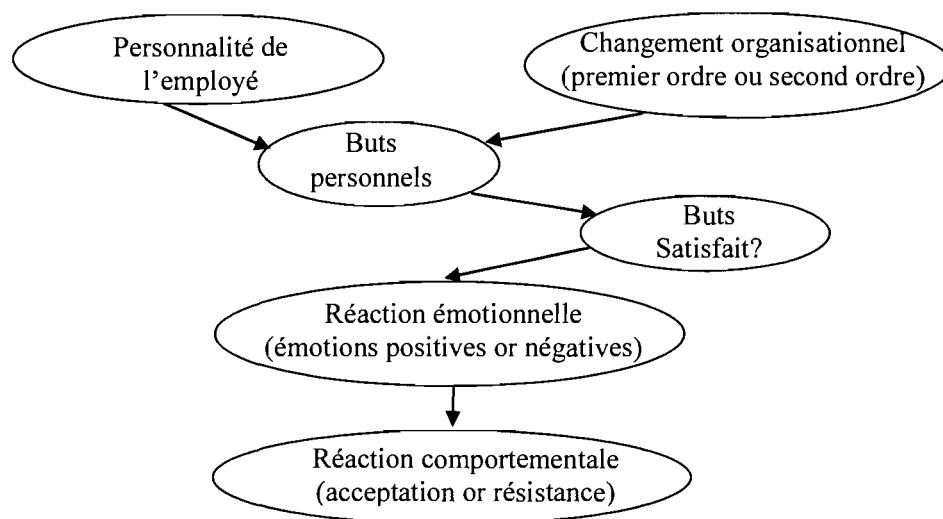


Figure 3.2: Modèle d'évaluation de l'employé proposé.

Notre modèle est un graphe acyclique qui est basé sur le modèle OCC [Ortony *et al.* 1988]. Tel qu'on l'a expliqué précédemment, dans ce modèle, les émotions surgissent comme résultat de l'évaluation de la situation actuelle par rapport à des buts désirés, des principes et préférences de la personne. De cette façon, cette théorie cognitive indique que la réaction émotionnelle est basée sur trois points de vue: les conséquences d'événements, les actions d'agents ou l'aspect des objets. Dans notre travail, nous nous concentrons seulement sur *les conséquences d'événements*. Ainsi, la réaction émotionnelle d'un individu pourra être positive ou négative selon que la situation envisagée corresponde à ses buts, et donc à ses désirs, ou non. De notre cas, la situation est le changement organisationnel qui peut être de premier ordre ou de second ordre.

Comme nous pouvons constater en regardant la figure 3.2, la réaction émotionnelle agit en tant que variable de médiation entre le changement et la personnalité de l'employé d'un côté et la réaction comportementale de l'autre côté. La réaction émotionnelle déclenche l'intention comportementale du changement. Quand la réaction émotionnelle est positive, la réaction comportementale consiste à soutenir le changement et quand la réaction émotionnelle est négative, le comportement est résistance au changement. Puisque la résistance peut obstruer un processus de changement et augmenter ses coûts [Ansoff 1990], il est essentiel de réduire au minimum la résistance des employés. Ainsi, la neutralisation ou la réduction de la réaction émotionnelle négative de l'employé diminuera probablement le potentiel de résistance.

Notre modèle d'évaluation de l'employé met en évidence la personnalité et l'émotion de l'employé comme éléments qui déclenchent la résistance au changement et montre que ses éléments sont interreliés. Il démontre également que l'émotion joue un rôle essentiel dans le processus de changement. Ainsi, nous utiliserons ce modèle dans le système que nous proposerons dans le chapitre 5.

Dans la section suivante, nous présenterons la méthode que nous utiliserons pour identifier la personnalité de l'employé.

3.3.1. L'identification de la personnalité de l'employé

Dans le cadre de notre travail, nous utiliserons pour identifier la personnalité de l'employé le modèle de personnalité défini par Saucier [Saucier 1994]. Ce modèle divise la personnalité en cinq traits majeurs: l'extraversion, le caractère agréable ou l'agréabilité, le caractère consciencieux, le névrosisme ou neuroticisme, et l'ouverture à l'expérience. Cette section explique les cinq traits majeurs, leur relation avec les émotions, et montre le questionnaire qui sera utilisé pour notre système pour mesurer la personnalité.

Les cinq grands facteurs de la personnalité

Le modèle de la personnalité en cinq grands traits décrit les dimensions humaines basiques regroupées dans des traits ou les caractéristiques de personnalité. Chaque individu peut se situer à des degrés variés dans chacune de ces cinq dimensions qui sont:

- **L'extraversion:** la quantité et l'intensité du niveau interpersonnel d'interaction et d'activité [Vakola *et al.* 2004]. Ceci décrit le point selon lequel individu est bavard, énergique, enthousiaste, aventureux (contraire à l'introversion où l'individu est plus réservé et a une préférence pour la solitude) [McCrae & Costa 1996]. Plusieurs études montrent que les individus extravertis éprouvent des émotions positives [Gramzow *et al.* 2004], tels que l'enthousiasme et le courage [John & Srivastava 1999]. Puis, l'extraversion est positivement associée à la joie et à la fierté et négativement corrélée avec le stress perçu et la peur [Penley & Tomaka 2002].
- **Le caractère agréable ou l'agréabilité:** ceci décrit le point selon lequel l'individu fait confiance, sait pardonner, est prévenant, coopératif [McCrae & Costa 1996]. Des études indiquent que l'agréabilité est positivement associée à la joie et également à des stratégies de comportement focalisées dans l'émotion de recherche

sociale de soutien [Penley & Tomaka 2002]. Les personnes qui obtiennent des scores bas dans cette dimension ont tendance à être plus irritable, soupçonneux, impitoyable et inflexible [Roccas *et al.* 2002].

- **Le caractère consciencieux:** ceci décrit le point selon lequel l'individu est fiable, persévérant, efficace, organisé (contraire au manque de direction/négligent) [McCrae & Costa 1996]. Des études montrent que le caractère consciencieux est négativement corrélée avec le stress perçu et la peur, et positivement corrélée avec les émotions positives, la compassion, la joie, l'espoir et la fierté [Penley & Tomaka 2002].
- **Le névrosisme ou neuroticisme:** ceci décrit le point selon lequel l'individu est sombre, inquiet, déprimé, nerveux, instable (contre avec émotion stable/relaxée) [McCrae & Costa 1996]. Des études développées par Penley et son collègue [Penley & Tomaka 2002] montrent que le névrosisme est négativement corrélé avec les capacités de gérer le comportement et positivement corrélé avec les émotions négatives (l'anxiété, la peur, la culpabilité, le dégoût à si propre, et la honte) et le stress perçu.
- **L'ouverture à l'expérience:** la recherche proactive et l'appréciation de nouvelles expériences [Vakola *et al.* 2004]. Ceci décrit le point selon lequel l'individu est original, curieux, artiste, imaginatif, inventif, idéaliste (contraire a celui qui est fermé à l'expérience) [McCrae & Costa 1996]. L'ouverture se rapporte à la tendance à être flexible [Penley & Tomaka 2002]. Les individus qui obtiennent des scores élevés dans cette dimension tendent à être des personnes d'esprit ouvert [Roccas *et al.* 2002]. De plus, des études indiquent également que l'ouverture est négativement associée au stress perçu, la peur et la honte [Penley & Tomaka 2002]. Par exemple, une

personne fermée à l'expérience tend à être plus stressée qu'une personne ouverte à l'expérience.

Le questionnaire utilisé pour mesurer la personnalité:

Dans cette recherche, les cinq grands traits de personnalité seront mesurés en utilisant l'échelle de Saucier [Saucier 1994] – “*Big-Five Mini-Markers*” qui a une fiabilité excellente [Saucier 1994]. Le formulaire comporte 40 adjectifs (par exemple: “*creative, intellectual, rude*”), et les sujets sont invités à indiquer comment exactement ou inexactement les adjectifs les décrivent. Ce formulaire est composé de huit adjectifs pour chacune des grandes cinq dimensions et il contient 9 choix de réponses qui peuvent varier de 1 “*extremely inaccurate*” à 9 “*extremely accurate*”.

Dans la section suivante, nous proposerons une représentation de la réaction émotionnelle de l'employé.

3.3.2. La réaction émotionnelle de l'employé

Watson et ses collègues [Watson *et al.* 1985] ont mentionné que les émotions peuvent être divisées en deux dimensions indépendantes et orthogonales: les émotions positives et les émotions négatives. De plus, dans une perspective semblable, Russell [Russell 1980] a proposé que l'espace émotionnel soit constitué de deux dimensions bipolaires d'activation/désactivation et du plaisir/déplaisir perçus. Ainsi, l'expérience émotionnelle peut être représentée dans un cercle ou «*circumplex* » [Russell 1980] (voir figure 3.3).

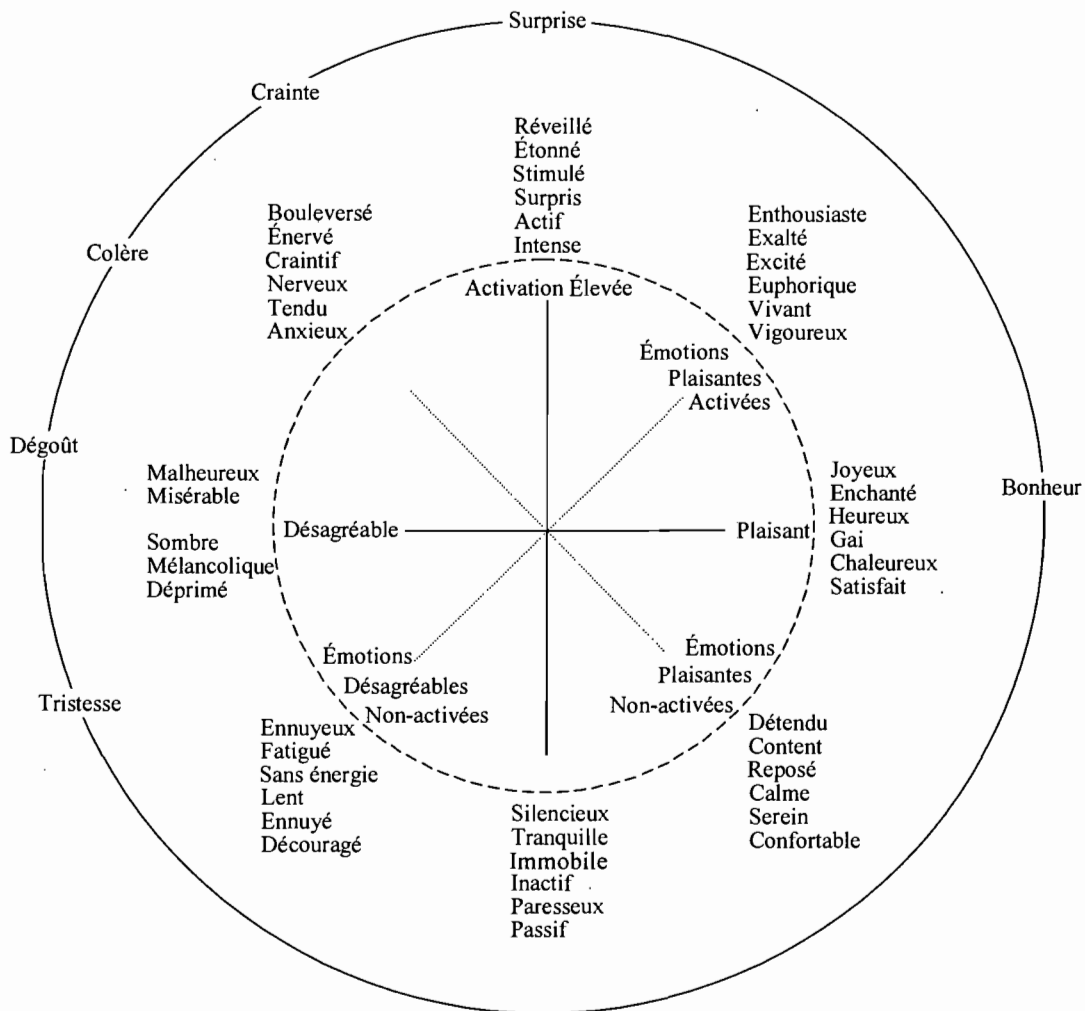


Figure 3.3: Le « *circumplex model of affect* ».

Adapté de [Larsen & Diener 1992] et de [Russell & Barrett 1999].

En outre, cette étude prend en considération le sujet des émotions fondamentales qui peuvent être représentées en différents points du cercle (voir figure 3.3). Les émotions telles que la peur, la colère et le dégoût partagent la même structure affective - forte activation et valence négative, - tandis que la tristesse, par exemple, se trouve dans la partie de faible activation et valence négative. [Russell & Barrett 1999].

Pour représenter la *réaction émotionnelle* de l'employé, nous nous sommes basé sur ce modèle présenté. Cependant, nous avons sélectionné des émotions qui sont liées avec les traits de personnalité mentionnés dans la section précédente. La figure 3.4 illustre les émotions utilisées dans le cadre de notre recherche.

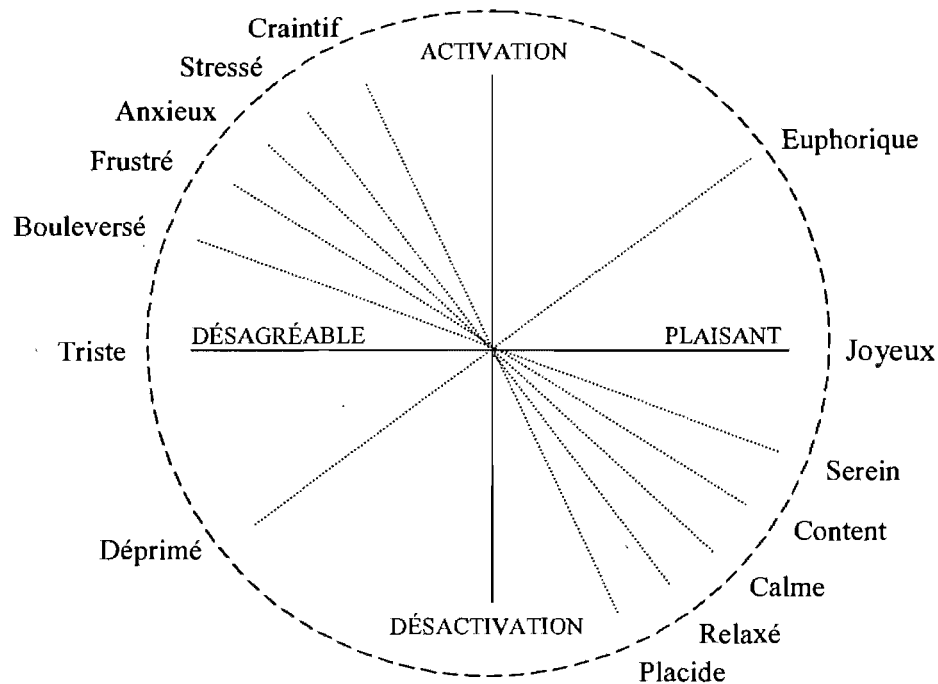


Figure 3.4: Les émotions de l'individu pertinentes à notre recherche.

De cette façon, la réaction émotionnelle de l'employé est représentée par 7 couples émotionnels (définis par [Russell 2003; Västjäll *et al.* 2002; Russell & Barrett 1999] et basé sur le modèle du cercle de l'émotion [Russell & Barrett 1999; Larsen & Diener 1992]), où chaque couple est constitué de deux émotions opposées, c'est-à-dire, une émotion positive et l'autre négative. (voir tableau 3.2).

Anxieux vs calme
Bouleversé vs serein
Stressé vs relaxé
Frustré vs content
Craintif vs placide
Triste vs joyeux
Dépressive vs euphorique

Tableau 3.2: Les couples émotionnels constituant la réaction émotionnelle.

La réaction émotionnelle de l'employé peut être mesurée de diverses manières. Par exemple, nous pouvons utiliser des instruments pour mesure des émotions en se basant sur la voix et les expressions faciales [Cacioppo *et al.* 2000], les réponses de tension artérielle, les réponses de la peau, et les ondes cérébrales [Picard 2000]. Cette méthode donne les résultats les plus précis; cependant, elle est très chère et non pratique pour notre travail actuel. Une autre manière d'évaluer l'émotion de l'individu est en lui demandant de rapporter leurs émotions en utilisant un ensemble d'échelles d'évaluation [Ochs & Frasson 2004; Hassenzahl *et al.* 2000; Abou-Jaoude & Frasson 1999]. Nous avons basé notre travail sur cette dernière méthode (appelée *self-assessment* en anglais). Cette méthode est le plus souvent utilisée par les chercheurs comme une manière simple et peu coûteuse, mais l'exactitude n'est pas garantie parce que l'individu peut avoir des difficultés à exprimer comment il se sent. Cependant, en appliquant ici les mêmes questions pour des situations semblables, mais à des temps différents nous pouvons réduire les différences entre les évaluations émotionnelles et estimer la proportion de déviation possible pour chaque individu.

Plus précisément, la réaction émotionnelle est déterminée en positionnant les curseurs (voir figure 3.5), la valeur de chaque couple émotionnel est un nombre réel entre -1 et $+1$, inclusivement. La valeur -1 indique que l'émotion négative du couple

est éprouvée au maximum et donc que l'émotion positive n'est pas éprouvée. Au contraire, la valeur $+1$ indique que l'émotion positive du couple est à son maximum. La valeur 0 indique que les émotions de ce couple n'ont pas été éprouvées. Pour l'idée des curseurs, nous nous sommes basés sur les travaux d'Ochs et Frasson [Ochs & Frasson 2004] et Abou-Jaoude et Frasson [Abou-Jaoude & Frasson 1999].

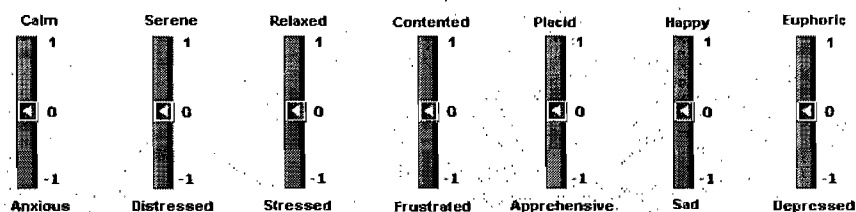


Figure 3.5: Sept curseurs émotionnels pour mesurer les émotions de l'employé.

La réaction émotionnelle est donc l'ensemble de tous les couples émotionnels montrés ci-dessus.

La section suivante décrit comment nous représenterons la réaction comportementale de l'employé.

3.3.3. La réaction comportementale de l'employé

Dans le cadre de cette recherche, la *réaction comportementale* de l'employé est déterminée et mesurée en demandant aux employés de manifester leurs intentions comportementales vers un changement spécifié. Le questionnaire a été créé avec l'intention de considérer le comportement d'acceptation ou de résistance. Il est composé de seize items et est illustré à la figure 3.6.

What would be your reaction to that?

- I protest (by e.g. protest letter or strike)
- I clearly and openly express my dissatisfaction concerning the change
- I do not cooperate with the change
- I take time off job
- I do not agree with the change and I omit information on my work
- I total disagree with the change and commit intentional errors
- I ignore the change and do as if nothing happened
- I briefly express my dissatisfaction concerning the change, but contribute myself later
- I talk in a negative manner concerning the change with colleagues
- I admit to the change but do only what is ordered
- I agree with the change
- I cooperate with the change
- I support the change
- I gladly accept the change
- I react enthusiastically to the change

Figure 3.6: Questionnaire pour mesurer la réaction comportementale.

Pour construire ce questionnaire, nous nous sommes basés sur les études de Greenberg et Baron [Greenberg & Baron 2002] sur les réactions personnelles face au changement, mentionnées précédemment dans le chapitre 2. Les employés doivent choisir parmi une variété d'items possibles des réactions ce qui serait leur comportement le plus approprié. Chaque item est relié à un niveau de résistance qui varie de zéro (résistance nulle) à trois (résistance élevée). Le tableau 3.3 énumère un exemple d'item de chaque niveau de résistance extrait à partir de la base de toutes les réactions possibles.

Réaction	Exemple	Niveau de résistance
Résistance active	Je ne coopère pas avec le changement.	3
Résistance passive	J'exprime brièvement mon mécontentement au sujet du changement, mais je l'accepte plus tard.	2
Indifférence	J'ignore le changement et j'agis comme si rien n'était arrivé.	1
Acceptation	Je soutiens le changement.	0

Tableau 3.3: Niveaux de résistance.

Dans notre recherche, nous mettons en valeur l'utilisation des agents intelligents dans le développement des systèmes informatiques. L'autonomie (capacité d'adaptation et apprentissage) et la possibilité de diviser les tâches compliquées entre divers agents sont les avantages de cette approche.

Dans le prochain chapitre, nous discuterons d'abord des agents intelligents et présenterons ensuite les travaux réalisés sur les agents émotionnels.

Chapitre 4. Les agents intelligents

Ce chapitre est consacré aux agents intelligents. Les avantages d'utilisation des agents sont divers. Premièrement, les agents sont des entités autonomes, c'est-à-dire, qu'ils sont capables de s'adapter à des situations nouvelles, sans avoir à connaître les situations au préalable. Deuxièmement, lorsque les problèmes sont complexes, on peut les diviser et le partage des tâches est fait entre plusieurs agents, en diminuant ainsi la complexité du problème. Le chapitre débute avec la définition et les caractéristiques d'un agent. Ensuite, il décrit les divers types d'agent existant et, les différents travaux réalisés sur les agents émotionnels présente.

4.1. Définition et caractéristiques d'un agent

Un agent est une entité qui perçoit son environnement à travers des détecteurs et agit sur cet environnement à travers des effecteurs [Russell & Norvig 1995]. La figure 4.1 décrit l'interaction d'un agent avec son environnement.

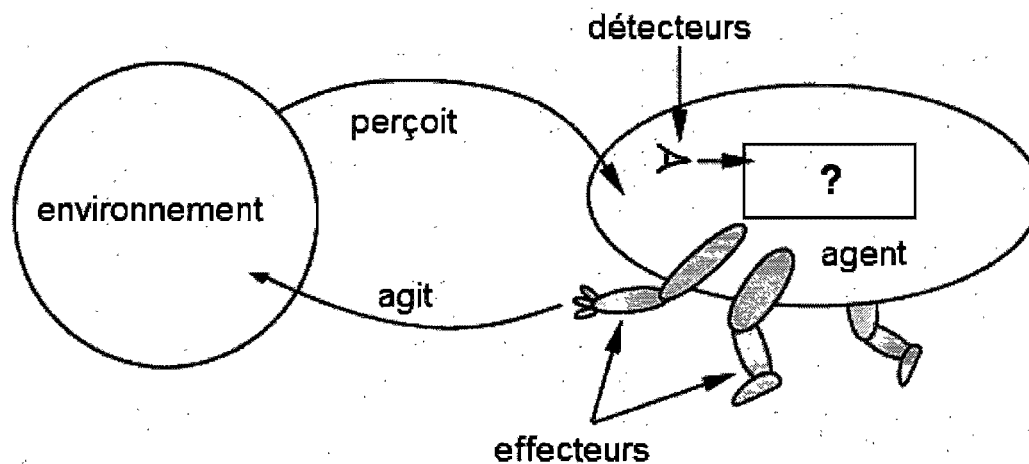


Figure 4.1: L'agent interagissant avec son environnement.

Adapté de [Russell & Norvig 1995].

Selon Russel et son collègue Norvig [Russell & Norvig 1995], l'agent est considéré intelligent quand il évolue dans son environnement. Afin d'accomplir une mission donnée, il doit détecter les informations et ensuite agir sur son environnement selon un comportement déterminé à partir d'observations et de raisonnement. Les agents intelligents peuvent être définis selon trois axes: l'intelligence, l'interaction et la mobilité [Gilbert *et al.* 1995]. La figure 4.2 présente les trois axes.

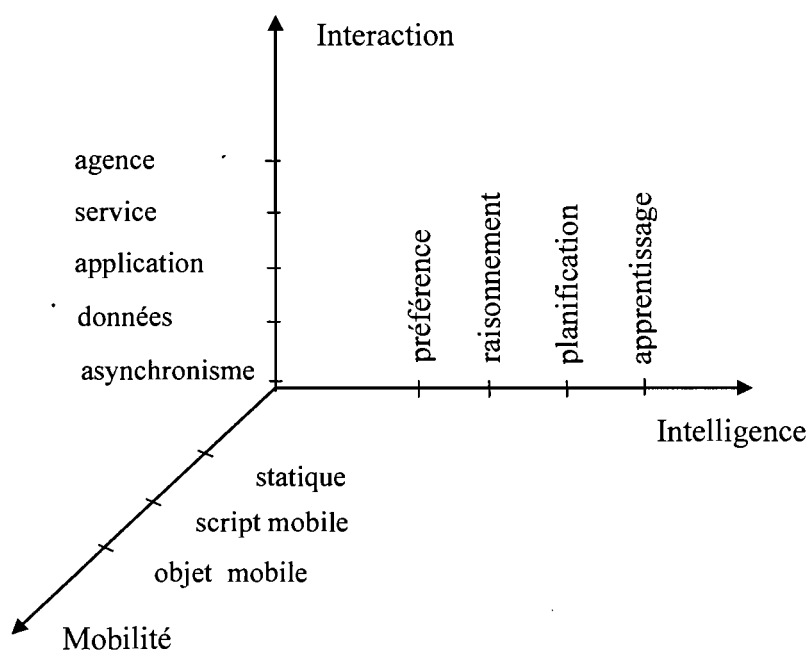


Figure 4.2: Les trois axes principaux d'un agent intelligent.

Adapté de [Gilbert *et al.* 1995].

Selon Gilbert et ses collègues [Gilbert *et al.* 1995], l'intelligence est le degré de raisonnement et d'apprentissage. L'agent doit au minimum spécifier les préférences de l'utilisateur et, dans un niveau d'intelligence plus élevé, il peut apprendre et s'adapter. L'interaction est le degré d'autonomie attribué à un agent. Il doit prendre des initiatives et agir sans intervention de l'utilisateur. Il doit également échanger des informations avec les divers composants de son environnement. De

plus, les interactions peuvent être à différents niveaux (interaction d'agence, interaction de service, interaction de données, etc.) selon la complexité des composantes de son environnement. La mobilité est le degré de pouvoir se déplacer sur un réseau.

Les agents intelligents peuvent être ainsi caractérisés par les attributs suivants [Woldridge & Jennings 1995]:

- **La réactivité:** capacité de percevoir et de réagir dans son environnement.
- **L'autonomie:** capacité de fonctionner sans intervention d'un tiers (humain ou agent).
- **L'initiative:** capacité de prendre l'initiative en exhibant un comportement proactif pour réaliser un but.
- **L'habileté sociale:** capacité de communiquer avec des autres agents qui peuvent être des humains, agents, logiciels, etc.

Étant donné que les agents intelligents ont la capacité d'adaptation et d'apprentissage et que les tâches peuvent être divisées entre divers agents en diminuant la complexité du problème, nous les utiliserons dans le cadre de notre travail.

La section suivante décrit les différents types d'agents.

4.2. Différents types d'agents

Il existe différents types d'agents intelligents. Selon Hyacinth [Hyacinth 1996], les types identifiés sont:

- **Les agents mobiles:** ce sont des agents qui peuvent se déplacer sur un réseau. Ils sont autonomes, car ils peuvent opérer tout seuls (sans

aucune intervention) et sont capables de prendre des décisions indépendantes, et d'agir afin de satisfaire des buts internes en considérant leur environnement perçu.

- **Les agents collaboratifs:** sont des agents qui donnent la priorité à l'autonomie et la coopération afin d'accomplir leurs tâches. Ces agents sont destinés, par exemple, à résoudre les problèmes qui sont trop complexes pour un seul agent.
- **Les agents d'interface** sont des agents qui mettent plus d'emphase sur l'autonomie et l'apprentissage pour exécuter leurs tâches. Ils ont la capacité de connaître l'utilisateur et de répondre adéquatement à son besoin, étant considérés ainsi comme des agents assistants personnels.
- **Les agents d'information** sont des agents qui ont accès à plusieurs sources d'information. Ils sont capables de manipuler et/ou collecter l'information nécessaire afin de répondre à des demandes de tiers.
- **Les agents réactifs** sont des agents qui perçoivent leur environnement et réagissent en conséquence. Ils ne possèdent pas de représentation symbolique du monde et n'utilisent pas de raisonnement symbolique complexe.
- **Les agents hybrides** sont des agents qui ont combiné deux ou plusieurs catégories ou types d'agents ci-dessus.

La prochaine section discutera d'un autre type d'agent: les agents émotionnels.

4.3. Les agents émotionnels

Diverses études de recherches en psychologie et neurologies ont prouvé que l'émotion est liée à la cognition et joue un rôle fondamental dans les études du comportement social et de la prise de décision [Damasio 1994]. En informatique et en particulier en intelligence artificielle, la recherche d'émotion a suscité un intérêt croissant ces dernières années. Quelques travaux se sont concentrés sur les modèles computationnels d'émotions et la création des agents émotionnels.

Bates et Reilly [Reilly & Bates 1992], dans le projet OZ, ont développé des agents émotionnels qui possèdent des caractères et des niveaux de compétence émotionnelle élevés afin de faciliter l'immersion de l'utilisateur dans le contexte général du système (figure 4.3). Ces agents disposent de comportements réactifs dirigés vers la réalisation de leurs buts et des états émotionnels qui affectent leur comportement. Dans l'architecture de ces agents émotionnels, il existe un module appelé « Em » qui est responsable de la stimulation et de l'expression des émotions. Ce module est constitué d'un modèle émotionnel basé sur le modèle OCC [Ortony *et al.* 1988], mentionné dans le chapitre 3.

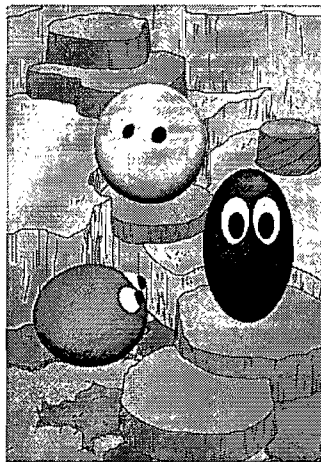


Figure 4.3: Les agents émotionnels du projet OZ.

Extrait de [Bates 1994].

Suivant les mêmes principes, Seif El-Nasr et ses collègues [Seif El-Nasr *et al.* 2000] ont développé un modèle émotionnel appelé FLAME (modèle adaptatif de la logique floue des émotions). Ce modèle est capable de générer des émotions en utilisant la logique floue pour représenter des émotions et des événements. D'ailleurs, FLAME peut être intégré dans des agents intelligents. Pour construire ce modèle, les auteurs se sont basés sur plusieurs modèles d'émotions, principalement le modèle OCC [Ortony *et al.* 1988] et le modèle de Roseman et collègues [Roseman *et al.* 1990].

Récemment, Gratch et Marsella [Gratch & Marsella 2004] ont développé EMA (*Emotion and Adaptation*), un modèle computationnel des émotions qui mesure le comportement, et les influences des émotions sur la cognition. Ce modèle a été incorporé dans des agents virtuels pour les aider dans la prise de décision et dans la réaction comportementale. La figure 4.4 illustre ce modèle.

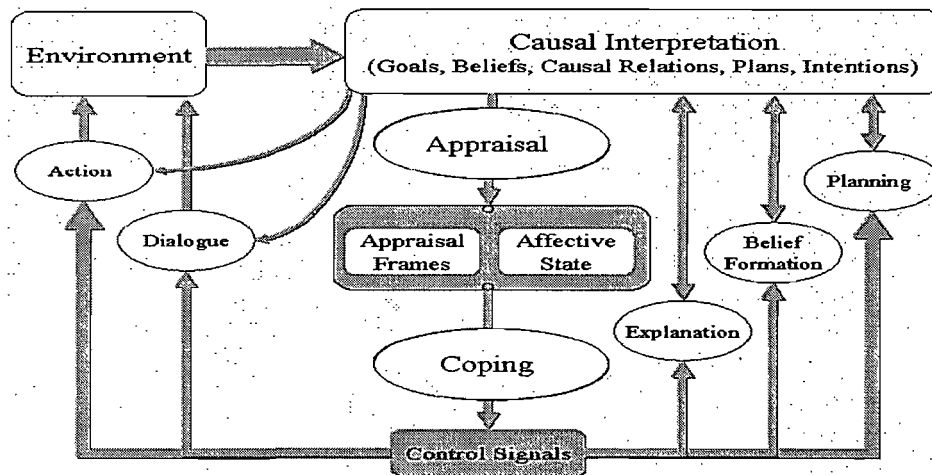


Figure 4.4: Le modèle EMA.

Extrait de [Gratch & Marsella 2004].

Afin d'améliorer des conditions d'apprentissage, d'autres travaux ont été réalisés avec l'intention d'identifier et de prédire les émotions des apprenants. Par exemple, pour traiter le niveau d'incertitude impliqué en identifiant l'émotion de

l'étudiant dans les jeux éducatifs, Conati et son collègue [Conati & Zhao 2004] ont développé un agent qui emploie un modèle affectif pour identifier l'état émotionnel de l'apprenant (figure 4.5). Ce modèle est dérivé des approches probabilistes et utilise des réseaux dynamiques de décision.

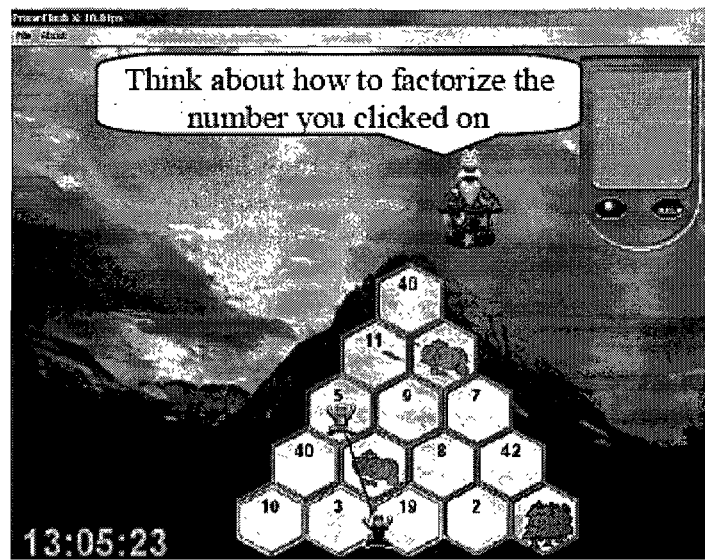


Figure 4.5: L'agent émotionnel du jeu éducatif.

Extrait de [Conati & Zhao 2004].

Par ailleurs, Chaffar et Frasson [Chaffar & Frasson 2004] ont présenté l'architecture d'un agent qui possède des capacités d'intelligence émotionnelle. Cet agent, appelé AEI, peut détecter l'émotion courante de l'étudiant et la gérer en induisant l'état émotionnel pour l'apprentissage (voir figure 4.6).

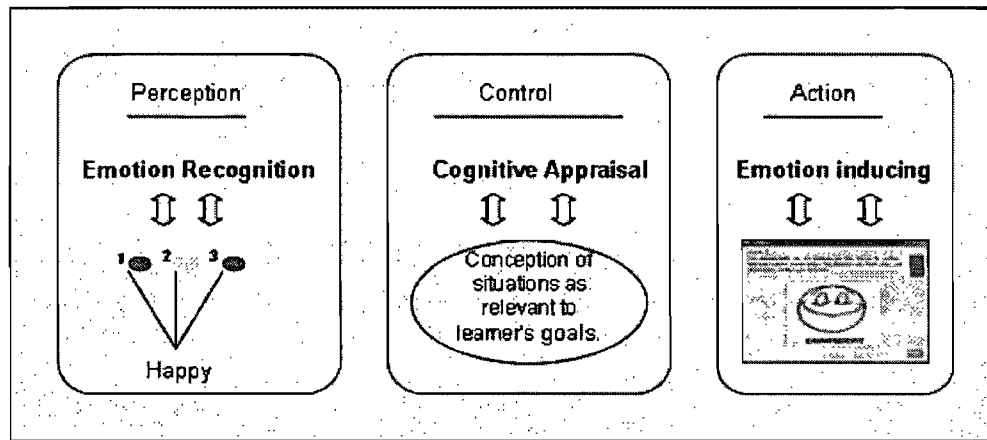


Figure 4.6: L'architecture de AEI. Extrait de [Chaffar & Frasson 2004].

Pour modéliser et prédire la réaction émotionnelle de l'étudiant pendant une séance d'apprentissage, Ochs et Frasson [Ochs & Frasson 2004] ont combiné la représentation graphique de la connaissance et la méthode de raisonnement à base de cas. Dans le même contexte, Chalfoun, Chaffar et Frasson [Chalfoun *et al.* 2006] ont proposé un agent capable de prédire la réaction émotionnelle de l'apprenant dans l'environnement éducatif. Pour faire la prédiction, cet agent se base sur le modèle OCC et utilise une technique d'apprentissage machine, soit l'algorithme ID3.

Notre présente recherche tient compte de toutes les approches des recherches précédentes, mais ici, notre but est de réduire au minimum la résistance de l'employé au changement organisationnel en présentant une stratégie corrective adéquate capable de minimiser son émotion négative. Pour ce faire, nous utilisons également notre modèle d'évaluation des émotions de l'employé présenté dans le chapitre 3. Le chapitre suivant présente l'architecture d'un système émotionnellement intelligent construit à cette fin.

Chapitre 5. Vers un système de changement organisationnel émotionnellement intelligent

Dans ce chapitre, nous proposons un système émotionnellement intelligent pour la gestion des changements. Ce système prend en considération la réaction émotionnelle de l'employé et essaye d'améliorer la présentation du changement en incluant une stratégie corrective adéquate. Afin d'atteindre ces objectifs, le système utilise deux agents intelligents: l'agent de prédiction et l'agent de recommandation. Nous présentons et détaillons également tous ses composants.

5.1. Simulateur de changement organisationnel

Comme les organisations doivent évoluer pour se développer, il est important que les changements nécessaires pour de nouvelles occasions de croissance ne conduisent pas à de l'incertitude et ou de l'insécurité que produisent des sentiments tels que l'appréhension et l'inquiétude, et impliquent une résistance parmi les employés.

Plusieurs études sur la résistance au changement ont considéré que les émotions négatives sont un indicateur de résistance d'un individu [Kiefer 2005]. Par exemple, certains employés peuvent se sentir dépressifs quand ils perçoivent qu'ils ne peuvent pas influencer le cours des événements [Eriksson 2004]. Ou, simplement, ils peuvent s'inquiéter de leur statut personnel et de leur futur dans l'organisation [Kiefer 2005]. Néanmoins, les directeurs tendent à négliger la dimension humaine lors de la présentation du changement. Habituellement, ils gèrent les processus de changement pensant seulement aux issues techniques, oubliant comment l'élément humain peut aider ou gêner le processus de changement. Bordia et ses collègues [Bordia *et al.* 2004] notent que pour réduire au minimum le potentiel des effets négatifs résultants du processus de changement, les directeurs doivent développer

une bonne communication et changer les stratégies d'implémentation. Le contenu et la qualité de la gestion de communication aideront les employés à se sentir meilleurs et capables de faire face aux changements [Bordia *et al.* 2004].

Afin de réduire la résistance et faciliter l'implémentation des changements, nous proposons un système - appelé *simulateur de changement organisationnel* - qui servira à aider et guider les directeurs sur la façon de présenter aux employés un changement spécifique d'une manière qui diminue les effets négatifs provoqués par ce processus. Le système utilise le modèle d'évaluation de l'employé présenté dans le chapitre 3 qui suppose que les réponses au changement (y compris résistance) sont produites par des émotions (négatives) ressenties en réaction à ce changement. Le système prend en compte *la réaction émotionnelle* de l'employé et essaye d'améliorer la présentation du changement en choisissant *une stratégie corrective la plus adéquate*. La stratégie la plus adéquate est définie comme celle qui réduira de plus l'impact émotionnel du changement. Cette stratégie se trouve dans une base de données déjà créée par un gestionnaire ou la personne responsable de la gestion du changement. Puisque les émotions négatives sont directement liées au manque d'information et à la crainte de l'incertitude [Kanter 1983], la stratégie est une séquence d'information additionnelle qui apporte des explications complémentaires au changement. Par exemple, une stratégie explique comment l'employé peut s'adapter à la nouvelle situation, quelle compensation il sera capable d'obtenir, etc.

En vue de proposer la stratégie corrective adéquate pour un employé spécifique, le système utilise deux agents intelligents. Le premier agent, l'agent de prédiction, essaie de prédire la réaction émotionnelle d'un employé face à un changement donné. Le second agent, l'agent de recommandation, essaie de sélectionner la stratégie corrective la plus adéquate prenant en compte la réaction émotionnelle prédite. Ces agents sont des entités autonomes qui communiquent avec les modules du système. Ils acquerront progressivement l'expertise au sujet de la prédiction de la réaction émotionnelle et de la stratégie corrective adéquate à suggérer par différents cas d'expérimentation. Cette expertise sera stockée dans la base de cas (utilisée par l'agent de prédiction) et base de règles (utilisée par l'agent

de recommandation) qui au début sont vides; les règles seront acquises par des utilisations successives du système dans des situations de changement spécifiques et avec des employés différents. Ainsi, le simulateur fonctionne selon deux phases distinctes. Dans la première phase, il acquiert les données d'apprentissage (*training data*), ensuite dans la deuxième phase le système peut recommander directement une stratégie au directeur, étant donné le changement et données personnelles de l'employé. L'architecture du système est présentée à la figure 5.1.

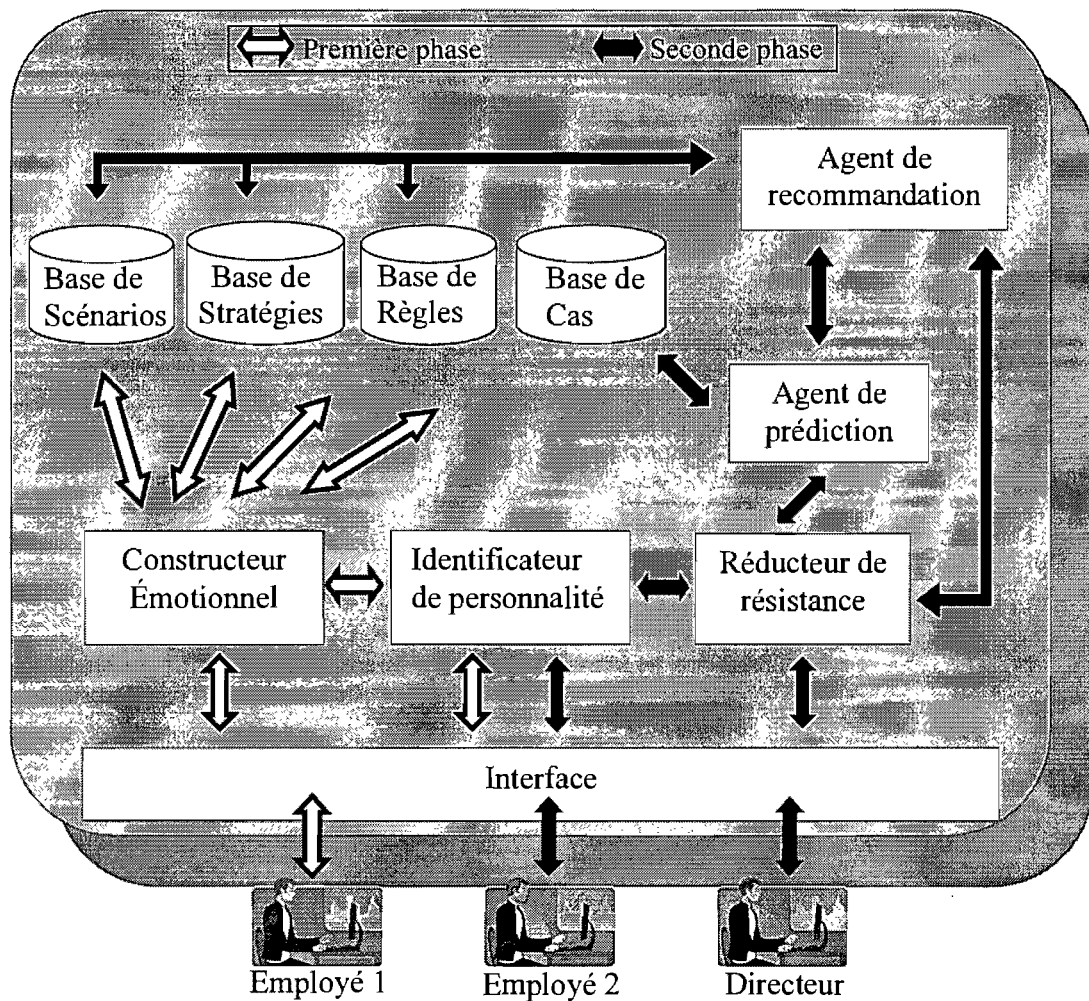


Figure 5.1: L'architecture du simulateur.

Le simulateur de changement organisationnel se compose de trois modules principaux et deux agents intelligents:

- Le module *identificateur de personnalité* est responsable de collecter les données personnelles de l'employé. Ce module est utilisé dans les deux phases du système.
- Le module *constructeur émotionnel* est responsable de l'acquisition des données d'apprentissage. Ce module est utilisé dans la première phase de fonctionnement du système et cette phase est détaillée dans la section 5.2.
- Le module *réducteur de résistance* est responsable de présenter la stratégie. Il est utilisé dans la seconde phase de fonctionnement du système qui est détaillée dans la section 5.3.
- *L'agent de prédiction* est responsable de prédire la réaction émotionnelle de l'employé et son fonctionnement est détaillé dans la section 5.4.
- *L'agent de recommandation* est responsable de la sélection de la stratégie corrective la plus adéquate et son fonctionnement est détaillé dans la section 5.5.

Dans les prochaines sections, nous décrivons en détail le fonctionnement des modules et des agents du système.

5.2. Première phase: l'acquisition des données d'apprentissage

Le système obtient des données d'apprentissage lors du fonctionnement de sa première phase. Les agents existants dans le système utiliseront ces données obtenues pour définir l'ensemble de règles qui servira pour la prédiction de la réaction émotionnelle et la sélection de la stratégie la plus adéquate. Plus

précisément, le système acquiert les données d'apprentissage en utilisant les modules suivants du simulateur: l'identificateur de personnalité et le constructeur émotionnel. Ainsi, dans la première phase, ces deux modules interviennent selon l'ordre suivant:

1. Pour acquérir les données personnelles de l'employé, on met à disposition une interface usager. Ensuite, le module identificateur de personnalité est déclenché par le système. Ce module collecte les données personnelles incluent l'âge, le sexe, la nationalité, et la personnalité de l'employé. Ainsi, l'employé se connecte au système, ensuite il fournit des informations mentionnées ci-dessus et répond à un questionnaire de personnalité de Saucier [Saucier 1994], mentionné dans le chapitre 3. Tel que nous l'avons expliqué, ce questionnaire identifie la personnalité des cinq grands traits: l'extraversion, le caractère agréable ou l'agréabilité, le caractère consciencieux, le névrosisme ou neuroticisme, et l'ouverture à l'expérience.
2. Après cette étape, le module constructeur émotionnel est déclenché par le système. Ce module est responsable d'acquérir des données d'apprentissage afin de constituer au fur et à mesure des connaissances qui seront stockées dans la base de cas et dans la base de règles. Ces connaissances sont composées d'un ensemble de données constitué par exemple de la personnalité et les émotions de l'employé plus le changement organisationnel donné. Ainsi, pour acquérir des données d'apprentissage, le module extrait un scénario de changement organisationnel dans la base de scénarios et le présente à l'employé. Chaque scénario dans la base est associé à un changement organisationnel qui peut se produire dans une compagnie. Cette base contient divers scénarios qui sont des histoires crédibles au sujet des futurs changements d'une organisation, par exemple: *"Imagine that you work in a company and the president announces in a meeting that the company has been just bought by one of its competitor and that this news will be attached in the principal means of communication this same day"*. Nous avons créé les scénarios en utilisant des exemples de changement

extraits à partir des études de [Carnall 1986; Lorenzi & Riley 2000; Greenberg & Baron 2002]. Chaque scénario présenté à l'employé déclenchera successivement une réaction émotionnelle et une réaction comportementale. Si la réaction émotionnelle est négative, la réaction comportementale consistera en une résistance au changement (voir modèle d'évaluation de l'employé, chapitre 3, figure 3.2). Le type de réaction changera selon divers facteurs incluant la personnalité de l'employé. Le module obtient la réaction émotionnelle et comportementale de l'employé en utilisant les curseurs et le questionnaire comportemental montrés au chapitre 3. Ainsi, l'employé indique ses émotions et le module stocke alors ces émotions relatives à une situation dans la base de cas. Cette étape du système peut être répétée diverses fois, à chaque fois un scénario différent sera présenté. C'est ainsi que se constitue la base de cas.

3. Connaissant les réactions de l'employé, le système vise maintenant à réduire sa résistance. Pour cela le module constructeur émotionnel présente différentes stratégies correctives qui seront appréciées par l'employé. Comme nous l'avons vu précédemment, une stratégie corrective consiste en une information additionnelle avec l'intention de mieux présenter le changement. Un exemple de stratégie peut être: *"Imagine also that the president announced that the sale of the company means more a merge with maintenance of the functional structure and this merge brings an increase of capital allowing its reorganization, aiming at consequent additional benefits for the employees"*. Nous nous sommes basés sur des études de Kiefer [Kiefer 2002] pour créer ces stratégies. Nous avons stocké dans la base de stratégies diverses stratégies pour chaque scénario. Ainsi, pour chaque scénario présenté à l'étape précédente, le système présente plusieurs stratégies et demande à l'employé de choisir celle qui réduit le plus son émotion négative. Le module stocke alors cette information dans la base de règles.

Nous avons conduit une expérience pour progressivement constituer les bases de cas et de règles. Cette expérience sera présentée dans le chapitre suivant. Ces bases de cas et de règles seront alors utilisées dans la seconde phase de fonctionnement du simulateur qui sera présentée dans la section suivante.

5.3. Seconde phase: la recommandation de la stratégie

Dans la deuxième phase d'utilisation, le système est capable de recommander la stratégie corrective la plus adéquate pour un employé particulier lors d'un changement donné, car il dispose des données acquises auparavant (première phase). Dans cette nouvelle phase, les composants du système interviennent de façon suivante:

1. L'employé communique avec le système à travers une interface usager qui déclenche, par la suite, le module identificateur de personnalité. Ce module collecte quelques données personnelles et détermine la personnalité de l'employé en utilisant le questionnaire de personnalité mentionné dans le chapitre 3 (comme dans la première phase).
2. Après avoir déterminé la personnalité de l'employé, le module identificateur de personnalité transfère par le module réducteur de résistance les données personnelles de l'employé, incluant sa personnalité. À ce moment-là, le directeur ou la personne responsable de la gestion de changement de la compagnie communique avec le système et sélectionne un changement organisationnel parmi ceux proposés par le système à travers le module réducteur de résistance.
3. Dans le but de choisir la stratégie corrective la plus adéquate pour l'employé et le changement choisi, le module réducteur de résistance déclenche les deux agents existants dans le système: l'agent de prédiction et l'agent de recommandation. Premièrement, l'agent de prédiction essaye de prédire la réaction émotionnelle de l'employé, en prenant en considération, son âge,

son sexe, sa nationalité, sa personnalité, et le changement sélectionné. Deuxièmement, en connaissant la réaction émotionnelle de l'employé, l'agent de recommandation sélectionne la stratégie la plus adéquate et la transmet au module réducteur de résistance. Ce module peut enfin recommander directement la stratégie choisie au directeur ou au département des ressources humaines de l'entreprise. Les techniques utilisées par les agents seront détaillées dans les sections 5.4 et 5.5.

Les prochaines sections détailleront le fonctionnement des agents intelligents du système.

5.4. L'agent de prédiction

Considérant que le processus émotionnel d'un individu est très complexe, car il dépend de la personnalité, la culture, l'expérience, etc., il est difficile de créer un algorithme pour déterminer la réaction émotionnelle d'un individu dans ces circonstances. Ainsi, cet agent emploie une technique de résolution des problèmes qui est le raisonnement à base de cas (CBR).

5.4.1. Le raisonnement à base de cas

Le raisonnement à base de cas est une technique d'intelligence artificielle qui résout une nouvelle situation en trouvant une situation passée semblable et réutilisant sa solution pour la nouvelle situation. Dans la terminologie CBR, cette situation passée qui a été résolue, et qui a été gardée afin de la réutiliser pour résoudre un nouveau problème s'appelle un *cas* [Aamodt & Plaza 1994; Leake 1996]. Un cas est composé de deux parties: la description du cas et la solution associée au cas. L'ensemble de cas forme la base de cas.

Ainsi, afin de trouver une solution à un nouveau cas, le CBR cherche un cas similaire dans la base de cas. Après avoir trouvé un cas similaire, il prend sa solution et l'utilise, l'adaptant si nécessaire. Aamodt et son collègue Plaza [Aamodt & Plaza

1994] ont décrit le CBR comme étant un processus cyclique composé de quatre étapes:

1. **L'étape de recherche:** il consiste à rechercher les cas de la base les plus similaires au nouveau problème à résoudre.
2. **L'étape d'adaptation:** il consiste à reprendre la solution du cas sélectionné dans l'étape précédente, et à l'adapter si nécessaire au nouveau problème à résoudre.
3. **L'étape de révision:** il consiste à vérifier si la solution proposée peut résoudre le problème initial ou si cela nécessite de nouvelles modifications.
4. **L'étape de maintenance:** cette nouvelle expérience est ensuite stockée dans la base de cas pour être utilisée dans de futures résolutions de problèmes. [Aamodt & Plaza 1994]

La partie essentielle de la technique CBR est la mesure de similarité utilisée lors de la première étape du cycle. Cette mesure permet d'évaluer la similarité entre deux cas en se basant sur leurs attributs. Ainsi, à partir de la description des cas, nous pouvons obtenir une liste ordonnée des cas similaires. Cette liste varie selon la valeur trouvée par la fonction de similarité. La fonction de similarité la plus utilisée est la méthode des plus proches voisins (*k-nearest-neighbours*). Nous utiliserons cette méthode dans notre présent travail.

5.4.2. L'approche de l'agent de prédiction

L'agent de prédiction utilise la technique de raisonnement à base de cas pour prédire la réaction émotionnelle de l'employé. Comme nous l'avons vu dans la section précédente, le cas se compose de deux parties: la description et la solution. Dans notre système, le changement organisationnel et certains critères personnels comme l'âge, le sexe, la nationalité, et la personnalité décrivent le cas et la réaction émotionnelle des employés décrit la solution du cas. Pour créer la description de cas,

nous avons été guidé par des travaux de Chaffar et Frasson [Chaffar & Frasson 2006].

Afin de trouver une solution à un nouveau cas, c'est-à-dire la réaction émotionnelle qui a été produite après que le changement organisationnel soit arrivé, ce nouveau cas se transforme en *cas cible* où sa partie de description a le même formalisme de représentation que ceux stockés dans la base de cas. Par la suite, l'agent prédiction recherche parmi les cas stockés dans la base de cas, ceux qui ont la description du cas la plus rapproché de sa description. Afin de décider quel cas stocké est égal ou proche du nouvel problème, il faut calculer leur similarité. L'agent emploie donc la méthode des plus proches voisins dans lesquels la similarité entre deux cas q et c est représentée comme suit:

$$S(q, c) = \sum_{f=1}^n w_f * sim(q_f, c_f). \quad (1)$$

Où q_f est l'attribut du cas q et c_f est l'attribut du cas c , sim est la fonction de similarité entre les deux cas et w_f sont les poids associés.

Supposons que le problème est noté par un ensemble d'attributs définis comme suit: changement organisationnel, sexe, âge, nationalité, et personnalité. À chaque attribut nous avons associé un poids w_f respectif, par exemple: 0.3 , 0.1 , 0.1 , 0.1 , et 0.2 . Nous avons choisi de mettre les poids du changement et de la personnalité plus grands, car ils sont directement liés à la réaction émotionnelle de l'employé (voir le modèle d'évaluation de l'employé présenté dans le chapitre 3, figure 3.2). Supposons que le cas problème P_1 soit défini comme suit:

$\{O_1, \text{féminin}, 30, \text{Canadien}, \text{extraverti}\}$

Et le cas stocké dans la base de cas P_2 est décrit comme suit:

$\{O_1, \text{masculin}, 27, \text{Canadien}, \text{extraverti}\}$

Nous calculons la similarité en appliquant la formule (1) :

$$S(P_1, P_2) = (0.3*1)+(0.1*0)+(0.1*0)+(0.1*1) + (0.2*1) = 0.6$$

Et, le taux de similarité pour les deux cas est de 60%.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, la solution est décrite par la réaction émotionnelle. La réaction émotionnelle est constituée de sept couples émotionnels qui ont des valeurs entre -1 et +1, mentionnés dans le chapitre 3. Un exemple de description de cas est donné à la figure 5.2.

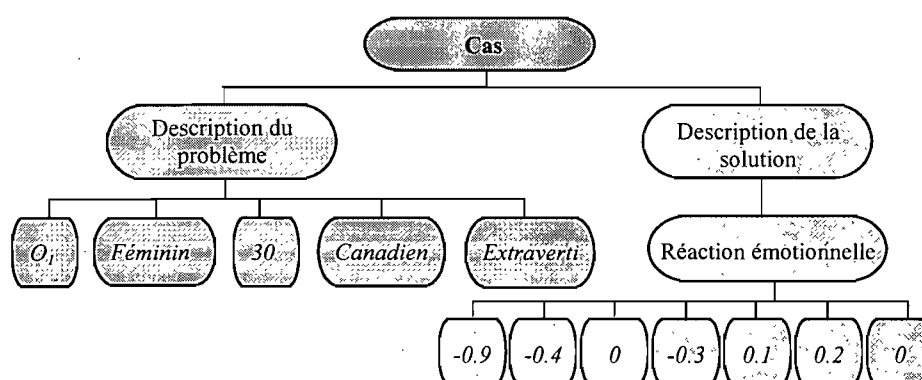


Figure 5.2: Exemple d'une description de cas dans la base de cas.

Ainsi, après avoir trouvé la solution, à savoir la réaction émotionnelle, l'agent de prédiction la communique à l'agent de recommandation. La prochaine section explique comment l'agent de recommandation choisira la stratégie corrective la plus adéquate pour être présentée avec le changement donné.

5.5. L'agent de recommandation

Tel que nous l'avons expliqué précédemment, nous pensons que l'émotion est étroitement liée au comportement de l'employé. Si l'employé réagit au changement avec une émotion négative, il va également avoir un comportement négatif, à savoir, la résistance. Afin de réduire la résistance de l'employé, l'agent de

recommandation a comme objectif la recommandation de la stratégie la plus adéquate (telle que définie à la page 40). Ainsi, la stratégie adéquate sera établie en tenant compte des émotions négatives des employés.

En supposant que l'intensité émotionnelle la plus élevée a tendance à cacher les autres émotions négatives (par exemple, la colère peut servir à cacher d'autres émotions comme l'angoisse et l'anxiété [Vidal 2005]), l'agent de recommandation considère seulement l'émotion négative la plus élevée de la réaction émotionnelle trouvée par l'agent de prédiction pour sélectionner la stratégie adéquate.

Afin de choisir la stratégie la plus adéquate (voir page 40 pour sa définition) selon l'émotion négative trouvée, l'agent de recommandation utilise un ensemble de règles. Pour créer cet ensemble de règles, l'agent de recommandation utilise le classificateur bayésien naïf [Rish 2001] comme technique appropriée pour des petites bases de données [Hämäläinen & Vinni 2006] et pour des données probabilistes. En effet, le classificateur bayésien naïf utilise des méthodes basées sur le théorème de Bayes pour calculer et déterminer les probabilités conditionnelles selon les données d'entraînement [Lavoie 2006]. D'ailleurs, le théorème de Bayes peut être utilisé pour déterminer l'une des hypothèses la plus probable selon les données [Lavoie 2006].

Supposons que les émotions négatives soient notées par e_i (l'employé peut être anxieux, bouleversé, stressé, frustré, craintif, triste, ou dépressive), et les stratégies soient notées par s_j (dans la base de stratégies, il existe trois stratégies différentes pour chaque scénario de changement), le classificateur bayésien naïf s^* nous permet de trouver la meilleure classe de stratégie s_j de e_i dans le cas de deux variables indépendantes. Par application de la formule du classificateur bayésien naïf, nous avons:

$$s^* = \text{agr} \max_{s_j \in S} P(s_j) * P(e_i / s_j) . \quad (2)$$

Où $\arg \max$ représente l'argument du maximum, $P(s_j)$ représente la probabilité a priori de s_j . Nous pouvons estimer $P(e_i / s_j)$ en utilisant m-estimations [Réhel, 2005]:

$$P(e_i / s_j) = \frac{n_c + mp}{n + m} \quad (3)$$

Où:

- n_c est le nombre d'utilisateurs qui ont choisi, parmi les trois stratégies, la stratégie s_j et ont eu e_i comme l'émotion négative la plus élevée;
- m est le nombre total d'utilisateurs;
- p est l'estimateur a priori pour $P(e_i / s_j)$;
- n est le nombre total d'utilisateurs qui ont choisi, parmi les trois stratégies, la stratégie s_j .

Supposant qu'on ait trois valeurs de stratégies dans la base de stratégies, par exemple: *Stratégie1*, *Stratégie2* et *Stratégie3*. Prenons un cas de $P(\text{Anxiété}/\text{Stratégie1})$, supposons qu'à partir des résultats obtenus d'une expérimentation dans la première phase d'utilisation du système, on a obtenu 9 cas où $e_i = \text{Anxiété}$, et 4 de ces cas où $s_j = \text{Strategie1}$. Alors, $n_c = 4$ et $n = 9$. Puisqu'on a juste une seule valeur d'attribut (stratégie) et $p = 1/\text{nombre de valeurs attribut}$, donc $p = 1$. Supposons que le nombre total de participants soit $m = 27$, de la formule (3), on obtient:

$$P(\text{Anxiété}/\text{Stratégie1}) = \frac{4 + 27}{9 + 27} = 0.86$$

Et en sachant que:

$$P(\text{Stratégie1}) = \frac{1}{3} = 0.33$$

Donc, $P(\text{Stratégie1}) * P(\text{Anxiété/Stratégie1}) = 0.28$. En appliquant les mêmes procédures, supposons qu'on obtient par exemple: $P(\text{Stratégie2}) * P(\text{Anxiété/Stratégie2}) = 0.14$ et $P(\text{Stratégie3}) * P(\text{Anxiété/Stratégie3}) = 0.11$. En utilisant la formule (2), comme $0.28 > 0.14 > 0.11$, la stratégie corrective la plus adéquate pour gérer l'émotion négative *Anxiété* est la *Stratégie1*.

Par application des formules (2) et (3) sur toutes les émotions négatives, toutes les stratégies existantes pour chaque changement organisationnel, l'agent de recommandation produit les règles qui lui permettent de sélectionner la stratégie la plus adéquate pour un nouvel employé pour un changement donné. Un exemple de règle est:

```
SI (émotion_négative = "Anxiété") ET (changement = 1)
ALORS stratégie_adéquate := "Stratégie1";
```

Dans le prochain chapitre, nous décrirons en détail une expérimentation faite pour remplir la base de cas et la base de règles avec un ensemble initial de données destinées à entraîner les agents.

Chapitre 6. Expérimentations et résultats

Ce chapitre débute par la présentation des expérimentations réalisées avec l'objectif de tester l'efficacité de la deuxième phase du système destinée à montrer l'utilité des agents. Par la suite, il présente les résultats obtenus suite aux expérimentations et l'environnement et techniques utilisés par le système. Enfin, il conclut avec la description des articles publiés dans des conférences et explique leurs différences d'approche par rapport à ce mémoire.

Afin d'évaluer la performance des agents intelligents de l'architecture du système proposé dans le chapitre précédent, nous avons conduit deux expérimentations. L'objectif de la première expérimentation est l'acquisition de données d'apprentissage et celui de la deuxième expérimentation est la validation de l'efficacité des agents.

6.1. Première expérimentation: collecte de données

L'objectif de cette expérimentation est de rassembler des données qui serviront à entraîner les agents intelligents existants dans le système pour qu'ils puissent développer l'expertise nécessaire pour leur fonctionnement. L'expérimentation est divisée en quatre étapes illustrées à la figure 6.1.

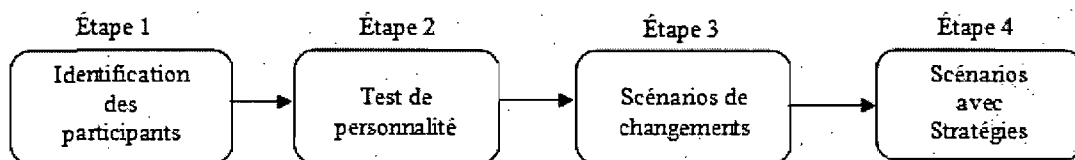


Figure 6.1: Le déroulement de la première expérimentation.

- **Étape 1:** L'objectif de la première étape de l'expérimentation est d'enregistrer les participants. Ils sont initialement invités à se connecter (voir figure 6.2) et à s'enregistrer dans le système donnant leur nom, sexe, âge, nationalité, et courriel (figure 6.3).

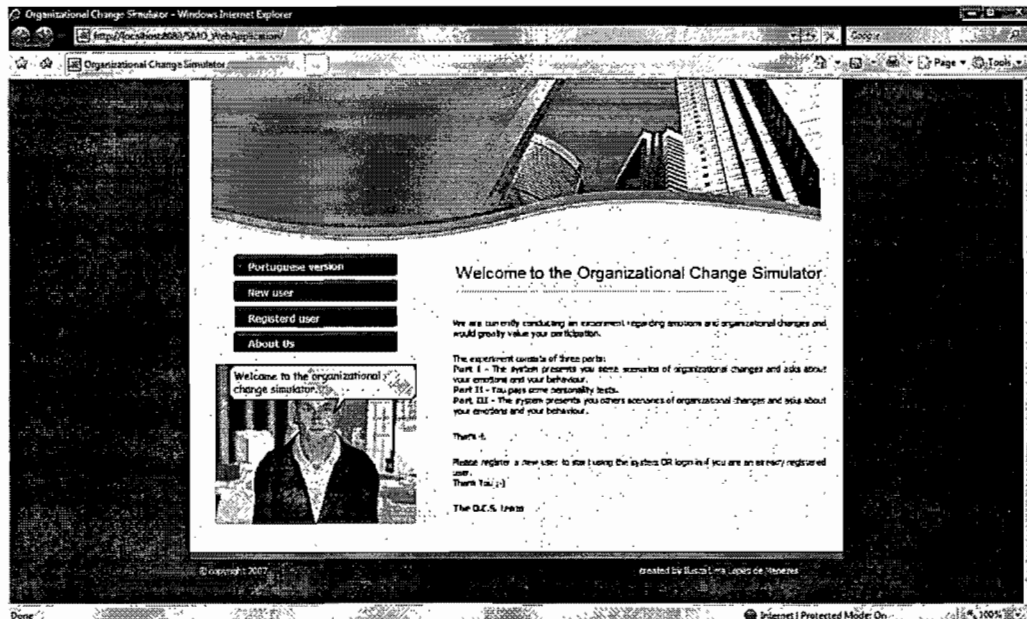


Figure 6.2: Page d'accueil du système.

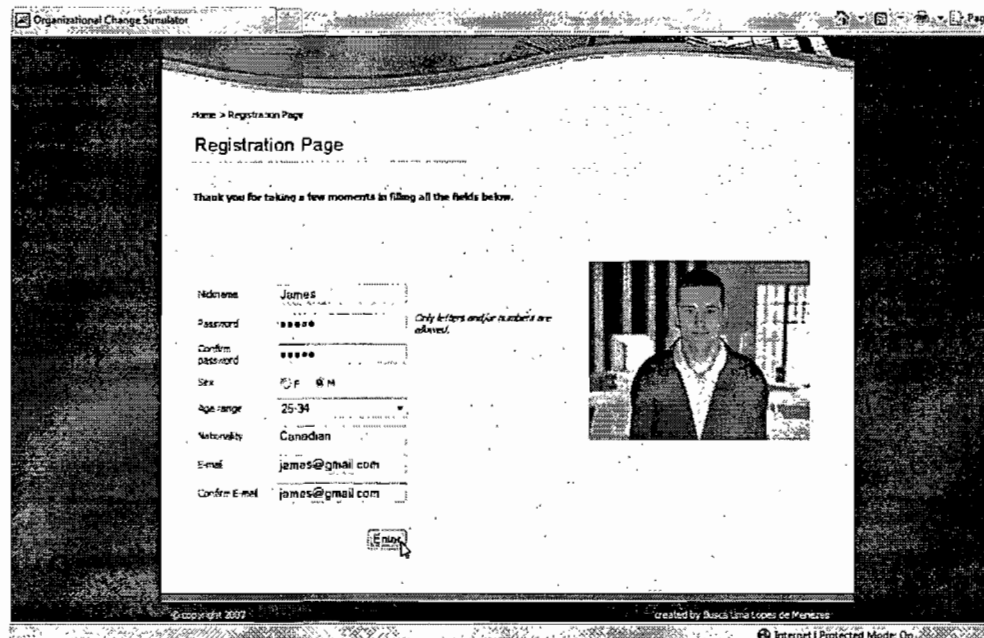


Figure 6.3: Page d'identification.

- **Étape 2:** L'objectif de cette étape est de déterminer la personnalité du participant en utilisant le questionnaire "*Big-five Mini-Markers*" de Saucier [Saucier 1994] décrit dans le chapitre 3 (voir figures 6.4, 6.5 et 6.6). Comme nous l'avons expliqué précédemment, il permet d'identifier la personnalité à partir des cinq grands traits (l'extraversion, l'agréabilité, le caractère consciencieux, le névrosisme ou neuroticisme, et l'ouverture à l'expérience). La valeur la plus élevée des cinq traits calculés sera considérée comme le trait prédominant de la personnalité du participant.

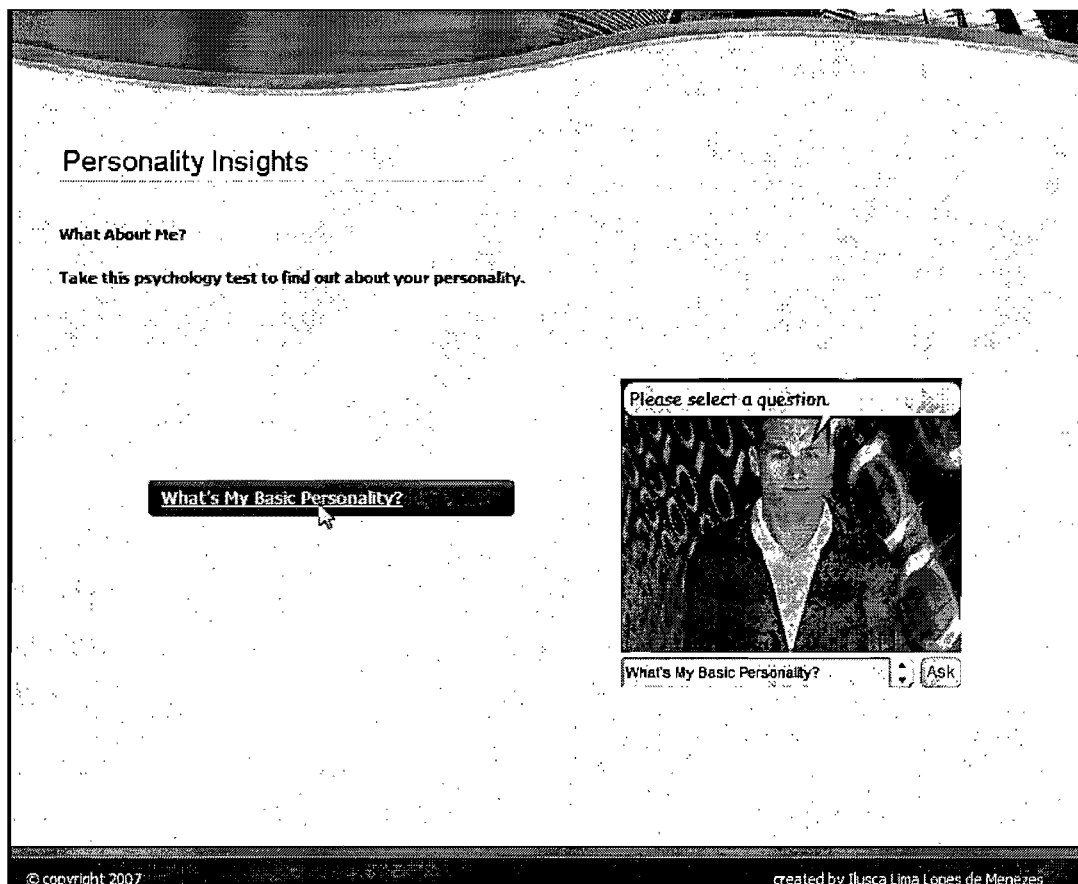


Figure 6.4: Page d'entrée du test de personnalité.

What's My Basic Personality?

How Accurately Can You Describe Yourself?

Please use this list of common human traits to describe yourself as accurately as possible.

Describe yourself as you see yourself at the present time, nor as you wish to be in the future. Describe yourself as you are generally or typically, as compared with other persons you know of the same sex and of roughly your same age.

1. **Bashful**

INACCURATE.....ACCURATE

Inaccurate Extremely	Inaccurate Very	Inaccurate Moderately	Inaccurate Slightly	?	Accurate Slightly	Accurate Moderately	Accurate Very	Accurate Extremely
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. **Bold**

INACCURATE.....ACCURATE

Inaccurate Extremely	Inaccurate Very	Inaccurate Moderately	Inaccurate Slightly	?	Accurate Slightly	Accurate Moderately	Accurate Very	Accurate Extremely
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. **Careless**

INACCURATE.....ACCURATE

Inaccurate Extremely	Inaccurate Very	Inaccurate Moderately	Inaccurate Slightly	?	Accurate Slightly	Accurate Moderately	Accurate Very	Accurate Extremely
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Internet | Protecte

Figure 6.5: Test pour déterminer la personnalité.

Welcome James [Log Out](#)

Analysis

What's My Basic Personality?

The five-factor model of personality - often referred to as the Big Five - has an impressive body of research supporting that five basic personality dimensions underlie human behavior. These five dimensions are defined as follows:

Extraversion. Someone who is sociable, talkative, and assertive. High scores indicate an extravert; low scores indicate an introvert.

Agreeableness. Someone who is good-natured, cooperative, and trusting. This is a measure of your propensity to defer to others. High scores indicate you value harmony; low scores indicate you prefer having your say or way on issues.

Conscientiousness. Someone who is responsible, dependable, persistent, and achievement oriented. High scores indicate that you pursue fewer goals in a purposeful way; low scores indicate that you're more easily distracted, pursue many goals, and are more hedonistic.

Emotional stability. Someone who is calm, enthusiastic, and secure. High scores indicate positive emotional stability; low scores indicate negative emotional stability. Openness to experience. Someone who is imaginative, artistically sensitive, and intellectual. High scores indicate a wide range of interests and a fascination with novelty and innovation; low scores indicate you're more conventional and find comfort in the familiar.

Your personality score was calculated as follows. Scores in each category will range from 8 to 72:

Extraversion	Your score is:	61
Agreeableness	Your score is:	45
Conscientiousness	Your score is:	64
Emotional Stability	Your score is:	51
Openness to Experience	Your score is:	51

[Go to the next step](#)

Figure 6.6: Présentation du résultat du test.

- **Étape 3:** L'objectif de la troisième étape est de présenter des scénarios de changements et d'obtenir les réactions du participant par rapport à ces changements. Ainsi, dans cette expérimentation, le système présente aux participants, trois scénarios différents de changement organisationnel que nous avons stockés dans la base de scénarios. Ils doivent imaginer qu'ils travaillent dans une compagnie qui traverse un processus de changement (voir figure 6.7). Ils doivent également indiquer quelle serait leur réaction émotionnelle et comportementale pour chaque scénario présenté. Imaginer le changement et les réactions sont basées sur l'imagination guidée [Ahsen 1989]. La figure 6.8 illustre un scénario de changement.

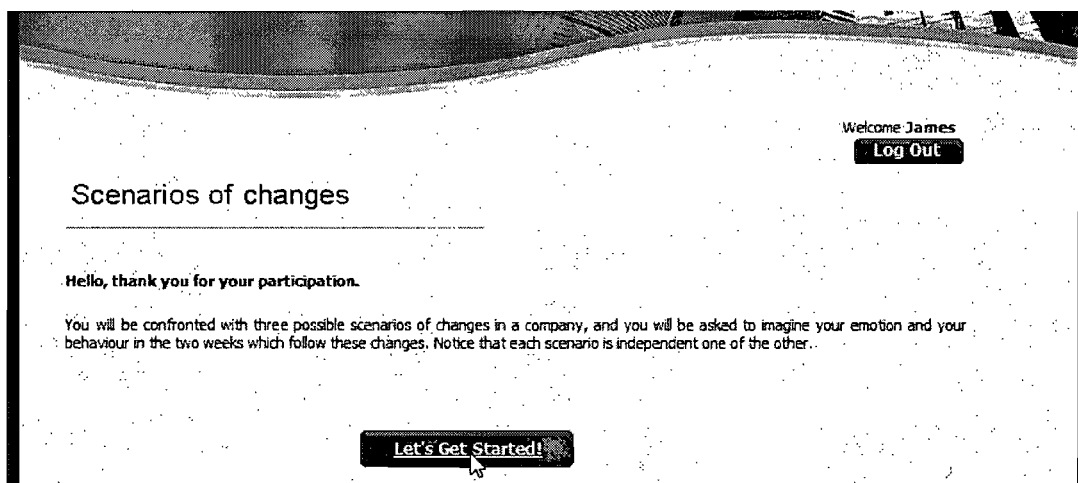



Figure 6.7: Page de présentation des scénarios.

Welcome James

First scenario

Imagine that you are an employee of a company and that you work with a system of data processing more than 10 years. One working day, your boss announces that this system will be changed by another which you ignore completely.

Please, select a feeling and I say its definition to you.



Anxious

How do you feel?

0 Calm 1 0 -1 Anxious	0 Serene 1 0 -1 Distressed	0 Relaxed 1 0 -1 Stressed	0 Contented 1 0 -1 Frustrated	0 Placid 1 0 -1 Apprehensive	0 Happy 1 0 -1 Sad	0 Euphoric 1 0 -1 Depressed
--------------------------------------	---	--	--	---	-----------------------------------	--

What would be your reaction to that?

I protest (by e.g. protest letter or strike)

I clearly and openly express my dissatisfaction concerning the change

I do not cooperate with the change

I take time off job

I do not agree with the change and I omit information on my work

I total disagree with the change and commit intentional errors

I ignore the change and do as if nothing happened

I briefly express my dissatisfaction concerning the change, but contribute myself later

I talk in a negative manner concerning the change with colleagues

I admit to the change but do only what is ordered

I agree with the change

I cooperate with the change

I support the change

I gladly accept the change

I react enthusiastically to the change

I react differently, namely:

© copyright: 2007 created by Tuscá Lima Lopes de Menezes

Figure 6.8: Le premier scénario de changement.

- **Étape 4:** Le système répète la présentation des trois scénarios de changements aux participants. Mais, à ce moment-là, il inclut trois stratégies correctives pour chaque scénario et demande au participant d'imaginer et de choisir celle qui réduit le plus son émotion négative (voir figure 6.9).

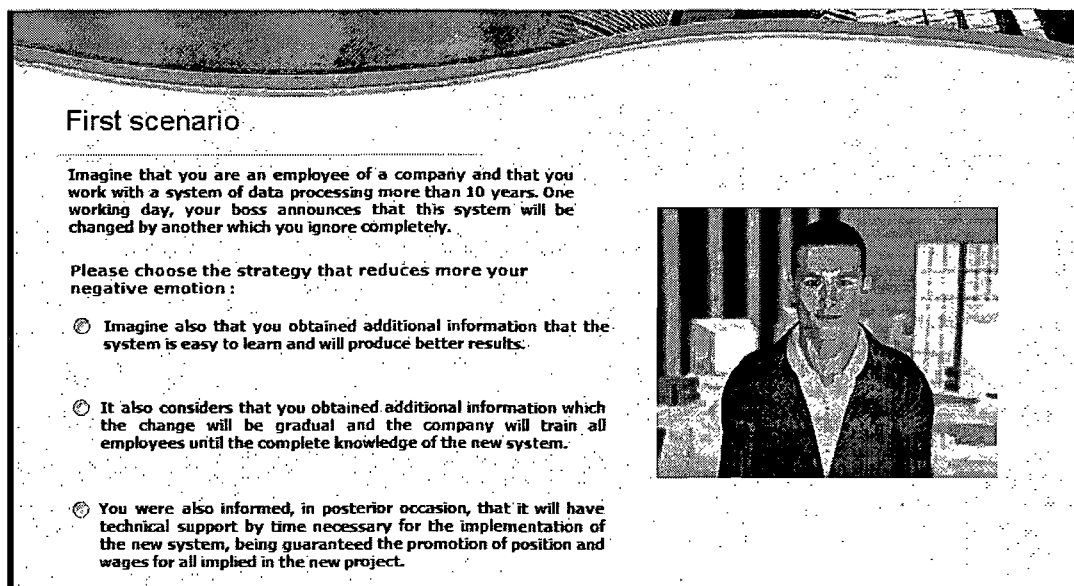


Figure 6.9: Page du choix de la stratégie.

Cette expérience a été mise en ligne et a été évaluée par vingt-sept individus. Les participants ont été des étudiants ou des travailleurs entre 25 et 65 ans des deux sexes (féminin ou masculin). Le tableau 6.1 présente la description des participants selon leur sexe et personnalité dominante, tandis que la figure 6.10 présente la description des participants selon seulement leur personnalité dominante.

Personnalité	Gamme d'âge		Total
	< 35	> 35	
Extraversion	4	2	6
Agréabilité	8	4	12
Conscience	0	4	4
Névrosisme	1	0	1
Ouverture	2	2	4
Total	15	12	27

Tableau 6.1: Descriptions des participants selon leur sexe et personnalité.

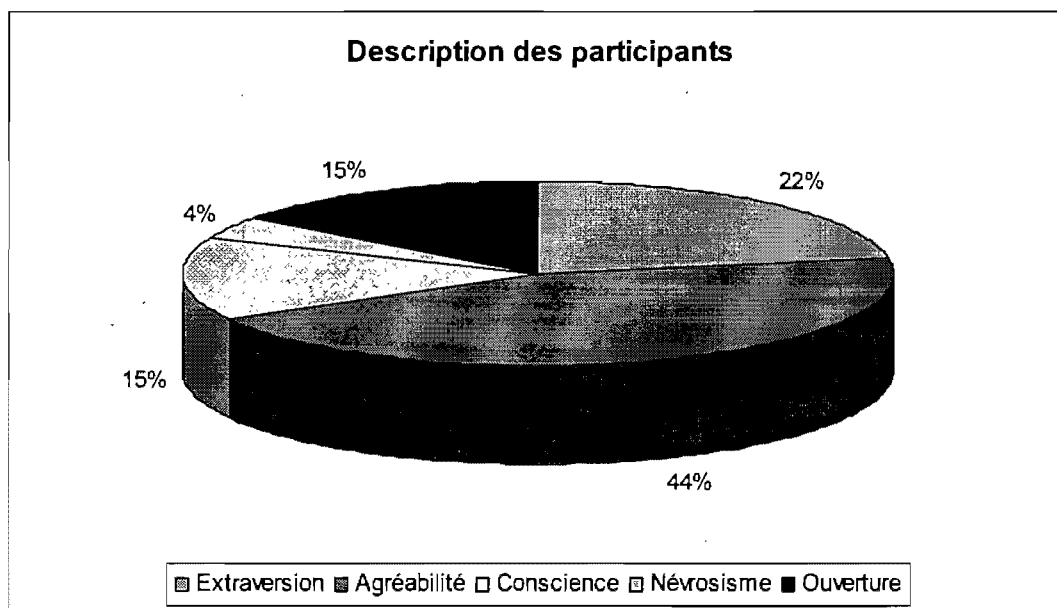


Figure 6.10: Description des participants selon leur personnalité dominante.

À partir de ces données collectées, les agents peuvent définir l'ensemble de règles nécessaires pour prédire la réaction émotionnelle de l'employé et sélectionner la stratégie la plus adéquate. Par exemple, avec les attributs tels que le scénario et les informations personnelles (âge, sexe, nationalité, et personnalité) de chaque

participant, le système construit les cas et les stocke dans la base de cas. Comme point de départ, les cas seront importants pour prédire la réaction émotionnelle des employés. La réaction émotionnelle prédite sera la solution du cas le plus similaire. Par rapport à l'ensemble des données nécessaires pour la construction de la base de règles, le système stocke l'ensemble suivant: le scénario présenté, l'émotion négative la plus élevée (retirée de l'évaluation émotionnelle faite pour le participant par rapport au scénario de changement), et la stratégie choisie pour le participant. La base de règles sera utilisée par l'agent de recommandation pour sélectionner la stratégie la plus adéquate.

6.2. Seconde expérimentation: vérification de la performance des agents

En vue de valider l'efficacité des agents intelligents, nous avons conduit une autre expérimentation avec sept participants. Les étapes 1, 2, et 3 de cette seconde expérimentation sont les mêmes que celles de la première expérimentation, néanmoins, l'étape 4 est différente.


Après avoir présenté les trois scénarios et mesuré la réaction émotionnelle et comportementale du participant (l'étape 3), l'agent de prédiction essaye de prédire la réaction émotionnelle du participant et l'agent de recommandation essaye de choisir la stratégie la plus adéquate pour la présenter au participant dans l'étape 4. Ensuite, l'agent de recommandation présente chaque scénario avec la stratégie sélectionnée et demande au participant d'indiquer sa réaction émotionnelle et comportementale (voir figures 6.11, 6.12 et 6.13).

First scenario

Imagine that you are an employee of a company and that you work with a system of data processing more than 10 years. One working day, your boss announces that this system will be changed by another which you ignore completely.

Imagine also that you obtained additional information that the system is easy to learn and will produce better results.

Please, select a feeling and I say its definition to you.



Anxious

How do you feel?

0 Calm 1 0 -1 Anxious	0 Serene 1 0 -1 Distressed	0 Relaxed 1 0 -1 Stressed	0 Contented 1 0 -1 Frustrated	0 Placid 1 0 -1 Apprehensive	0 Happy 1 0 -1 Sad	0 Euphoric 1 0 -1 Depressed
--------------------------------------	---	--	--	---	-----------------------------------	--

What would be your reaction to that?

- I protest (by e.g. protest letter or strike)
- I clearly and openly express my dissatisfaction concerning the change.
- I do not cooperate with the change
- I take time off job
- I do not agree with the change and I omit information on my work
- I total disagree with the change and commit intentional errors
- I ignore the change and do as if nothing happened
- I briefly express my dissatisfaction concerning the change, but contribute myself later
- I talk in a negative manner concerning the change with colleagues
- I admit to the change but do only what is ordered
- I agree with the change.
- I cooperate with the change
- I support the change
- I gladly accept the change
- I react enthusiastically to the change


I react differently, namely:

Figure 6.11: Le premier scénario avec la stratégie corrective la plus adéquate.

Second scenario

Imagine that you work in a company and the president announces in a meeting that the company has been just bought by one of its competitor and that this news will be attached in the principal means of communication this same day.

Imagine also that the president announced that the sale of the company means more a merge with maintenance of the functional structure and this merge brings an increase of capital allowing its reorganization, aiming at consequent additional benefits for the employees.



How do you feel?

0	0	0	0	0	0	0
Calm	Serene	Relaxed	Contented	Placid	Happy	Euphoric
1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Anxious	Distressed	Stressed	Frustrated	Apprehensive	Sad	Depressed

What would be your reaction to that?

- I protest (by e.g. protest letter or strike)
- I clearly and openly express my dissatisfaction concerning the change
- I do not cooperate with the change
- I take time off job
- I do not agree with the change and I omit information on my work
- I total disagree with the change and commit intentional errors
- I ignore the change and do as if nothing happened
- I briefly express my dissatisfaction concerning the change, but contribute myself later
- I talk in a negative manner concerning the change with colleagues
- I admit to the change but do only what is ordered
- I agree with the change
- I cooperate with the change
- I support the change
- I gladly accept the change
- I react enthusiastically to the change

I react differently, namely:


[Next Scenario](#)

Figure 6.12: Le second scénario avec la stratégie corrective la plus adéquate.

Third scenario

Imagine that in a normal day of work, one of the directors of the company, announced that it was determined, in the meeting of the top management, the extinction of the department in which you work, in consequence of the implantation of a reorganization program.

Imagine also that you obtained additional information that the extinction of your department happens with the guarantee of maintenance of the position and remuneration of all.



Anxious Ask

How do you feel?

0 Calm 1 -1	0 Serene 1 -1	0 Relaxed 1 -1	0 Contented 1 -1	0 Placid 1 -1	0 Happy 1 -1	0 Euphoric 1 -1
Anxious	Distressed	Stressed	Frustrated	Apprehensive	Sad	Depressed

What would be your reaction to that?

- I protest (by e.g. protest letter or strike)
- I clearly and openly express my dissatisfaction concerning the change
- I do not cooperate with the change
- I take time off job
- I do not agree with the change and I omit information on my work
- I total disagree with the change and commit intentional errors
- I ignore the change and do as if nothing happened
- I briefly express my dissatisfaction concerning the change, but contribute myself later
- I talk in a negative manner concerning the change with colleagues
- I admit to the change but do only what is ordered
- I agree with the change
- I cooperate with the change
- I support the change
- I gladly accept the change
- I react enthusiastically to the change

I react differently, namely: _____

Figure 6.13: Le troisième scénario avec la stratégie corrective la plus adéquate.

6.3. Analyse des résultats

Pour vérifier la performance de l'agent de prédiction, nous avons programmé un algorithme qui utilise la distance euclidienne pour comparer la réaction émotionnelle donnée par le participant et la réaction prédite par l'agent de prédiction. Cet algorithme reçoit en entrée l'identifiant du participant, sa réaction émotionnelle, et la réaction émotionnelle prédite par l'agent. À la fin, il fournit comme réponse la distance euclidienne entre les deux réactions.

La distance euclidienne est très connue comme mesure de distance et est largement appliquée comme mesure de similarité dans la recherche d'information afin de calculer la similarité de deux vecteurs [Schoreder & Noy 2001]. Elle est représentée par la formule suivante:

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}. \quad (4)$$

Dans notre cas, les deux vecteurs x et y sont les réactions émotionnelles indiquées par le participant et celle prédite par l'agent.

Supposant que la réaction émotionnelle x indiquée par le participant lors de la présentation du premier scénario est représentée par:

$$x = (-0.8, -0.1, 0.0, 0.0, -0.5, 0.2, 0.0)$$

Et la réaction émotionnelle y prédite par l'agent de prédiction est représentée par:

$$y = (-0.5, 0.0, 0.0, 0.0, -0.3, 0.0, 0.0)$$

La distance euclidienne calculée par l'algorithme est égale à 0.42.

Afin d'interpréter ce résultat, nous avons pris deux vecteurs composés de valeurs opposées, par exemple:

$$k = (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) \text{ et } w = (-1, -1, -1, -1, -1, -1, -1).$$

C'est-à-dire que le vecteur k est composé des émotions positives éprouvées au maximum et le vecteur w est composé des émotions négatives éprouvées au maximum. Nous avons mesuré la distance entre k et w . La distance trouvée a été 5.29 qui est la distance maximale qui pourrait se produire. Ainsi, la distance 0.42 correspond 7.94% de la distance maximale de deux réactions émotionnelles. Nous avons fait la correspondance en pourcentage de la distance maximale pour chaque distance trouvée par l'algorithme et les résultats sont présentés à la figure 6.14.

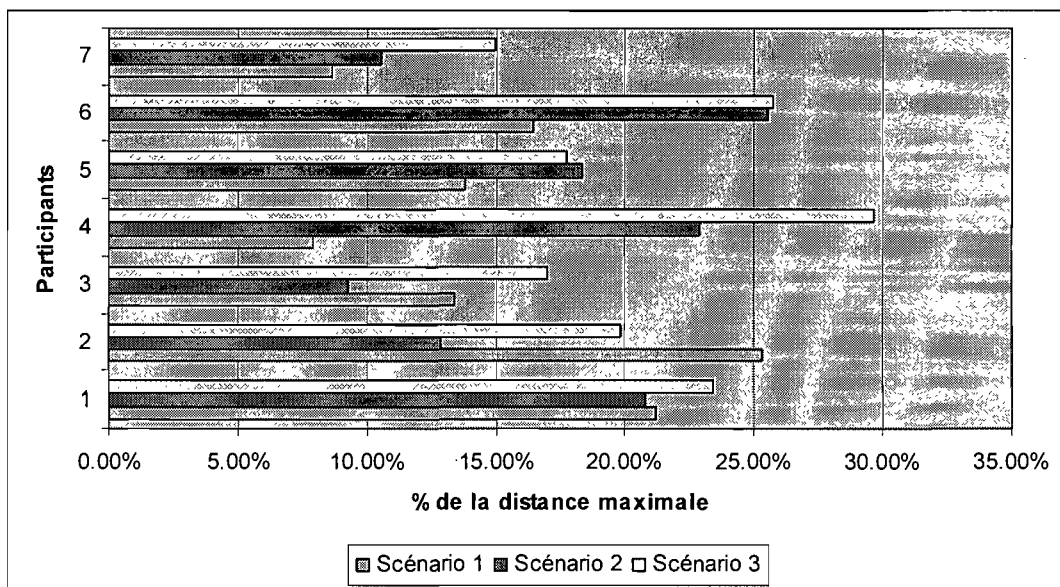


Figure 6.14: Correspondance en pourcentage de la distance maximale (5.29).

Selon les résultats illustrés par la figure 6.14, nous pouvons constater que la valeur maximale de la distance euclidienne a été 1.57 qui correspond 29.68 % de la distance maximale des deux réactions. En outre, les moyennes des distances maximales de deux réactions par scénarios ont été: 15.26 % « scénario 1 », 17.18 % « scénario 2 » et 21.20 % « scénario 3 ».

Afin de vérifier l'efficacité de l'agent de recommandation, nous avons comparé les résultats obtenus du questionnaire qui mesure la réaction comportementale du participant de l'étape 3 (présentation des scénarios) avec ceux de l'étape 4 (présentation des scénarios plus la stratégie corrective adéquate). Les figures 6.15, 6.16, 6.17 montrent la comparaison des réactions comportementales des participants des étapes 3 et 4 pour chaque scénario présenté.

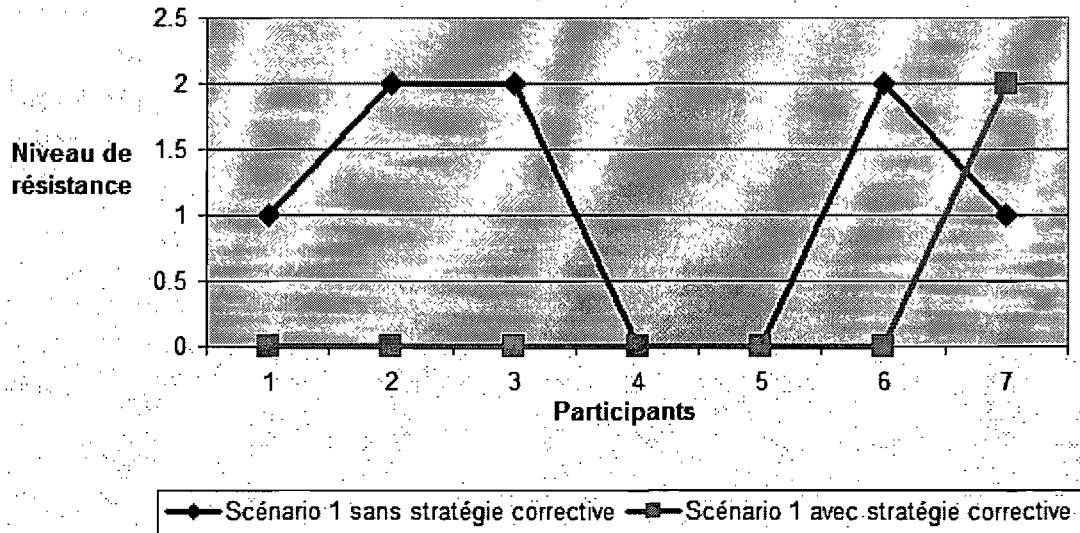


Figure 6.15: Le comportement des participants dans le premier scénario.

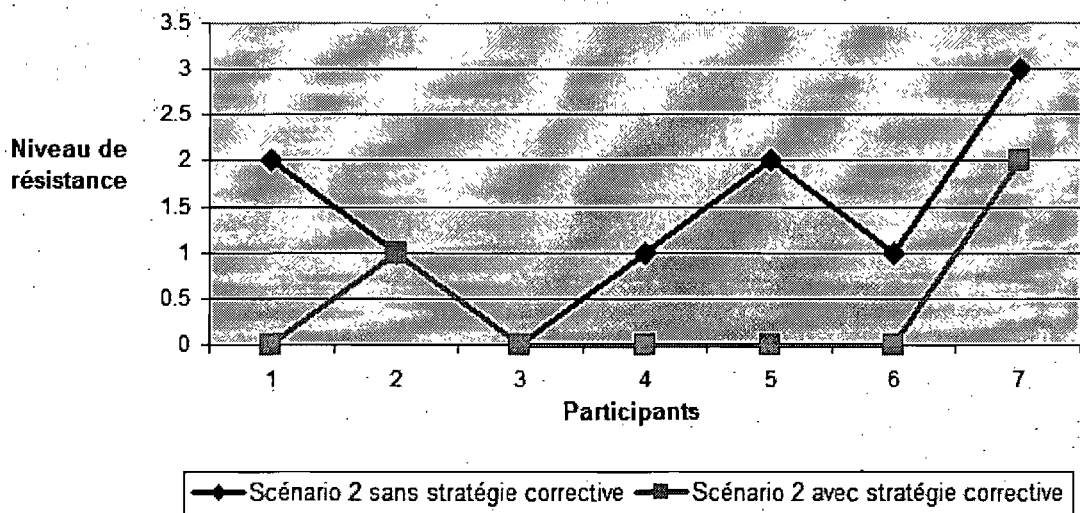


Figure 6.16: Le comportement des participants dans le second scénario.

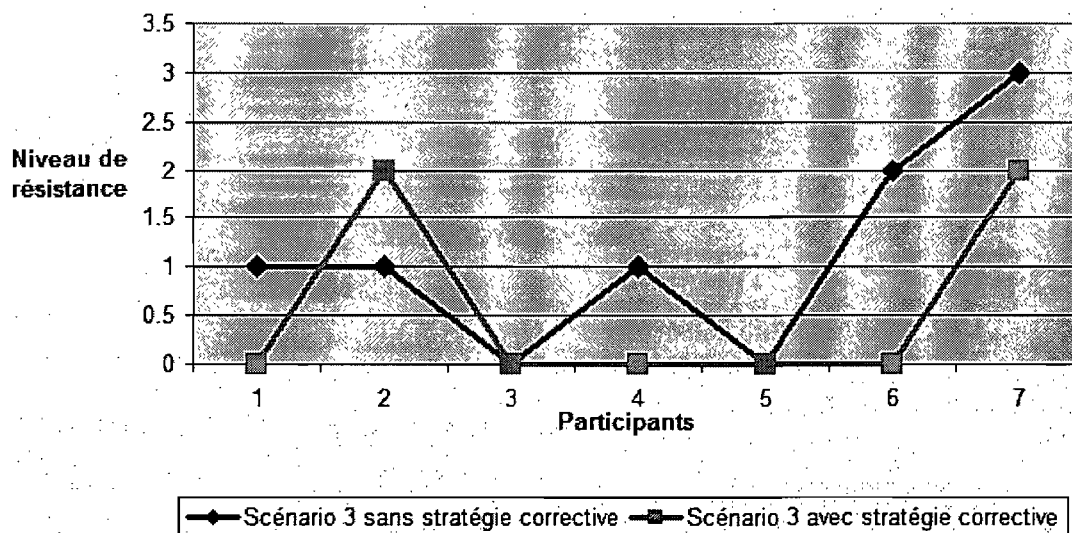


Figure 6.17: Le comportement des participants dans le troisième scénario.

Comme nous l'avons mentionné précédemment dans le chapitre 3, le niveau de résistance peut être: zéro (l'acceptation du changement), un (l'indifférence), deux (la résistance passive), ou trois (la résistance active). Pour construire les graphiques, nous avons considéré seulement l'item le plus élevé choisi par le participant. Nous pouvons remarquer en observant les figures ci-dessus que la résistance a été réduite presque pour tous les participants lors de la présentation des scénarios avec la stratégie corrective la plus adéquate. Par exemple, en analysant la figure 6.15, où sont illustrés les comportements des participants dans le premier scénario, nous pouvons constater que le niveau de résistance a été à zéro avec l'exception du participant numéro 7, lors de la présentation du scénario avec la stratégie corrective adéquate.

6.4. Environnement et technologies de développement utilisés

Nous avons développé le système pour être disponible en deux langues: l'anglais et le portugais (voir annexe 1). Nous avons traduit en portugais le questionnaire de personnalité mentionné au chapitre 3 et utilisé dans le système pour mesurer la personnalité des participants. Ce questionnaire traduit a été également révisé par un traducteur.

Pour implémenter le système, nous avons utilisé la technologie JSP (*Java Server Pages*) avec Java comme langage de programmation et Apache Tomcat comme serveur web. Pour le développement des pages web, nous avons employé du HTML et JavaScript. L'outil de développement utilisé a été l'environnement de développement intégré en code libre NetBeans. Pour la base de données, nous avons utilisé MySQL Server. Le tableau 6.2 ci-dessous énumère ces technologies.

	Produit utilisé
Technologie	JSP (<i>Java Server Pages</i>)
Environnement	NetBeans
Système d'exploitation	Windows Vista
Serveur Web	Apache Tomcat
Base de données	MySQL Server
Langage	Java, HTML, JavaScript

Tableau 6.2: Technologies utilisées.

Nous avons également implémenté deux agents d'interface dans le système. Le premier pour être disponible sur les pages en anglais et l'autre pour les pages en portugais. La figure 6.18 illustre les agents d'interface du système.



Figure 6.18: Les agents d'interface du système.

Afin de mieux interagir avec l'utilisateur, le système utilise ces agents d'interface. Ils sont responsables de gérer les divers éléments de l'interface, de manière à répondre aux besoins contextuels du système. Par exemple, au moment où les participants sont en train d'indiquer leur réaction émotionnelle par rapport aux changements, ils peuvent consulter les agents pour chercher la définition d'une émotion indiquée sur les échelles d'émotions (voir figure 6.19).



Figure 6.19: L'interaction de l'agent d'interface avec l'utilisateur.

Pour développer ces agents d'interface, nous avons utilisé l'outil Character Builder de Media Semantics³, en mode d'évaluation.

Le système implémenté possède une architecture logique à trois niveaux:

1. Niveau de présentation:

Il correspond à l'interface client, l'application visible et interactive avec les utilisateurs du système. Ce niveau a été développé en utilisant du HTML et JavaScript et a été exploité par un navigateur web.

2. Niveau d'application:

Il s'agit de la partie fonctionnelle de l'application, les ensembles de règles de gestion et de contrôle du système. L'Apache Tomcat joue le rôle de serveur web. Les diverses classes qui constituent le noyau de l'application sont implémentées en Java. Le pilote JDBC-ODBC (où JDBC signifie *Java DataBase Connectivity* et ODBC signifie *Open Database Connectivity* en anglais) a été utilisé pour la connexion à la base de données MySQL.

3. Niveau d'accès aux données:

Il consiste à gérer l'accès à la base de données du système. Les données accédées sont par exemple les scénarios, les stratégies et les informations personnelles. Nous avons utilisé MySQL Server pour gérer notre base de données.

La figure 6.20 illustre cette architecture logique à trois niveaux.

³ <http://www.mediasemantics.com/Index.htm>

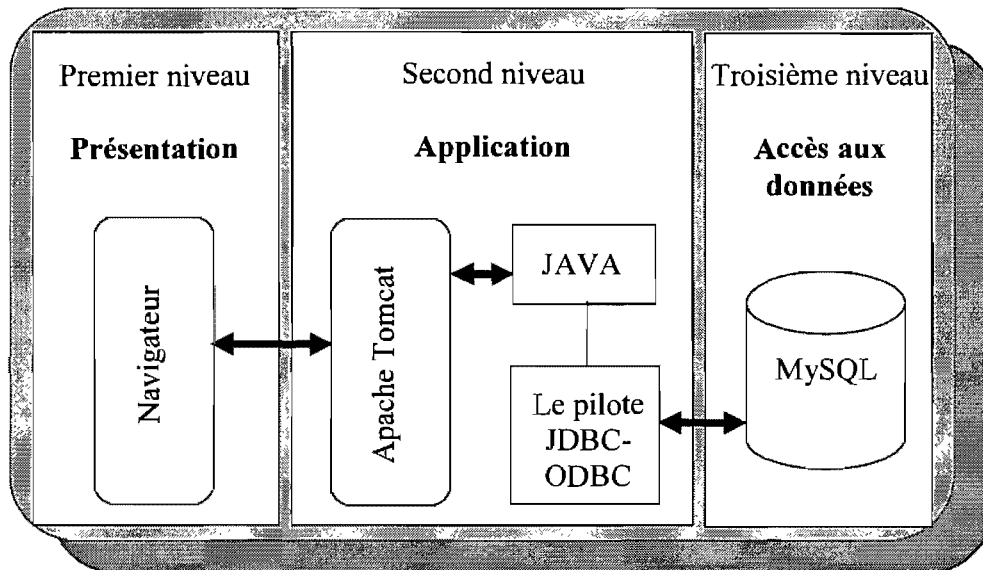


Figure 6.20: L'architecture logique à trois niveaux du système.

6.5. Publications dans des conférences

Nous avons écrit deux articles de recherche qui ont été acceptés dans des conférences internationales. Le premier article intitulé *"Taking into Consideration Emotional Change in Business"* a été accepté dans la conférence appelée *"The International Conference on Computing & e-Systems"* à Hammamet en Tunisie les 17-19 mars, 2008. Cet article propose un système intelligent qui tient compte de la réaction émotionnelle de l'employé et essaye d'améliorer la présentation d'un changement en ajoutant une stratégie. Ce système emploie la technique de raisonnement à base de cas pour prédire la réaction émotionnelle des employés. L'article présente également l'architecture et l'expérience conduite pour acquérir les données d'apprentissage [Menezes & Frasson 2008_1]. Il est vrai que dans l'architecture de tel système, nous n'avons pas considéré la technologie des agents intelligents, cela est la différence entre cet article et la recherche de ce mémoire.

Le deuxième article à savoir "*Using an Emotional Intelligent Agent to Reduce Resistance to Change*" a été accepté dans la conférence appelée "*The 9th International Conference on Intelligent Tutoring Systems*" à Montréal, Canada en juin 2008. Dans cet article, nous proposons de réduire la résistance des employés en utilisant un agent intelligent capable de sélectionner une stratégie émotionnelle corrective selon divers facteurs comprenant la personnalité de l'employé. En nous basant sur l'expérimentation, nous avons employé le classificateur bayésien naïf pour déterminer l'émotion négative de l'employé qui doit être corrigée. Ensuite, nous avons appliqué encore cette technique pour choisir la stratégie corrective optimale. [Menezes & Frasson 2008_2]. La différence entre cet article et le travail présenté dans ce mémoire est l'utilisation du classificateur bayésien naïf au lieu de la technique de raisonnement à base de cas pour déterminer l'émotion négative de l'employé qui doit être régulée.

Chapitre 7. Conclusion

Dans ce chapitre, nous discutons des principales contributions de ce mémoire et ses limitations. Par la suite, nous présentons les futures directions de recherche.

7.1. Principales contributions

Les principales contributions apportées par cette recherche sont les suivantes:

- **Mise au point d'un modèle d'évaluation de l'employé**

Dans cette recherche, nous avons proposé un modèle d'évaluation d'émotions de l'employé. D'abord, le modèle présenté met en valeur la personnalité et l'émotion de l'employé comme facteurs qui produisent la résistance au changement et montre que ces trois facteurs (personnalité, émotion, et résistance) sont interreliés. Plus précisément, le modèle explique que le changement déclenche des émotions chez les employés et que ces émotions dépendent de leur personnalité et de l'impact du changement. Ensemble, ces éléments déterminent la réaction vers le changement. En effet, les individus plus flexibles et créateurs (ouvert à l'expérience) ressentiront probablement plus d'émotions positives en réponse au changement par rapport à ceux qui sont plus inquiétés et anxieux (névrotiques). Les derniers probablement ressentiront des émotions négatives. De plus, le modèle montre le rôle de l'émotion dans la résistance au changement: l'émotion est l'élément de médiation entre le changement et les réactions (comportement) au changement. Ainsi, l'émotion est vue comme une partie essentielle dans un processus de changement. Enfin, le modèle présenté a servi comme base pour la construction du simulateur de changement.

- **Implémentation d'un système pour la gestion du changement adaptatif et réutilisable**

Nous avons également proposé un système qui fournit une directive sur la façon de mettre en application des changements en vue de réduire leurs résultats négatifs et obtenir plus de productivité. Le système que nous avons établi apporte une capacité double:

- Premièrement, il constitue un outil pour acquérir une variété de données sur les personnalités de l'employé, des types de scénarios, et de diverses stratégies correctives. Ceci permettra à une organisation d'adapter le système à leur propre considération de changement avec leurs propres données.
- Deuxièmement, une fois que la phase d'acquisition est réalisée, l'agent de recommandation du système peut alors utiliser une certaine quantité de la connaissance pertinente et est capable de recommander automatiquement une stratégie corrective, par exemple, au directeur responsable du processus de changement (en général le département de ressources humaines).

- **Création de deux agents intelligents pour diminuer la résistance**

Un employé ayant une résistance peut bloquer ou même saboter le processus de changement s'il se sent menacé par lui. Il est donc important de gérer les émotions négatives des employés afin de diminuer la résistance au changement. Notre méthode a consisté à d'abord anticiper les émotions de l'employé et ensuite minimiser son émotion négative la plus élevée. Ainsi, nous avons développé premièrement un agent pour prédire la réaction émotionnelle de l'employé et deuxièmement un agent pour recommander une stratégie émotionnelle corrective adéquate afin de réduire l'émotion négative de l'employé qui est généralement dérivée du manque d'information ou de la crainte de situations nouvelles et incertaines. Pour valider l'efficacité de ces

agents intelligents, nous avons conduit des expérimentations. Les résultats obtenus ont montré des perspectives très prometteuses, par exemple, la résistance au changement a été réduite dans plusieurs cas.

7.2. Limitations

Nous avons pu remarquer que notre recherche touche à des facteurs humains très complexes tels que l'émotion, le comportement, et la personnalité. Il aurait fallu mettre plus d'effort pour aborder plus en détail ces sujets. Cependant, nous avons choisi de montrer qu'il est possible d'avoir un système qui puisse prendre en considération les aspects humains et mieux gérer les changements.

La collecte de données a été réalisée en utilisant un questionnaire pour déterminer la personnalité et des scénarios pour mesurer les réactions par rapport au changement. Ces méthodes ont l'avantage d'être simples et peu coûteuses. De plus, la méthode qui consiste à imaginer un changement (scénarios) constitue une bonne manière d'obtenir une idée du contexte d'un objet particulier et de ses conséquences. Mais, l'inconvénient de ces méthodes est que nous dépendons toujours de la bonne volonté des usagers qui parfois peuvent avoir des difficultés à s'exprimer.

7.3. Futures directions de recherches

Nous comptons concentrer nos efforts sur les deux principaux points suivants:

- **Continuer à développer des expérimentations afin d'améliorer les résultats de classification**

Pour des recherches futures, nous projetons de continuer à développer des expérimentations afin de créer un nombre plus élevé de stratégies correctives et une variété de situations de changement pour obtenir, par la suite, plus de règles.

- **Interpréter les objectifs de cette recherche dans les systèmes tutoriels intelligents (STI)**

Depuis longtemps nous savons que la résistance au changement signifie résistance à l'apprentissage. Puisque l'apprentissage est un processus qui consiste à l'acquisition de connaissance et de compétence, il peut être vu comme une forme de changement personnel [Atherton 2005]. Ainsi, l'apprentissage peut être freiné, par exemple, un étudiant peut rejeter un nouveau matériel d'apprentissage ou simplement penser qu'il n'est pas capable d'apprendre un nouveau concept.

D'ailleurs, les réactions à l'apprentissage peuvent également varier selon la personnalité de l'apprenant. Par exemple, les apprenants qui sont confiants et établissent des objectifs, plans d'action pour se préparer les examens, demandent l'aide quand nécessaire, sont plus ouverts à l'apprentissage [Dembo & Seli 2004]. Les émotions jouent aussi un rôle très important dans ce processus: un étudiant anxieux va certainement avoir plus de difficulté dans l'apprentissage. De plus, nous savons que les personnes apprennent mieux ce qui semble leur être plus utile [Atherton 2005].

Ainsi, il est essentiel de motiver et de gérer les émotions négatives des apprenants afin de réduire leur résistance à l'apprentissage. Plus précisément, lors de la présentation d'un nouveau concept d'apprentissage, il est intéressant de présenter et développer des stratégies qui expliquent clairement les intentions d'apprentissage et justifient pourquoi le concept est important d'apprendre.

Bibliographie

[Aamodt & Plaza 1994] Aamodt, A., and Plaza, E. 1994. Case-Based Reasoning: Foundational Issues. Methodological Variations, and System Approaches. *AI Communications*, 7: pp.39-59.

[Abou-Jaoude & Frasson 1999] Abou-Jaoude, S., and Frasson, C. 1999. Integrating a Believable Layer into Traditional ITS. AIED'99: 9th International Conference on Artificial Intelligence in Education. Le Mans, France, pp.315-324.

[Ahsen 1989] Ahsen, A. 1989. Guided imagery: the quest for a science. Part I: Imagery origins. *Education*, 110, pp.2-16.

[Ansoff 1990] Ansoff, I.H. 1990. *Implanting Strategic Management*. Prentice Hall International Ltd., London.

[Atherton 2005] Atherton, J.S. 2005. Learning and Teaching: Resistance to Learning. [On-line] UK: Available: <http://www.learningandteaching.info/learning/resistan.htm> Accessed: 21 March 2008.

[Bartneck 2002] Bartneck, C. 2002. Integrating the OCC Model of Emotions in Embodied Characters. Proceedings of the Workshop on Workshop on Virtual Conversational Characters. Applications, Methods, and Research Challenges, Melbourne.

[Bates 1994] Bates, J. 1994. Technical Report CMU-CS-94-136, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.

[Bordia *et al.* 2004] Bordia, P., Hunt, E., Paulsen, N, Tourish, D., and DiFonzo, N. 2004. Uncertainty during organisational change: Is it all about control? *European Journal of Work and Organisational Psychology*, 13(4), pp.234-365.

[Brenot & Tuvée 1996] Brenot, J., et Tuvée, L. 1996. *Le changement dans les organisations*, Paris, Presses Universitaires de France.

[Cacioppo *et al.* 2000] Cacioppo, J.T., Bernston, G.G., Larsen, J.T., Poehlmann, K.M., and Ito, T.A. 2000. *The psychophysiology of emotion*. The Guilford Press, New York.

[Carnall 1986] Carnall, C.A. 1986. Toward a theory for the evaluation of organizational change. *Human Relations*, 39, pp.745-766.

[Carton 1997] Carton, G.D. 1997. *Eloge du changement : Leviers pour l'accompagnement du changement individuel et professionnel*, Paris, Anact.

[Chaffar & Frasson 2004] Chaffar, S., and Frasson, C. 2004. Using an Emotional Intelligent Agent to Improve the Learner's Performance. Workshop on Emotional and Social Intelligence in Learning Environments. International Conference of Intelligent Tutoring System (ITS'2004), Maceio, Brazil.

[Chalfoun *et al.* 2006] Chalfoun, P., Chaffar, S., and Frasson, C. 2006. Predicting the Emotional Reaction of the Learner with a Machine Learning Technique. Workshop on Motivational and Affective Issues in ITS. International Conference on Intelligent Tutoring System (ITS), Jhongli, Taiwan.

[Coghlan 1993] Coghlan, D. 1993. A Person-centred Approach to Dealing with Resistance to Change. *Leadership and Organisation Development Journal*, 14(4), pp.10-14.

[Conati & Zhao 2004] Conati C., and Zhao X. 2004. Building and Evaluating an Intelligent Pedagogical Agent to Improve the Effectiveness of an Educational Game. Proc. of IUI '04, Madeira, Portugal.

[Damasio 1994] Damasio, A.R. 1994. *Descarte's error: Emotion, reason and the human brain*, New York: Groset/Putnam.

[Del Val & Fuentes 2003] Del Val, M.P. and Fuentes, C.M. 2003. Resistance to change: a literature review and empirical study. *Management Decision*, 41(1/2), pp. 148-155.

[Dembo & Seli 2004] Dembo, M H., and Seli, H P. 2004. Students' Resistance to Change in Learning Strategies Courses. *Journal of Developmental Education*, 27(3) pp. 2-4, 6-8, 10-11.

[Dent & Goldberg 1999] Dent, E.B., and Goldberg, S.G. 1999. Challenging 'Resistance to change'. *Journal of Applied Behavioral Science*, 35(1), pp. 25 -41.

[Eriksson 2004] Eriksson, C.B. 2004. The effect of change programs on employees' emotions. *Personnel Review*, 33(1), pp. 110-126.

[Gilbert *et al.* 1995] Gilbert, D., Aparicio, M., Atkinson, B., Brady, S., Ciccarino, J., Grosf, B., O'Connor, P., Osisek, D., Pritko, S., Spagna, R. and Wilson, L. 1995. *IBM Intelligent Agent Strategy*, White Paper, 1995.

[Gramzow *et al.* 2004] Gramzow, R. H., Sedikides, C., Panter, A. T., Sathy, V., Harris, J., and Insko, C. 2004. Patterns of self-regulation and the Big Five. *European Journal of Personality*, 18, pp. 367-385.

[Gratch & Marsella 2004] Gratch, J., and Marsella, S. 2004. A domain independent framework for modeling emotion. *Journal of Cognitive Systems Research*, 5, pp. 269-306.

[Greenberg & Baron 2002] Greenberg, J., and Baron, R.A. 2002. *Behavior in Organizations*, Prentice Hall, New Jersey.

[Grouard & Meston 2005] Grouard, B., et Meston, F. 2005. *L'entreprise en mouvement*, Dunod, 4e édition.

[Hämäläinen & Vinni 2006] Hämäläinen, W., and Vinni, M. 2006. Comparison of machine learning methods for intelligent tutoring systems. Proceedings of the 8th international conference in intelligent tutoring systems, Jhongli, Taiwan, pp. 525-534.

[Hassenzahl *et al.* 2000] Hassenzahl, M., Platz A., Burmester M., and Lehmer, K. 2000. Hedonic and Ergonomic quality aspects determine a software appeal. Proceedings of conference on human factors in computing system CHI'2000, DenHag, 2, pp. 201-208.

[Hyacinth 1996] Hyacinth S.N. 1996. Software Agents: An Overview. *Knowledge Engineering Review*, Cambridge University Press, 11(3), pp. 1-40.

[Isabella 1993] Isabella, L.A. 1993. *Managing the challenges of trigger events: the mindsets governing adaptation to change*. In T. D. Jick (Ed.), *Managing change: cases and concepts*. Irwin: Homewood.

[Jex 2002] Jex, S.M. 2002. *Organizational Psychology*, Wiley & Sons, New York.

[John & Srivastava 1999] John, O. P., and Srivastava, S. 1999. The Big Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In L. A. Pervin & O. P. John(Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (2nd ed., pp.102–138). New York: Guilford Press.

[Kanter 1983] Kanter, R.M. 1983. *The change masters*, Simon & Schuster, New York.

[Kiefer 2005] Kiefer T. 2005. Feeling bad: Antecedents and consequences of negative emotions in ongoing change. *Journal of Organizational Behavior*, 26(8), pp. 875-897.

[Kiefer 2002] Kiefer, T. 2002. Understanding the Emotional Experience of Organizational Change: Evidence from a Merger. *Advances in Developing Human Resources*, 4(1), pp. 39-61.

[Kotter & Schlesinger 1979] Kotter, J.P. and Schlesinger, L.A. 1979. Choosing Strategies for Change. *Harvard Business Review*, March/April, pp. 106-113.

[Larsen & Diener 1992] Larsen, R.J., and Diener, E. 1992. Promises and problems with the circumplex model of emotion. In M.S. Clark (Ed.), *Emotion: Review of personality and social psychology* pp. 25-59, Newbury Park: Sage.

[Lavoie 2006] Lavoie, B. 2006. Apprentissage bayésien. Synthèse de lectures (Séminaire spécial sur l'apprentissage automatique), Programme de Doctorat en Informatique Cognitive, Université du Québec à Montréal. 9p.

[Lazarus 1991] Lazarus, R.S. 1991. *Emotion & Adaptation*, Oxford University Press, New York.

[Leake 1996] Leake, D.B. 1996. CBR in Context: The Present and Future. In Case-Based Reasoning: Experiences, Lessons, and Directions. In Leake, D. editor. AAAI Press/MIT Press.

[Lorenzi & Riley 2000] Lorenzi, M.N., and Riley, T.R. 2000. Managing Change: An Overview, *JAm Med Inform Assoc*, 7, pp.116-124.

[MacKenna 2000] MacKenna, E.F. 2000. *Business Psychology and Organisational Behaviour: A Student's Handbook*, Psychology Press, Hove.

[McCrae & Costa 1996] McCrae, R.R., and Costa, P.T. 1996. Toward a new generation of personality theories: Theoretical contexts for the Five Factor model. In J.S. Wiggins (Ed.), *The Five Factor Model of Personality: Theoretical perspectives* pp. 51-78, New York.

[Menezes & Frasson 2008_1] Menezes, L.L.I., and Frasson C. 2008. Taking into Consideration Emotional Change in Business. The International Conference on Computing & e-Systems, Hammamet, Tunisia, March 17-19 (à paraître).

[Menezes & Frasson 2008_1] Menezes, L.L.I., and Frasson C. 2008. Using an Emotional Intelligent Agent to Reduce Resistance to Change. In proceeding of International Conference of Intelligent Tutoring System (ITS'2008) (à paraître).

[Metselaar 1997] Metselaar, E.E. 1997. *Assessing the willingness to change: construction and validation of the Dinamo*, Free University of Amsterdam, Amsterdam.

[Oatley & Jenkins 1996] Oatley, K. and Jenkins, J.M. 1996. *Understanding Emotions*, Blackwell.

[Ochs & Frasson 2004] Ochs, M., and Frasson, C. 2004. Emotionally Intelligent Tutoring System. Proceedings of International Conference Flairs, pp. 251-255.

[Oreg 2003] Oreg, S. 2003. Resistance to Change: Developing an Individual Differences Measure, *Journal of Applied Psychology*, 88(4), pp. 680-693.

[Ortony *et al.* 1988] Ortony, A., Clore, G., and Collins, A. 1998. *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge, Cambridge University Press.

[Penley & Tomaka 2002] Penley, J. and Tomaka, J. 2002. Associations among the Big Five emotional responses and coping with acute stress. *Personality and Individual Differences*, 32, pp. 1215-1228.

[Picard 2000] Picard, R.W. 2000. Towards computer that recognize and respond to user emotion. *IBM Systems Journal*, 39(3/4).

[Piderit 2000] Piderit, S.K. 2000. Rethinking resistance and recognizing ambivalence: A multidimensional view of attitudes toward an organizational change. *Academy of Management Review*, 25(4), pp. 783-794.

[Réhel, 2005] Réhel, S. 2005. Catégorisation automatique de textes et cooccurrence de mots provenant de documents non étiquetés. Mémoire, Faculté des sciences et de génie, Université Laval.

[Reilly & Bates 1992] Reilly, S., and Bates, J. 1992. *Building Emotional Agents*. Technical Report CMU-CS-92-143, School of Computer Science, Carnegie Mellon University.

[Rish 2001] Rish, I. 2001. An empirical study of the naive Bayes classifier. Workshop on Empirical Methods in AI.

[Roccas *et al.* 2002] Roccas, S., Sagiv, L., Schwartz, S. H., and Knafo, A. 2002. The Big Five personality factors and personal values. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28, pp. 789-801.

[Roseman *et al.* 1990] Roseman, I.J., Jose, P. E., and Spindel, M.S. 1990. Appraisals of Emotion-Eliciting Events: Testing a Theory of Discrete Emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(5), pp. 899-915.

[Russell 1980] Russell, J.A. 1980. A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, pp. 345-356.

[Russell 2003] Russell, J.A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 1, pp. 145-172.

[Russell & Barrett 1999] Russell, J. A., and Barrett, L. F. 1999. Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, pp. 805-819.

[Russell & Norvig 1995] Russell, S. J., and Norvig, P. 1995. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

[Saucier 1994] Saucier, G. 1994. Mini-markers: A brief version of Goldberg's unipolar Big-Five markers. *Journal of Personality Assessment*, 63, pp. 506-516.

[Scherer 2000] Scherer, K. 2000. *Emotion. Introduction to Social Psychology: A European perspective*. M. Hewstone and W. Stroebe, Oxford, pp. 151-191.

[Scherer 1984] Scherer, K.R.1984. On the nature and function of emotion: A component process approach. In *Approaches to emotion*. Ed. K. R. Scherer & P. Ekman. Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 293-317.

[Schoreder & Noy 2001] Schoreder, M. and Noy, P. 2001. Multi-Agent Visualization Based on Multivariate Data, In *Proceeding of 5th International Conference on Autonomous Agents*, pp. 85-91.

[Seif El-Nasr *et al.* 2000] El-Nasr, M.S., Yen, J., and Ioerger, T.R. 2000. FLAME – Fuzzy logic adaptive model of emotions. *Autonomous agents and multi-agent systems*, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 3, pp. 219-257.

[Vakola *et al.* 2004] Vakola, M., Tsaousis, I. and Nikolaou, I. 2004 The role of emotional intelligence and personality variables on attitudes toward organisational change, *Journal of Managerial Psychology*, 19(1/2), pp. 88-110.

[Vas & Vande Velde 2000] Vas, A., et Vande Velde, B. 2000. La résistance au changement revisitée du top management à la base: une étude exploratoire. IXième Conférence Internationale de Management stratégique, "Perspectives en Management Scientifique", AIMS 2000, Montpellier.

[Västjäll *et al.* 2002] Västjäll, D., Friman, M., Gärling, T., and Kleiner, M. 2002. The measurement of core affect: A Swedish self-report measure. *Scandinavian Journal of Psychology*, 43, pp.19-32.

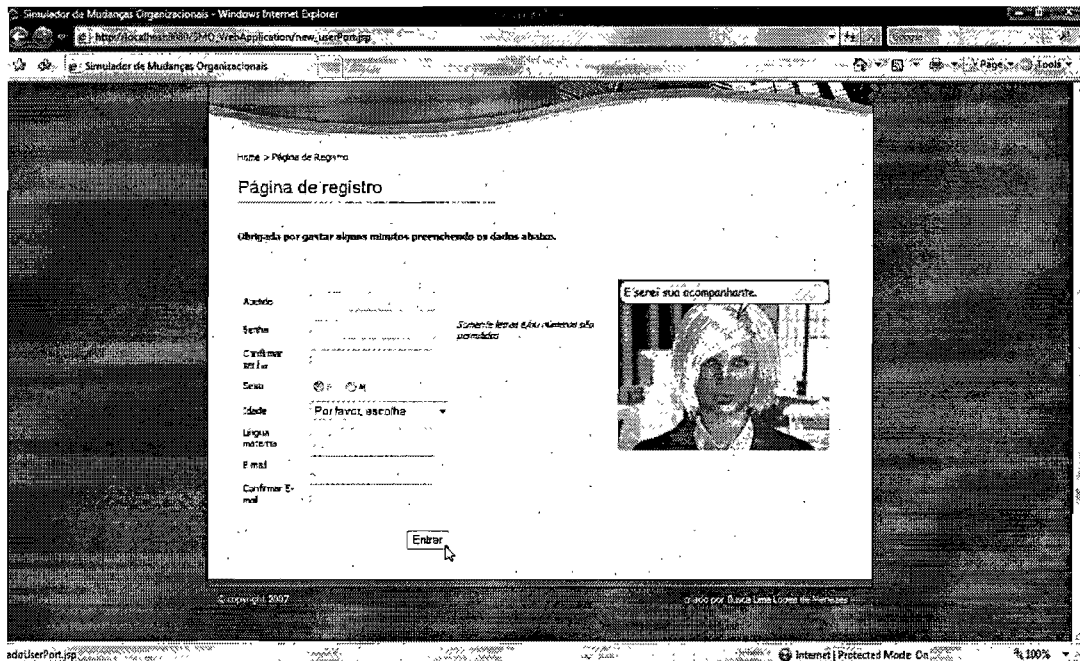
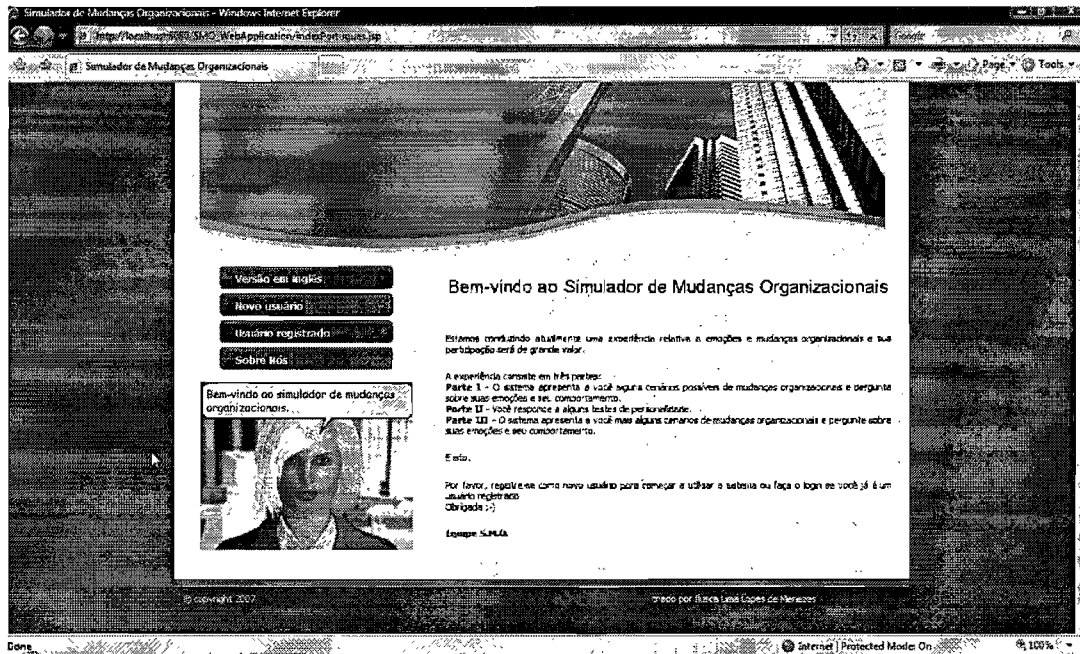
[Vidal 2005] Vidal, G. 2005. Pour une approche systémique dans l'évaluation des situations de violence conjugale. *Intervention*, 122, pp. 70-79.

[Watson *et al.* 1985] Watson, D., Clark, L.A., and Tellegen, A. 1988. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, pp.1063-1070.

[Woldridge & Jennings 1995] Wooldridge, M. and Jennings, N. 1995. *Intelligent Agents: Theory and Practice*, Knowledge Engineering Review.

Annexe 1

Quelques interfaces du simulateur écrites en portugais.





Olá Gabi

Primeiro cenário

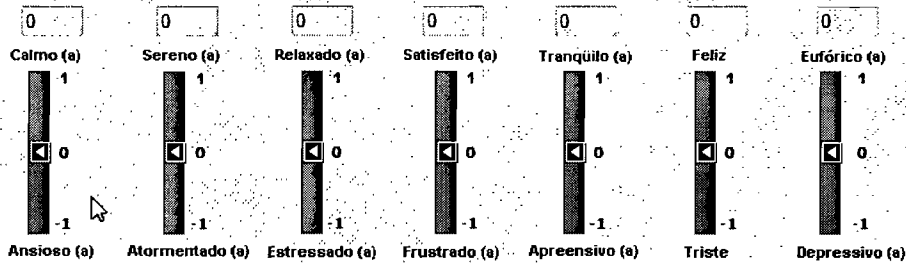
Imagine que você seja um funcionário de uma empresa e trabalha com um sistema de informática há mais de 10 anos. Em um dia de trabalho, seu chefe anuncia que esse sistema será trocado por um outro que você desconhece totalmente.

Por favor, selecione um sentimento e eu te digo sua definição.



Ansioso (a) [ASK]

Como você se sentiria com esta situação?



Qual seria a sua reação/comportamento?

- Protesto (através de uma carta protesto ou uma greve, por exemplo)
- Exprimo claramente e abertamente o meu descontentamento a respeito da mudança
- Não coopero com a mudança
- Tiro folgas / férias de trabalho
- Não concordo com a mudança e omito informações sobre meu trabalho
- Discordo totalmente com a mudança e cometo erros intencionais
- Ignoro a mudança e ajo como se nada tivesse acontecido
- Inicialmente expressei meu descontentamento com respeito a mudança, mas aceito-a em seguida
- Comento com os colegas a respeito da mudança de uma maneira negativa
- Admito a mudança, mas faço apenas o que é pedido
- Concordo com a mudança
- Coopero com a mudança
- Apoio a mudança
- Aceito a mudança com boa vontade
- Reajo com entusiasmo à mudança

Reajo de maneira diferente, a saber:

Próximo cenário


Olá Gabi

Personalidade

Quem sou eu?

Faça este teste psicológico para descobrir mais sobre sua personalidade.

Qual é minha Personalidade Básica?



Qual é minha Personalidade Básica?


Simulador de Mudanças Organizacionais - Windows Internet Explorer

http://loc.alhost2000/SAMC/WebApplication/AboutPort.jsp


Simulador de Mudanças Organizacionais

home - Sobre Nós

Sobre Nós.



Basilio L. Hernandez
Altschuler estudante de mestrado na Universidade de Montreal sob o supervisione de Claude Frasson. Também membro das laboratorios HERON & GRIT.



Claude Frasson
Professeur titulaire de Université de Montreal, Directeur des laboratoires GRIT e HERON, Information et Recherche Opérationnelle, Université de Montreal.

© copyright 2007

criado por Basilio Lina Lopes de Menezes

Internet | Protected Mode: On | 100%