

2 Etat de l'art

Il existe de nombreux modèles computationnels simulant à la fois les émotions et la personnalité. C'est le cas de SCREAM [23] où la personnalité va impacter la régulation des émotions, en particulier la vitesse à laquelle elles décroissent. André et al. [1] présentent quant à eux divers agents capables d'exprimer des émotions et dotés de personnalité. Cette personnalité intervient dans le choix des réponses de l'agent, et le ton donné à la parole. Un agent colérique aura ainsi tendance à choisir des réponses sèches, données sur un ton agressif. Cet impact sur les choix et les décisions de l'agent est également prouvé dans un scénario militaire mettant en scène une équipe de deux soldats aux personnalités distinctes. Leurs réactions face à un événement identique sont alors complètement différentes : en cas de tirs ennemis, l'un va reculer en restant à couvert pendant que son coéquipier restera figé [11].

L'état de l'art présenté dans [12] souligne que la majorité des modèles existants sont fondés sur le modèle OCC des émotions [20] et sur le modèle OCEAN [15] pour modéliser la personnalité. Dans ce modèle, chaque individu est caractérisé par cinq traits distincts : *Openness*, *Conscientiousness*, *Extraversion*, *Agreeableness* et *Neuroticism*. Dans ce même article, McCrae et Costa s'appliquent également à démontrer l'influence de ces cinq traits sur les émotions, exprimant par exemple le lien entre le trait *neuroticism* et la propension d'un individu à ressentir des émotions négatives, telles que l'anxiété, la colère ou la dépression.

Parmi les modèles computationnels d'émotions et de personnalité existants, deux d'entre eux ont particulièrement attirés notre attention. Le premier, *Alma* [10], a l'avantage de retranscrire de manière détaillée les relations entre les émotions, l'humeur et la personnalité. La représentation proposée des émotions sur un axe tridimensionnel permet en outre de bien observer l'évolution de l'état émotionnel et les dynamiques mises en œuvre. Le second modèle computationnel sur lequel nous focaliserons nos

recherches est *FAtiMA* [8]. *FAtiMA* s'articule autour d'une architecture modulaire permettant d'ajouter ou de modifier des phénomènes tels que la culture ou l'empathie dans le processus de déclenchement des émotions de l'agent. Il permet par ailleurs la gestion des buts et des stratégies de réactions en se basant sur les besoins intrinsèques de l'agent.

Concernant l'agent conversationnel GRETA [21], des travaux ont par ailleurs déjà été réalisés pour tenter de modéliser la personnalité. Ces recherches visent à améliorer le comportement d'écoute de l'agent [5] et plus précisément les rétroactions effectuées par ce dernier [7]. Un lien est ainsi fait entre la fréquence des rétroactions et le trait *extraversion* mais également entre le trait *neuroticism* et le type de rétroactions effectuées. Un agent exubérant agira ainsi plus souvent et aura tendance à imiter les gestes de l'utilisateur avec lequel il dialogue. Fondés sur le modèle PEN d'Eysenck [9], ces travaux s'intéressent plus précisément à l'expressivité de l'agent virtuel et non à l'influence de la personnalité sur le déclenchement des émotions.

En conclusion, bien que de nombreux modèles démontrent l'influence de la personnalité sur des points précis, il n'y en a pas, à notre connaissance, qui modélise à la fois l'impact de la personnalité sur les émotions, l'humeur et les besoins d'un agent. Grâce à sa grande modularité et à la complexité des processus qu'il met en œuvre, le modèle *FAtiMA* nous a fourni les outils nécessaires à la modélisation d'une telle influence.

3 Personnification d'agent

Dans cette section, nous présentons en détail la méthode utilisée pour modéliser l'influence de la personnalité d'un agent sur ses décisions et sur son comportement. Pour ce faire, nous proposons de modéliser l'influence de la personnalité sur l'humeur, les émotions et sur les besoins.

Ce modèle vise à s'intégrer dans l'architecture *FAtiMA* déjà existante. Nous présentons donc tout d'abord, dans la section suivante, la

manière dont est modélisé le déclenchement des émotions afin de mettre en évidence les points d'influence de la personnalité.

3.1 Modélisation du processus de déclenchement des émotions d'un agent dans FATiMA

Dans cette section, nous présentons plus en détails l'architecture du modèle FATiMA et en particulier comment le processus de déclenchement d'émotion est modélisé (Fig. 1). La modélisation de ce processus est fondée sur le modèle OCC présenté dans [20].

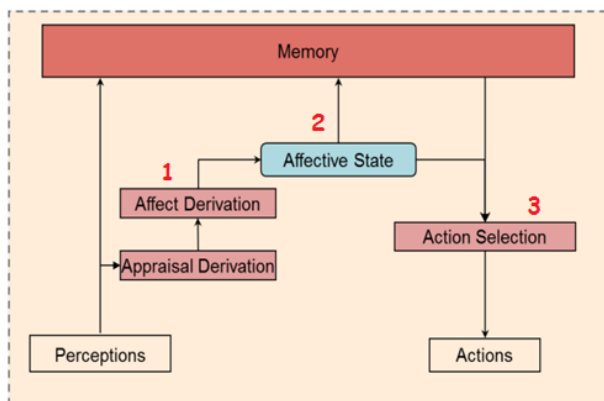


FIG 1- Architecture de FATiMA

Comme décrit dans la figure 1, dès l'instant où un événement est perçu par l'agent, l'*appraisal derivation* va associer à cet événement des valeurs de variables telles que la désirabilité (*desirability*) ou le mérite (*praiseworthiness*). Par exemple, l'évènement "il fait beau" est perçu comme désirable. Ces variables sont ensuite utilisées par l'*affect derivation* pour calculer les émotions qui viendront s'ajouter à l'état émotionnel de l'agent. Par exemple, un évènement va déclencher de la joie chez l'agent. L'état émotionnel, représente l'ensemble des émotions "ressenties" par l'agent à un instant t. Pour finir, en fonction de cet état émotionnel, de ses buts et de ses besoins, l'agent entreprendra des décisions particulières pour faire face à la situation.

A ce jour, FATiMA ne permet pas de modéliser efficacement l'influence de la personnalité de l'agent sur le déclenchement de ses émotions, ni sur ses décisions. Or, la personnalité de l'agent va influencer les trois processus indiqués sur la figure 1. Elle va en effet (1) modifier le seuil

d'intensité nécessaire à une émotion pour être ressentie [23], (2) définir l'humeur par défaut de l'agent [10] et (3) pondérer les besoins qui déterminent sa décision finale [2]. Dans cet article, nous proposons donc un modèle permettant de simuler l'influence de la personnalité sur ces trois sous-processus (voir FIG. 3). L'impact de la personnalité sur les actions en elles-mêmes n'est pas traité ici, et fera l'objet de travaux futurs.

3.2 Modélisation de la personnalité de l'agent

Un de nos objectifs est de permettre de facilement personifier un agent virtuel. La plupart des agents sont aujourd'hui personifiés à travers les traits de personnalité OCEAN [15]. Or, ces traits de personnalité sont difficilement appréhendable par des non-experts en psychologie. Notre objectif est donc de fournir un ensemble de termes affectifs permettant à un "concepteur d'agent" de déterminer la personnalité de l'agent durant une interaction.

Pour déterminer ces termes affectifs, nous nous appuyons sur les travaux de Gebhard [10] qui définit huit "attitudes" (voir tableau 1) en fonction de leurs positions sur un axe tridimensionnel PAD (Pleasure, Arousal, Dominance) [16]. Notre modèle reprend donc ces huit attitudes et calcule automatiquement leur correspondance avec les traits de personnalité du modèle OCEAN selon le mappage de Mehrabian cité en [10].

TAB 1 - Correspondance Attitudes / Modèle OCEAN

	P	A	D	O	C	E	A	N
Anxieux	-0,5	0,49	-0,5	2,8	3	1,2	2,6	1
Dédaigneux	-0,49	-0,49	0,5	1,2	5	3,8	1	3,2
Dépendant	0,49	0,5	-0,5	4,2	1,2	2,4	5	2,6
Docile	0,5	-0,49	-0,5	1,6	2,8	2,6	4,2	5
Ennuyé	-0,51	-0,5	-0,5	1	4,8	1	1,8	3,6
Exubérant	0,49	0,5	0,51	4,2	2,4	5	4,2	2,2
Hostile	-0,5	0,48	0,5	5	3	3,2	1,8	1,2
Relaxé	0,5	-0,49	0,5	3,2	3	4,8	3,4	5

3.3 Impact de la personnalité sur l'humeur

Nous avons vu dans [10] que la personnalité de l'agent virtuel influence son humeur initiale. Cette humeur représente un état affectif global qui se distingue des émotions par sa plus faible

intensité mais sa plus longue durée [27]. Elle est représentée dans FATiMA par une valence dont la valeur varie de -10 pour une humeur négative à 10 pour une humeur positive. Or, à ce jour, l'humeur initiale de l'agent est neutre. Pour modéliser l'influence de la personnalité p sur cette humeur initiale, nous nous sommes donc inspirés des travaux de Russell et al. présentés en [25]. Ces auteurs ont en effet montré que la dimension de plaisir mais également de dominance et d'excitation (*arousal*) déterminent l'humeur d'un individu. L'article fait par ailleurs état d'une influence plus importante du plaisir par rapport à l'excitation, la dominance ne jouant qu'un rôle mineur. Pour représenter ce phénomène dans notre modèle, nous proposons donc la formule suivante :

$$Mood(p) = \alpha * valence(p) + \beta * arousal(p) + \gamma * dominance(p)$$

avec $\alpha > \beta > \gamma$

Afin d'obtenir les humeurs indiquées dans le tableau 2, nous avons fixé les valeurs suivantes (La pondération accordée à la dimension de plaisir est supérieure à celle d'excitation, elle même supérieure à celle de dominance) : $\alpha = 8$, $\beta = 4$ et $\gamma = 2$ ¹. Un agent exubérant est donc doté d'une humeur initiale fortement positive, contrairement à un agent dédaigneux. L'humeur va ensuite fluctuer au cours de l'interaction en fonction de la charge émotionnelle des événements perçus par l'agent. Ce processus est d'ores et déjà modélisé dans FATiMA.

Nous proposons de plus dans notre modèle de modifier la fonction de décroissance de l'humeur de telle sorte à ce qu'elle revienne naturellement à sa valeur par défaut si aucun événement venant modifier l'état émotionnel n'apparaît dans l'environnement. Pour cela, nous nous sommes une nouvelle fois appuyés sur le modèle ALMA en proposant une fonction de décroissance similaire [10].

¹ Ces valeurs ont été choisies de manière heuristique. D'autres valeurs pourraient convenir pour spécifier des humeurs différentes.

TAB 2 - Correspondance personnalité / humeur par défaut

Attitude	Humeur
Anxieux	-3
Dédaigneux	-4,9
Dépendant	4,9
Docile	1
Ennuyé	-7,1
Exubérant	6,9
Hostile	-1,1
Relaxé	3

3.4 Impact de la personnalité sur les émotions

FATiMA est fondé sur la théorie OCC [20] pour calculer les émotions "ressenties" par l'agent. 22 émotions sont définies et caractérisées par des valeurs de seuil (*threshold*) et de décroissance (*decay*) allant de 0 à 10. La valeur de seuil caractérise l'intensité minimale qu'une émotion doit atteindre pour être ressentie. La valeur de décroissance définit la vitesse à laquelle l'intensité de l'émotion décroît.

Nous proposons donc de définir les valeurs de décroissance et de seuil de chaque émotion en fonction de la distance entre sa position dans l'axe PAD et la personnalité de l'agent. Correspondant à des points dans l'espace PAD, il est donc possible d'évaluer la distance euclidienne séparant une émotion e d'une personnalité p en suivant la formule suivante :

$$f(e) = \frac{\sqrt{(x_e - x_p)^2 + (y_e - y_p)^2 + (z_e - z_p)^2}}{\text{distanceMaxPossible}(e,p)} * 10$$

FIG 2 – Calcul du seuil et de la décroissance d'une émotion.

Cette distance calculée à partir de la fonction f correspond aux valeurs de seuil et de décroissance de l'émotion. Ainsi, plus une émotion est éloignée de la personnalité de l'agent, plus il aura de difficulté à « ressentir » cette émotion et plus vite elle s'estompera. Un agent anxieux est par exemple beaucoup plus prompt à ressentir la peur ou le désarroi que des émotions telles que le soulagement ou la satisfaction, ce qui correspond aux résultats observés en [15].

Afin de bien visualiser cet impact de la personnalité sur les émotions, le couplage de FATiMA avec l'agent Greta a été affiné afin de prendre en compte l'intensité des émotions. L'intensité calculée viendra ainsi moduler les paramètres d'expressivité de l'agent. Ces expressions faciales constituent alors une sorte de feedback pour l'utilisateur, que peut voir en temps réel l'impact de ses actions sur l'agent, appréhender au mieux la personnalité de ce dernier et s'adapter en conséquence.

3.5 Impact de la personnalité sur les besoins

Dans FATiMA, les besoins de l'agent sont représentés sous la forme de cinq besoins primaires issus de la théorie PSI de Dörner (cité dans [3]). Ces besoins jouent un rôle important dans le choix des buts et la sélection des actions, mais ils influencent également le calcul de l'intensité des émotions. Ces besoins sont représentés par trois caractéristiques (*weight*, *decay* et *default*) qui expriment respectivement l'importance accordée par l'agent à ce besoin, la vitesse à laquelle il s'accroît et sa valeur par défaut. Pour modéliser l'influence de la personnalité sur les besoins de l'agent, nous nous appuyons sur les travaux de Bach [2] afin de définir l'influence de chacun des traits du modèle OCEAN sur trois de ces besoins² : (1) l'affiliation qui représente le besoin de relations sociales de l'agent, (2) la compétence qui correspond au besoin qu'il 'ressent' de réussir ses actions et (3) la certitude définissant le besoin de l'agent d'accroître ses connaissances sur l'environnement dans lequel il évolue.

Les tableaux 3 et 4 illustrent l'influence des traits de personnalité sur l'importance et l'accroissement des besoins. Ce traits peuvent avoir une influence élevée (++), faible (+) ou aucune influence du tout sur ces paramètres (n.i). Par exemple, le tableau 4 montre que le trait *Conscientiousness* a un fort impact sur le besoin de compétence, un faible impact sur la certitude mais aucun impact sur l'affiliation.

² Dans Fatima, cinq besoins comparables à certains désirs du modèle BDI sont définis. Au regard des travaux de Bach, nous ne considérons pas l'énergie et l'intégrité comme étant impactés par la personnalité.

TAB 3 - Influence personnalité / vitesse d'accroissement des besoins

	Affil	Compet	Certain
Openness	n.i	++	++
Conscientousness	n.i	++	+
Extraversion	++	n.i	n.i
Agreeableness	++	n.i	n.i
Nevrotism	n.i	++	++

TAB 4 - Influence personnalité / importance des besoins

	Affil	Compet	Certain
Openness	n.i	++	+
Conscientousness	n.i	++	++
Extraversion	++	++	n.i
Agreeableness	+	+	+

Pour modéliser l'influence de la personnalité illustrée dans les tableaux 3 et 4, nous introduisons une méthode de calcul. Dans [13] et [19], une méthode par règles est proposée pour mapper la personnalité aux besoins. Cette méthode présente néanmoins certaines limites. Les règles permettant de définir l'influence des traits de personnalité ne sont pas assez clairement définies pour être implémentées dans notre modèle et les effets modélisés ne correspondent pas à ceux attendus au regard des travaux (décrits dans [2]) sur lesquels notre modèle est fondé. Nous proposons donc une méthode de calcul prenant notamment en compte les exigences de FATiMA en termes d'intervalle de valeurs des paramètres. Les fonctions suivantes sont ainsi définies :

$$\text{decay}(b) = \frac{\sum \text{ImpHaut}(t_h, b) + \sum \text{ImpBas}(t_b, b)}{n} * 10$$

$$\text{poids}(b) = \frac{\sum \text{ImpHaut}(t_h, b) + \sum \text{ImpBas}(t_b, b)}{n}$$

$$\text{ImpHaut}(t_h, b) = \frac{t_h}{5} \quad \text{et} \quad \text{ImpBas}(t_b, b) = \frac{t_b}{10}$$

$$\text{default}(b) = 1 - \text{poids}(b) * 10$$

$\text{ImpHaut}(t_h, b)$ représente l'impact élevé (représenté dans les tableaux par ++) du trait t_h sur le besoin b , $\text{ImpBas}(t_b, b)$ l'impact faible du trait t_b sur ce même besoin et n le nombre de

besoins intervenant dans le calcul. Par exemple, pour calculer l'importance accordée à la certitude par un agent anxieux, nous nous appuyons sur les tableaux 1 et 4 pour obtenir les résultats suivants :

$$\begin{aligned} \text{ImpBas(Openness, Certainty)} &= 2.8/10 \\ \text{ImpHaut(Conscientiousness, Certainty)} &= 3/5 \\ \text{ImpBas(Agreeableness, Certainty)} &= 2.6/10 \end{aligned}$$



$$\text{poids(Certainty)} = (0.28 + 0.6 + 0.26) / 3 = 0.38$$

Ainsi, notre modèle permet de simuler que la forte importance accordée à la compétence par un agent relaxé, combinée aux vitesses élevées d'accroissement d'affiliation et de certitude, lui confèrent un caractère aventureux. L'agent n'hésitera par exemple aucunement à engager la conversation avec d'autres personnes. Un autre agent ennuyé cherchera par contre à éviter les interactions et ne cherchera pas à effectuer de nouvelles actions (i.e. qu'il n'a jamais réalisé et dont il ne connaît pas le résultat).

Pour conclure, la figure 3 représente le déroulement d'une interaction telle qu'il est désormais modélisé. En bleu apparaissent les processus déjà existants dans FATiMA et en rouge les influences de la personnalité que nous avons introduit.

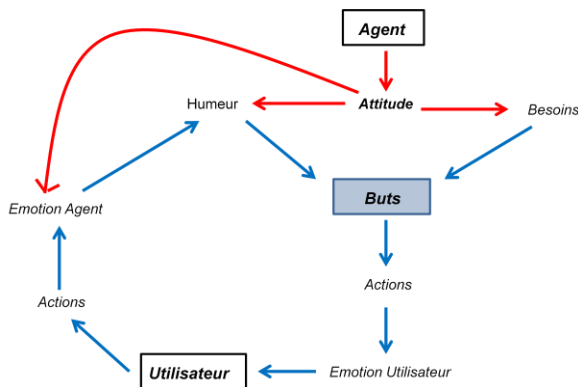


FIG 3 - Déroulement d'une interaction

4 Implémentation et scénario de test

Le modèle proposé a été intégré dans le système FATiMA. Une interface permettant au "concepteur d'agent" d'indiquer la personnalité de l'agent et de visualiser les influences sur l'humeur, les émotions, et les besoins, ainsi que

les correspondances en termes des traits de personnalité OCEAN a été développée.

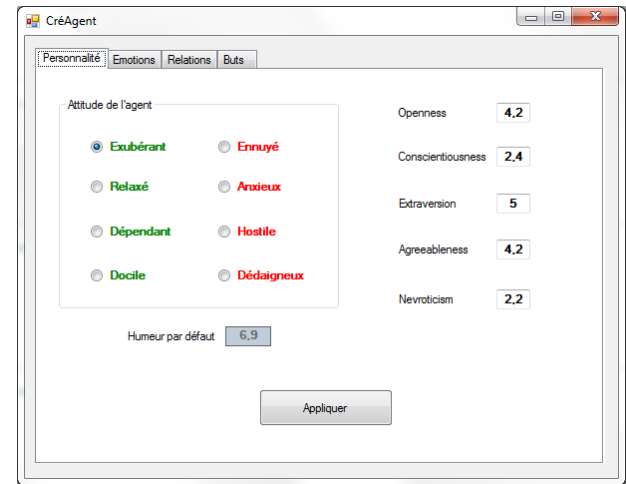


FIG 4 - Interface de création d'agent

Suivant la personnalité de l'agent définie, le comportement de celui-ci est différent. Nous illustrons l'effet de la personnalité sur le comportement de l'agent à travers un scénario mettant en scène des agents dotés de personnalités bien distinctes.

Ce scénario (fourni par Dialonics) met en scène un concessionnaire automobile (l'agent) et son client (l'utilisateur). Il se divise en trois parties distinctes : (1) Une phase d'introduction au cours de laquelle l'utilisateur se présente et se voit proposer l'une des deux gammes de voiture, (2) une phase de discussion durant laquelle ce dernier peut demander à changer de gamme de voiture selon ses désirs et (3) une phase de négociation qui lui permet de tirer les prix vers le bas. A certains moments, l'utilisateur se verra offrir la possibilité de quitter la conversation, mettant ainsi fin au scénario s'il le désire.

Le scénario comporte plusieurs dialogues, qui se déroulent selon un schéma précis. L'utilisateur a en effet à sa disposition deux³ possibilités de dialogue (en bleu sur la fig.5) : la première polie et la seconde hostile. Cette action déclenchera une émotion particulière chez l'agent, qui viendra modifier son humeur. L'agent aura alors le choix entre plusieurs

³ Il est prévu d'améliorer le scénario afin d'étoffer le nombre de possibilités offertes à l'utilisateur mais également d'affiner les réponses de l'agent.

réponses (en rouge sur la fig.5) en fonction de cette humeur et de ses besoins. Une humeur négative induira toujours une réponse hostile. Une humeur positive pourra engendrer une réponse exubérante si l'agent accorde une importance suffisante à son besoin d'affiliation ou simplement polie dans le cas contraire.

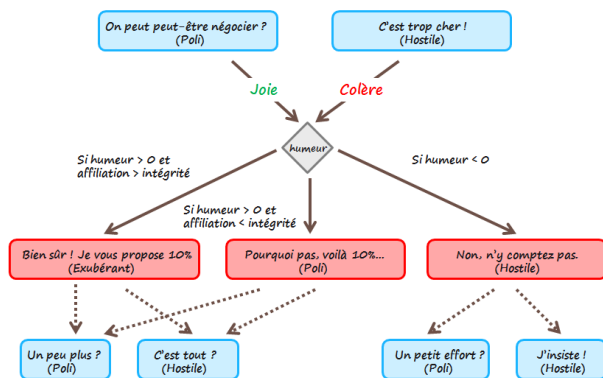


FIG 5 - Exemple de dialogue

L'objectif de l'utilisateur est d'obtenir le meilleur prix possible et cela passe par l'obtention de réductions auprès du concessionnaire. Afin de bien observer l'influence de la personnalité sur les décisions de l'agent, et donc sur la finalité du scénario, deux cas d'utilisation ont été définis. Pour chacun d'eux, l'utilisateur réalise **exactement** les mêmes actions, alternant les phrases polies et les phrases hostiles.

Dans le premier cas, l'utilisateur fait face à un agent défini comme hostile. Ce dernier, d'humeur négative, n'accède pas favorablement aux différentes requêtes de l'utilisateur, notamment concernant une quelconque réduction. Ses réponses sont désagréables tout au long du scénario et il ne sourit presque jamais, même en réponse à des actions polies.

Dans le second cas, l'utilisateur dialogue avec un agent exubérant et donc de bonne humeur. Au terme d'une discussion très agréable, durant lequel l'agent exprime régulièrement sa joie en souriant aux actions polies de l'utilisateur, ce dernier se voit octroyer deux réductions successives, baissant ainsi le prix de départ de la voiture de 20%.

5 Conclusion et perspectives

Dans cet article, nous avons proposé un modèle computationnel permettant de simuler l'influence de la personnalité sur l'humeur, les émotions et les besoins de l'agent. Ce modèle a été développé de manière à permettre à des non-experts de déterminer simplement la personnalité d'un agent sans connaissances préalables en psychologie. Ce modèle s'intègre dans l'architecture FATiMA permettant plus globalement de simuler le processus émotionnel d'un agent. Il a par ailleurs été implémenté et testé à travers un scénario mettant en scène des agents avec différentes personnalités.

De nombreuses améliorations peuvent cependant être envisagées. Par exemple, l'ajout d'un module d'intelligence émotionnelle à l'architecture permettrait à l'agent de rester poli bien qu'étant de mauvaise humeur afin de se soumettre aux normes socioculturelles. La poursuite des travaux entamés en [14] est également envisagée, afin de modéliser l'impact de la personnalité sur les différents paramètres d'expressivité de l'agent.

Remerciements

Les travaux de recherche présentés dans cet article ont été supportés par la société Dialonics. Nous remercions particulièrement Vincent Louis et François Klein concernant les nombreux points sur lesquels nous avons débattus.

Références

- [1] E. André, M. Klesen, P. Gebhard, S. Allen et T. Rist, «Integrating models of personality and emotions into lifelike characters,» chez *Proceedings of the workshop on Affect in Interactions - Towards a new Generation of Interfaces in conjunction with the 3rd i3 Annual Conference*, Sienna, Italy, 1999.
- [2] J. Bach, «Functional Modeling of Personality Properties Based on

- Motivational Traits,» chez *Proceedings of International Conference on Cognitive Modeling (ICCM-7)*, Berlin, Germany, 2012.
- [3] J. Bach, «The MicroPsi Agent Architecture,» chez *Proceedings of International Conference on Cognitive Modeling (ICCM-5)*, Bamberg, Germany, 2003.
- [4] J. Bates, «The Role of Emotion in Believable Agents,» chez *Communications of the ACM, Special Issue on Agents*, 1994.
- [5] E. Bevacqua, E. de Sevin, C. Pelachaud, M. McRorie et I. Sneddon, «Building Credible Agents : Behavior Influenced by Personality and Emotional Traits,» chez *Proceedings of the International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research*, Paris, France, 2010.
- [6] W. Bledsoe, «I Had a Dream: AAAI Presidential Address, 19 August 1985,» *AI Magazine vol.7, n°1*, pp. 57-61, 1986.
- [7] E. de Sevin, S. Hyniewska et C. Pelachaud, «Influence des Traits de Personnalité sur la Sélection des Rétroactions,» chez *Quatrième Workshop sur les Agents Conversationnels Animés (WACA '10)*, Lille, France, 2010.
- [8] J. Dias, J. Mascarenhas et A. Paiva, «FAtiMA Modular : Towards an Agent Architecture with a Generic Appraisal Framework,» 2011.
- [9] H. Eysenck, «Four Ways Five Factors are not Basic,» *Personality and individual differences vol.13, n°6*, pp. 667-673, 1992.
- [10] P. Gebhard, «ALMA - A layered model of affect,» chez *Proceedings of the Fourth International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS'05)*, Utrecht, 2005.
- [11] A. Henninger, R. Jones et E. Chown, «Behaviors that emerge from emotion and cognition: implementation and evaluation of a symbolic-connectionist architecture,» chez *Proceedings of the 2nd international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems (AAMAS'03)*, 2003.
- [12] Z. Kasap et N. Magnenat-Thalmann, «Intelligent virtual humans with autonomy and personality: State-of-the-art,» *Intelligent Decision Technologies vol.1*, pp. 3-15, 2007.
- [13] M. Y. Lim, J. Dias, R. Aylett et A. Paiva, «Creating Adaptive Affective Autonomous NPCs,» *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems vol.24 n°2*, pp. 287-311, 2012.
- [14] M. Mancini et C. Pelachaud, «Generating distinctive behavior for Embodied Conversational Agents,» *Journal on Multimodal User Interfaces vol.3, n°4*, pp. 249-261, 2010.
- [15] R. McCrae et P. Costa, «Validation of the Five Factor Model of Personality Across Instruments and Observers,» *Journal of Personality and Social Psychology vol.52, n°1*, pp. 81-90, 1987.
- [16] A. Mehrabian, «Pleasure-Arousal-Dominance: A General Framework for Describing and Measuring Individual Differences in Temperament,» *Current Psychology vol.14, n°4*, pp. 261-292, 1996.
- [17] L. Miller, S. Read, W. Zachary et A. Rosoff, «Modeling the Impact of Motivation, Personality, and Emotion on Social Behavior,» *Proceedings of the 3rd international conference on Social Computing, Behavioral Modeling, and Prediction (SBP'10)*, pp. 298-305, 2010.
- [18] C. Nass, Y. Moon, B. Fogg, B. Reeves et D. Dryer, «Can Computer Personalities Be Human Personalities?,» *International Journal of Human-Computer Studies vol.43, n°2*, pp. 223-239, 1995.
- [19] A. Nazir, S. Enz, M. Y. Lim, R. Aylett et A. Cawsey, «Culture-personality based

- affective model,» *AI & Society*, vol.24, n°3, pp. 281-293, 2009.
- [20] A. Ortony, G. L. Clore et A. Collins, *The Cognitive Structure of Emotions*, Cambridge University Press, 1988.
- [21] C. Pelachaud, «Modelling Multimodal Expression of Emotion in a Virtual Agent,» *Philosophical Transactions of Royal Society B Biological Science* vol.364, pp. 3539-3548, 2009.
- [22] R. Picard, «Affective Computing,» *M.I.T Media Laboratory Perceptual Computing Section Technical Report n°321*, 1995.
- [23] H. Prendinger, S. Descamps et M. Ishizuka, «Scripting Affective Communication with Life-Like Characters,» *Applied Artificial Intelligence Journal*, 2002.
- [24] B. Reeves et C. Nass, *The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places*, Cambridge University Press, 1996.
- [25] J. Russell, A. Weiss et G. Mendelsohn, «Affect Grid: A Single-Item Scale of Pleasure and Arousal,» *Journal of Personality and Social Psychology* vol.57, n°3, pp. 493-502, 1989.
- [26] G. Saucier et L. Goldberg, «Personnalité, caractère et tempérament : la structure translinguistique des traits,» *Psychologie française* vol.51, pp. 265-284, 2006.
- [27] K. Scherer, «Emotion,» chez *Introduction to social psychology: A European perspective (3rd edition)*, Blackwell, 2000, pp. 151-191.