

# Repenser les jeux de société à l'ère de l'Ubiquitous Computing

**Ines Di Loreto**

UTT-Université de Technologie de  
Troyes  
Troyes, France  
ines.di\_loreto@utt.fr

**Simone Mora**

NTNU-Norwegian University of  
Science and Technology  
Trondheim, Norway  
simone.mora@idi.ntnu.no

**Monica Divitini**

NTNU-Norwegian University of  
Science and Technology  
Trondheim, Norway  
monica.divitini@idi.ntnu.no

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the Owner/Author. Copyright is held by the owner/author(s).  
IHM '15, Oct 27-30 2015, Toulouse, France

**Résumé**

Jouer aux jeux de société est une expérience sociale complexe caractérisée par deux niveaux d'interaction: entre les joueurs eux-mêmes et médiée par des artefacts physiques représentant des informations et des actions. Pour cette raison, leur virtualisation au travers des ordinateurs a engendré plusieurs problématiques qui n'ont pas été complètement résolues. Dans cet article nous menons une recherche historique et critique des technologies utilisées entre les années 2000 et 2015 pour développer différents jeux de société. Nous en identifions les problématiques récurrentes et dégageons des pistes de recherche pour mieux articuler le rapport entre technologies de l'interaction et jeux de sociétés.

**Mots clés**

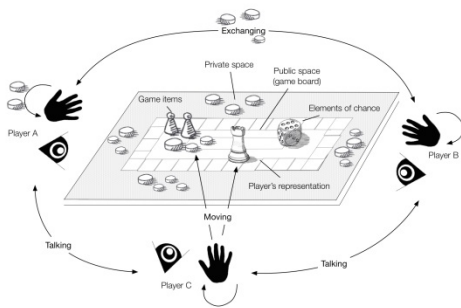
Jeux de société, jeux pervasifs, affordances physiques, interaction tangible.

**ACM Classification Keywords**

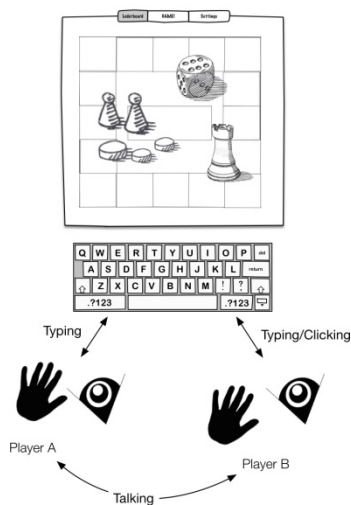
H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

**Introduction**

Les jeux de société ont une longue histoire et ont trouvé leur place dans la plupart des cultures et des sociétés. Un des plus anciens jeux de société connu, Senet, a été retrouvé dans des fouilles de tombes pré-synaptiques et première dynastie en Egypte [1] (3500 et 3100 avant JC respectivement) et les échecs semblent provenir de l'Inde de l'est au cours de l'Empire des Gupta (entre 320 et 600 après JC) [2].



**Figure 1.** Interactions riches typiques d'un jeu de plateau



**Figure 2.** Exemple d'interaction typique dans un jeu de plateau sur ordinateur

Jouer à des jeux de société est une expérience sociale complexe caractérisée par deux niveaux d'interaction: interaction entre les joueurs eux-mêmes (engendrant par exemple des discussions autour des stratégies), mais aussi interaction médiée par des artefacts physiques représentant des informations et engageant des actions (par exemple lancer un dé, piocher une carte, etc.). Avec le développement des ordinateurs de bureau, les jeux de société ont pu être «traduits» par ce nouveau medium. D'un point de vue historique, nous pouvons identifier deux phases principales dans cette traduction. Dans la première phase, nous assistons à une virtualisation globale du jeu de société : jeux classiques tels que *Risk*<sup>1</sup> et les échecs, mais aussi des jeux plus modernes tels que *Les Colons de Catane*<sup>2</sup> et *Les Aventuriers du Rail*<sup>3</sup>, ont obtenu leur version numérique. Dans ce premier stade, le clavier et l'action de pointer-et-cliquer remplacent les actions physiques autour du plateau. De plus, beaucoup de ces jeux de société peuvent être joués en mode solo, détournant l'esprit d'un jeu de société. Seulement certaines implémentations offrent un mode multi-joueurs permettant de partager le clavier et la souris dans une modalité au-tour-par-tour. Notamment, cette approche ne facilite pas l'interaction en face-à-face (il s'agit plutôt d'une interaction côte-à-côte) [3] et empêche des actions simultanées. À la fin de cette première période de virtualisation, qui a duré une vingtaine d'années, il s'avère que les jeux de société sur ordinateur n'ont pas réussi à remplacer leur version physique, ni à créer de nouveaux usages. Le manque d'interactions tangibles impacte l'expérience de jeu [4], et l'ordinateur ou la console agissent toujours comme

<sup>1</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Risk\\_%28game%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Risk_%28game%29)

<sup>2</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Settlers\\_of\\_Catan](http://en.wikipedia.org/wiki/The_Settlers_of_Catan)

<sup>3</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Ticket\\_to\\_Ride\\_%28board\\_game%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Ticket_to_Ride_%28board_game%29)

un médiateur [5] impactant l'expérience sociale. Les Figures 1 et 2 résument la diminution des interactions lors du passage du jeu de société physique au jeu complètement virtualisé. Profitant des progrès technologiques (principalement l'invention des tables/surfaces interactives et le développement des Interfaces Utilisateur Tangibles - TUIs), la traduction des jeux de société est entrée dans une nouvelle phase. Cet article se concentre sur cette dernière phase présentant l'histoire de la traduction des jeux de société entre les années 2000 et 2015. Le but de cette étude est d'identifier et de comprendre les problématiques récurrentes engendrées par cette nouvelle traduction pour pouvoir décrire des pistes de recherche pour le domaine.

### Méthodologie : critères d'insertion/exclusion

Les recherches pour cette étude ont été effectuées en plusieurs étapes. Tout d'abord, nous avons recherché des implémentations (numériques ou partiellement numériques) de jeux de société afin de comprendre quelles problématiques étaient engendrées par leur mise en œuvre. Dans cette phase, nous avons exploré les publications de deux communautés : celles des chercheurs et celles des industriels. Les articles issus du domaine de la recherche se sont révélés plus intéressants pour notre analyse, car ils mettaient clairement en évidence les problématiques de mise en œuvre et les hypothèses de conception. Dans le cas des produits industriels, tandis que la pratique des articles post-mortem (des articles détaillant les éléments d'un jeu qui en ont causé le succès ou l'échec) est bien répandue pour les jeux vidéo, il est plus difficile d'en trouver pour les jeux de société. Cela a orienté notre choix de poursuivre notre analyse en utilisant des documents de recherche comme principale source



**Figure 2.a** Le plateau dynamique de Room25



**Figure 2.b** Le plateau statique de Scrabble

d'information, et les exemples commerciaux comme support s'agissant de notre problématique de recherche. Une fois récoltés, les articles nous ont permis d'identifier deux courants de recherche en fonction du type de plate-forme/support utilisé pour le développement: surfaces fixes (ordinateur, table tactile) vs surfaces mobiles. Ce dernier cas implique également l'utilisation de dispositifs mobiles tels que les téléphones dans un espace ouvert pour créer des jeux pervasifs. Cette analyse nous a permis de comprendre que l'utilisation du jeu en espace ouvert ou en espace délimité engendrait des problématiques très différentes. Nous avons donc décidé de nous concentrer sur la façon «classique» d'utiliser des jeux de société, en limitant notre analyse aux jeux co-localisés (c'est-à-dire joués par plusieurs personnes dans un même espace contraint). Pour la même raison nous avons exclu les jeux jouables en mode solitaire, ce dernier mode d'utilisation n'étant pas le mode principal d'un jeu de société. De ce processus d'identification des articles pertinents, nous avons retenu 50 articles, et identifié trois directions de recherche qui seront présentées dans la section 3.

Cette étude est organisée comme suit : la section suivante décrit les caractéristiques des jeux de société pour comprendre quels éléments sont pris en compte lors de l'implémentation numérique de ce type de jeu. La section 3 porte sur l'étude historique des jeux de société augmentés par ordinateur dans les quinze dernières années. La section 4 examine les problématiques récurrentes et ouvre des pistes de recherche, et la section 5 conclut l'article.

## 2. Caractérisation des jeux de société

En décrivant les jeux de société, nous pouvons adopter

une approche statique ou dynamique. Dans le premier cas, nous pouvons analyser les jeux de société en regardant leurs composants. Dans la seconde, nous pouvons utiliser une approche plus systémique en analysant non seulement les relations entre les composants, mais aussi l'évolution de la session de jeu à travers le temps. Une approche statique a l'avantage de mettre l'accent sur les objets physiques impliqués dans un jeu de société, et donc permettre un parallélisme direct avec les différentes technologies utilisées pour leur implémentation. D'autre part, l'approche dynamique peut nous aider à comprendre comment un changement technologique pourrait diminuer ou augmenter l'expérience de jeu.

### 2.1 Décrire les jeux de société à travers leurs composants

Bien que de nombreux jeux de société aient un jargon qui leur est propre, il existe une terminologie générique pour en décrire les composants communes.

**-Plateau:** la surface sur laquelle on joue un jeu de société (exemples en Figure 2). La plupart des jeux utilisent un plateau standardisé et immuable (Ex : les échecs et le *Monopoly*<sup>4</sup>). D'autres utilisent un plateau modulaire où des tuiles ou des cartes peuvent varier sa configuration d'une session à une autre (comme dans *Forbidden Island*<sup>5</sup>) ou même pendant une session de jeu (*Room25*<sup>6</sup>). La Figure 2.a montre le plateau dynamique de *Room25*.

**-Élément de chance:** ils sont généralement utilisés pour ajouter des effets aléatoires au jeu. Deux composants typiques sont les cartes et les dés. Les cartes sont normalement utilisées pour générer des

<sup>4</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Monopoly\\_%28game%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Monopoly_%28game%29)

<sup>5</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Forbidden\\_Island\\_%28game%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Forbidden_Island_%28game%29)

<sup>6</sup> <http://boardgamegeek.com/boardgame/127024/room-25>



**Figure 3.a** Plateau, pièces de jeu, des cartes et éléments de hasard dans Monopoly



**Figure 3.b** Plateau, pièces de jeu, et éléments de jeu dans Cluedo

événements aléatoires, tandis que les dés sont utilisés pour générer des nombres aléatoires.

**-Pièces de jeu :** Elles représentent des objets et des individus dans le jeu (exemples en Figure 3). On peut avoir des éléments de jeu génériques, ressemblant normalement à un objet connu (comme un modèle à l'échelle d'une personne, un animal ou un objet inanimé) ou un symbole général. Certains jeux impliquent la gestion de pièces multiples avec fonctions différentes, tels que les différents pions des échecs ou les maisons et les hôtels du *Monopoly*; dans d'autres jeux, tels que *Go*<sup>7</sup>, toutes les pièces contrôlées par un joueur ont la même fonction. Dans certains jeux de société modernes, comme *Cluedo*<sup>8</sup>, ou *Risk* certains éléments sont utilisés pour garder trace du déroulement du jeu. Ce type d'élément peut aussi être utilisé pour représenter la position du joueur sur un chemin ou sur une carte ou pour représenter d'autres informations personnelles. Dans certains cas, ces éléments, typiquement des pions, sont couplés avec des rôles.

La figure 3 montre des pièces de jeu, des pions, des cartes et des éléments de hasard, respectivement dans le jeu *Monopoly* et dans *Cluedo*.

**-Règles :** Les règles du jeu expliquent comment les pièces interagissent entre elles et avec le plateau, comment les joueurs peuvent interagir les uns avec les autres (par exemple, si le jeu est compétitif ou collaboratif) et quelles sont les conditions de victoire et défaite.

## 2.2 Décrire les jeux de société à travers leurs dynamiques

En décrivant les jeux de société nous pouvons utiliser une approche plus dynamique [6] et les définir de façon générique comme *un type de jeu qui implique plusieurs joueurs qui agissent selon des règles, à travers des objets (ceux décrits dans la section précédente) dans un espace de jeu*. De plus, toutes ces actions se produisent à travers le temps, créant une dynamique de jeu. On peut donc redéfinir l'espace de jeu comme "le lieu où se déroule l'action" car il implique beaucoup plus que le plateau, et sa configuration/délimitation va changer au cours du jeu. Cet espace de jeu peut être totalement public (comme dans le *Monopoly*, où tout le monde connaît les possessions des autres joueurs) ou un espace mixte impliquant des sous-ensembles d'espaces publics et privés comme dans le *Scrabble*<sup>9</sup>, où les joueurs ne savent pas quelles lettres possèdent les autres joueurs, mais tout le monde est conscient des mots déjà placés. La Figure 2.b montre les espaces privés et publics du *Scrabble*. L'espace de jeu contient également les représentations univoques des acteurs dans l'espace de jeu. Cela peut se faire à travers une représentation explicite (par exemple des pions). Dans d'autres cas, le joueur peut être représenté par des couleurs différentes (comme le noir et le blanc dans le jeu d'échecs). En ce qui concerne les pièces de jeu, elles acquièrent une signification particulière quand elles sont contraintes dans l'espace du plateau. Des pièces colorées, par exemple, peuvent aider à identifier d'un seul coup d'œil les ressources liées à un joueur particulier dans l'espace de jeu. *Risk* est un bon exemple de ce type d'évaluation visuelle des ressources. Les pions peuvent également être

<sup>7</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Go\\_%28game%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Go_%28game%29)

<sup>8</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Cluedo>

<sup>9</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Scrabble>



**Figure 4.a** Identification visuelle des ressources dans Risk

considérés comme des objets d'interaction s'ils jouent un rôle particulier dans le jeu, par exemple, quand une action particulière est liée à un pion particulier (par exemple dans le jeu asymétrique *Fox et Geese*<sup>10</sup> où le renard peut sauter tandis que l'oie n'est pas en mesure de le faire). Pour résumer, les éléments dans un espace de jeu sont des objets d'interaction qui sont engagés par les joueurs en utilisant les règles du jeu. En ce sens, l'espace de jeu peut être considéré comme un espace de manipulation et les objets d'interaction - une fois utilisés - permettent un mode de réalisation d'une action particulière. La figure 4 montre a) le rôle des objets colorés dans *Risk*, qui aide à comprendre qui possède le plus grand nombre de pays; b) la référence visuelle de rôle dans *Fox and Geese*. Construire une version numérique d'un jeu de société physique ne consiste donc pas simplement à augmenter ou rendre « intelligents » ses composants (même si la littérature les qualifie de jeux de société augmentés). C'est notamment pour cette raison que les interactions classiques ont été perturbées une fois transposées sur ordinateur dans leur première traduction. Nous y reviendrons dans la section 4.

### 3. Des jeux de société aux jeux de société augmentés

Les premières innovations technologiques qui ont retenu l'attention des développeurs de jeux de société datent du début de ce siècle, et les recherches méthodiques sur ce domaine ont seulement 15 ans. Bien qu'avant l'année 2000 des jeux de société fondés sur des éléments électroniques (et non numériques) avaient déjà été introduits pour susciter l'intérêt du public et créer de nouvelles opportunités de vente, ce

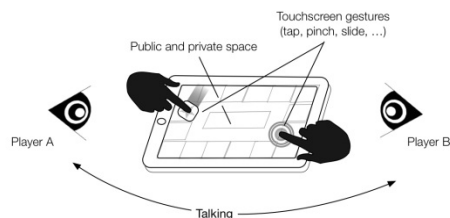
n'est que récemment que des éléments numériques ont été mis en œuvre dans les jeux commerciaux. C'est le cas du *Monopoly Zapped Edition* que nous verrons plus tard dans l'article. Cependant, alors que dans les exemples les plus anciens les éléments électroniques font partie du gameplay, s'agissant de la façon de jouer le jeu, dans une grande partie des jeux commerciaux actuels les éléments numériques ont des buts principalement esthétiques. Ainsi, les résultats les plus intéressants s'agissant de notre problématique de recherche proviennent à nouveau du domaine de la recherche. La littérature de ces 15 dernières années fait apparaître trois principales tendances dans l'effort de surmonter les limitations décrites dans la section précédente. Elles peuvent être résumées comme suit: (i) la réintroduction des affordances sociales, (ii) la réintroduction des affordances physiques, et (iii) un penchant pour le jeu ubiquitaire. Dans le reste de cette section, nous décrivons en détail chacune de ces tendances tandis que la section suivante sera consacrée à en détailler les possibles perspectives de recherche.

#### 3.1 La réintroduction des affordances sociales

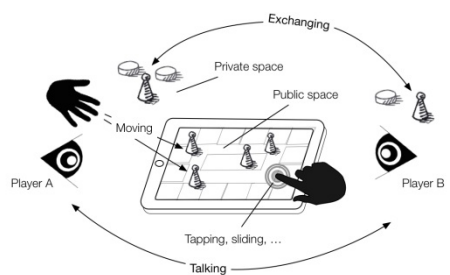
Au début de ce siècle, les tables tactiles et interactives ont été considérées comme une plate-forme idéale pour le jeu de société [7, 8]. En effet, être assis autour d'une table tactile permet aux utilisateurs de partager l'information numérique et, en même temps, de maintenir la collaboration et la communication entre eux [9] – deux éléments fondamentaux dans le jeu de société traditionnel. Bien que ce type de dispositif puisse permettre l'utilisation de formes alternatives d'interaction, par exemple la réalité augmentée [10, 11], avec l'introduction de technologies comme la surface de Microsoft (2001), DiamondTouch (2001)

<sup>10</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Fox\\_games](http://en.wikipedia.org/wiki/Fox_games)





**Figure 5.** : Interactions typiques dans un jeu de société utilisant un écran tactile numérique



**Figure 6.** Interactions typiques lors de l'utilisation d'objets tangibles sur une surface

[12] et Reactable (2007) [13], les recherches se sont plutôt penchées vers leur utilisation. Plusieurs exemples sont disponibles en littérature, dans le domaine du jeu sérieux [14], [15], [16] et du pur divertissement [17, pour une revue de la littérature voir [7]). Alors que la manipulation directe d'objets virtuels sur table tactile rend les jeux conceptuellement plus semblables à leur version analogique (on peut « pincer » et « toucher » par exemple) et permet une expérience sociale en face-à-face, l'expérience globale qui en résulte est encore très différente de l'engagement sensoriel connu en jouant avec de vrais dés, pions et cartes. Par exemple, avec cette forme d'implémentation, qui est encore une fois purement virtualisée, l'interaction périphérique qui permet de manipuler des pièces de jeu pour se projeter dans les mouvements futurs, est absente [18]. De plus, il est impossible de faire des actions simultanées, de manipuler les objets d'autres joueurs, et ainsi de suite. La figure 5 montre de manière visuelle la réintroduction des interactions sociales et le manque d'interactions tangibles dans le cas des surfaces tactiles.

### 3.2 La réintroduction des affordances physiques

Pour répondre à ces limitations, les concepteurs de jeux ont commencé à combiner l'interaction tactile avec des objets physiques placés sur la surface de l'écran. De cette manière, les objets classiques peuvent devenir des pièces de jeu (pions, cartes), par exemple en attachant des étiquettes actives ou passives reconnaissables par la table. Plusieurs travaux ont utilisé cette stratégie. Par exemple, dans *Weathergods* [17] et *Totti* [19] les joueurs utilisent différents objets physiques symboliques pour effectuer des actions dans le jeu. Dans *False Prophets* [20], *Knight Mage* [5], *YellowCab* [21] et l'édition *Monopoly STARS* [22], des

objets tangibles agissent comme personnages dans le jeu. Dans *IncredibleTable* [23] les joueurs peuvent modifier le plateau de jeu avec des stylos intelligents et combiner des objets physiques et virtuels pour résoudre des énigmes. Afin de faciliter la mise en œuvre de ce type de jeu tangible, des outils et des frameworks ont été développés [24], [25], [26], [27]. Bien que cette approche permette en même temps la réintroduction des affordances sociales et les manipulations physiques, elle ne permet pas encore de diversifier un espace privé d'un espace public, caractéristique importante de certains jeux de société. De plus, les tables tactiles souffrent de plusieurs inconvénients : elles sont encombrantes et lourdes et ont un coût élevé. Cela a pour résultat que la plupart des jeux développés visent un public scolaire ou muséal, privilégiant donc les jeux sérieux (on peut citer par exemple les expériences au Musée National d'Histoire Naturelle à Paris). Bien qu'ils existent des solutions à faible coût [28], ou des options mobiles [29], elles ne sont pas disponibles en dehors des laboratoires de recherche. C'est plutôt grâce à la diffusion de smartphones et tablettes de ces dernières années que la recherche s'est orientée différemment.

### 3.3 Un penchant pour le jeu ubiquitaire

Avec l'introduction des tablettes et des smartphones les jeux de société ont obtenu une nouvelle vie : les éditions des jeux de société comme le *Monopoly*, le *Scrabble* et *Les Aventuriers du Rail* sont parmi les 100 jeux les plus vendus pour iPad aux Etats Unis [30]. Une des raisons de cette renaissance est le jeu ubiquitaire que ces appareils mobiles permettent. De plus, ils peuvent être utilisés en combinaison pour créer une expérience de jeu multiple mais toujours co-localisée, en permettant de conserver des espaces publics et des



**Figure 7.** Scrabble en version distribuée pour IOS



**Figure 8.** L'édition Monopoly Zapped qui prévoit l'utilisation d'une application sur iPad et des cartes interactives

espaces privés. C'est le cas du scrabble pour iOS, en figure 7. Cette approche a souffert d'abord des mêmes limitations que la table tactile : les affordances physiques des pièces de jeu ont disparu afin de restaurer l'expérience sociale. Différents travaux ont donc été conduits pour rendre l'écran tactile capacitif utilisé dans les smartphones et tablettes capables d'identifier et de suivre un objet physique, par exemple en utilisant des tags actifs [31] ou passifs [32]. C'est le cas des *iPièces*<sup>11</sup> et *ePawns*<sup>12</sup> qui ont été récemment commercialisés. Bien que ces solutions tentent de recréer l'expérience analogique, l'occlusion de l'information et la surcharge cognitive engendrées peuvent détériorer l'expérience de jeu.

La figure 6 montre une représentation visuelle des affordances réintroduites dans ce dernier cas. Une tendance récente dans le développement des jeux tente de surmonter ces problèmes en exploitant les nouvelles recherches dans l'Interaction Autour des Périphérique (Around-Device Interaction (ADI) [33] pour étendre la zone de jeu à l'extérieur de l'écran de l'appareil, par exemple en utilisant des *appcessories* magnétiques [34] ou avec une approche partiellement hybride, comme les cartes interactives dans l'édition *Monopoly Zapped* (Figure 8). Enfin, *Disney Infinity*<sup>13</sup> et *Skylanders*<sup>14</sup> d'Activision utilisent des figurines augmentées avec des puces RFID pour stocker les profils de joueurs et déverrouiller des fonctions de jeux vidéo.

#### 4. Problématiques ouvertes

Il est important de souligner que la perte des affordances physiques peut être un effet voulu, ou pas.

Par exemple, un concepteur de jeu de société augmenté peut décider d'autoriser la perte d'un certain type d'interaction pour supporter un objectif pédagogique, ludique, ou éducatif précis. Un concepteur de jeu pour le domaine de la gestion de crise peut limiter la visibilité des informations en utilisant des petits écrans pour reproduire des problématiques terrains. Une étude systématique des affordances et des aspects cognitifs liés aux jeux de plateau et du résultat de leur perte au moment de l'augmentation pourrait donc fournir des éléments utiles pour le design de ce type de systèmes. Mais encore, avant de commencer une telle enquête systématique, ne faut-il pas répondre à une question préalable : est-il vraiment utile — et pertinent — d'augmenter les jeux de société ?

#### Pourquoi allier les domaines physiques et numériques ?

Le mélange d'éléments numériques et analogiques introduit des nouvelles possibilités de conception clairement liées à l'interaction. Démonstration en sont les nombreux jeux pervasifs, des jeux mobiles joués dans l'environnement réel comme *Can You See Me Now?* [35]. Une question ouverte reste l'utilité de ce type d'augmentation pour un jeu de plateau. Est-ce que mélanger ces deux mondes est vraiment « sans couture » du point de vue cognitif ?

Une session d'un jeu de société physique permet de capturer des informations sur le joueur (rôle, objets, etc.) mais aussi des informations sur l'état du jeu (voir l'exemple de *Risk*). Dans une version augmentée, le jeu ajoute ou change ce type de représentation et peut rapidement devenir surchargé et déroutant, à cause de la diminution des stratégies d'affichage. Est-ce que les avantages du numérique (possibilité de traces,

<sup>11</sup> <http://www.jumbo.eu/ipieces/>

<sup>12</sup> <http://www.epawn.fr/>

<sup>13</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Disney\\_Infinity](http://en.wikipedia.org/wiki/Disney_Infinity)

<sup>14</sup> <http://www.skylanders.com/>

augmentation sonore et visuelle etc.) suffisent pour justifier l'effort cognitif nécessaire dans ce cas ? Bien que ces problèmes soient génériques aux IHM, ils prennent une connotation particulière lors de l'utilisation d'une approche tangible qui pose des limitations plus strictes par rapport aux interfaces graphiques et à l'espace de conception [36] et au vu de la particularité des interactions typiques d'un jeu de société. De plus, dans certains exemples que nous avons montrés, plutôt qu'être confinée à une seule surface l'interactivité est co-distribuée à travers différents dispositifs mobiles. *On construit donc un système dans lequel non seulement la cognition est distribuée entre différentes tâches sur différentes interfaces/artefacts physiques mais aussi entre le monde réel et le monde virtuel.* De ce point de vue, il est intéressant de voir que très peu de travaux ont cherché à rendre complètement transparent l'élément virtuel aux utilisateurs, par exemple en créant des jeux complètement tangibles. L'essai des auteurs de cet article dans cette direction [37] a de plus montré les limitations de cette approche due à l'état actuel des technologies (en premier : problèmes cognitifs et coûts).

#### **D'autres problématiques ouvertes**

Pour un chercheur dans le domaine du jeu, il est très important de comprendre qu'il y a une différence entre ce que les développeurs désignent en parlant de plaisir de jeu et de ce que les joueurs signifient [38]. Par exemple, un joueur peut ne pas apprécier les solutions technologiques si elles ne sont pas correctement intégrées dans un gameplay adapté. Encore une fois, les apports de la technologie sont-ils nécessaires pour rendre plus amusant et cognitivement plus engageant un jeu de plateau ou s'agit-il tout simplement de faire

plaisir aux passionnés des nouvelles technologies ? En outre, l'insertion de ces nouvelles technologies a changé non seulement l'espace d'interaction, mais aussi les joueurs ciblés (par exemple les jeux sur tablette ciblent un type particulier de joueur qui n'est pas le même que celui des jeux sur ordinateur). Cela signifie que les paradigmes actuels de jeu sont centrés sur les jeunes adultes et les adultes. Qu'en est-il des autres publics-cibles habitués aux jeux de plateau, comme les seniors et les enfants ?

#### **5. Conclusions**

Dans cet article, nous avons présenté un travail d'enquête mené avec une perspective historique pour explorer les problématiques d'interaction ouvertes par les technologies utilisées à partir de l'année 2000 et jusqu'à l'année 2015 pour implémenter différents types de jeux de société. Nous avons montré que les technologies et les stratégies actuelles sont encore loin d'atteindre leur but. On pourrait donc se demander si ces technologies sont vraiment pertinentes pour les jeux de société. Nous suggérons que oui, mais seulement si ces technologies sont en mesure non seulement de créer un environnement riche du point de vue sensoriel, mais aussi à même d'intégrer « sans couture » le virtuel et le réel.

#### **Références**

1. P. Piccione, "In the search of the Meaning of Senet," [Online]. Available: <http://goo.gl/iiB9VA>. [Accessed January 2015].
2. H. E. Bird, Chess History and Reminiscences, Forgotten Books, 2008 [First published 1893].
3. C. Magerkurth, M. Memisoglu, T. Engelke and N. Streitz, "Towards the next generation of tabletop gaming experiences," in In Proc. of Graphics Interface



2004,, 20014.

4. L. Terrenghi, D. Kirk, A. Sellen and S. Izadi, "Affordances for manipulation of physical versus digital media on interactive surfaces," in In Proc. of CHI 2007, 2007.
5. C. Magerkurth, T. Engelke and M. Memisoglu, "Augmenting the virtual domain with physical and social elements: towards a paradigm shift in computer entertainment technology," in In Proc. of ACE 2004, 2004.
6. Di Loreto I., "Social Interactive Systems Design for Serious Games," Student Usability in Educational Software and Games: Improving Experiences, 2013.
7. M. Haller, C. Forlines, C. Koeffel, J. Leitner and C. Shen, "Tabletop games: Platforms, experimental games and design recommendations," Art and Technology of Entertainment Computing and Communication, p. 271–297, 2010.
8. S. Bakker, D. Vorstenbosch, E. van den Hoven, G. Hollemans and T. Bergman, "Tangible interaction in tabletop games," in Proceedings of the international Conference on Advances in Computer Entertainment, ACE07, 2007.
9. Y. Rogers and T. Rodden, "Configuring spaces and surfaces to support collaborative interactions," Public and Situated Displays: Social and Interactional Aspects of Shared Display Technologies, 2004.
10. Barakonyi, M. Weilguny, P. T. and D. Schmalstieg, "MonkeyBridge: autonomous agents in augmented reality games," in Proc. ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology, Valencia, 2005.
11. N. Cooper, A. Keatley, M. Dahlquist, S. Mann, H. Slay, J. Zucco, R. Smith and B. H. Thomas, "Augmented Reality Chinese Checkers," in Proceedings of the 2004 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology (ACE '04), New York, 2004.

12. P. Dietz and D. Leigh, "DiamondTouch: a multi-user touch technology," in Proceedings of the 14th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST '01), New York, 2001.
13. S. Jordà, "The reactable: tangible and tabletop music performance," in In Proc. of CHI EA 2010,, 2010.
14. Antle, A. Bevans, J. Tanenbaum and K. Seaborn, "Futura: Design for collaborative learning and game play on a multi-touch digital tabletop," in Proc.TEI 2011, 2011.
15. M. Horn, Z. Leong, F. Block, J. Diamond, E. Evans, B. Phillips and C. Shen, "Of BATs and APes: An interactive tabletop game for natural history museums.," in Proc. CHI'12, 2012.
16. M. Morris, A. Cassanego, A. Paepcke, T. Winograd, A. Piper and A. Huang, " Mediating Group Dynamics through Tabletop Interface Design," in Computer Graphics and Applications, 2006.
17. S. Bakker, D. Vorstenbosch, E. van den Hoven, G. Hollemans and T. Bergman, "Weathergods: tangible interaction in a digital tabletop game," in Proceedings of TEI'07, 2007.
18. Krzywinski, W. Chen and E. Røsjø, "Digital board games: peripheral activity eludes ennui," in Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (ITS '11), New York, 2011.
19. M. Heijboer and E. v. d. Hoven, "Keeping up appearances: interpretation of tangible artifact design," in Proceedings of NordiCHI 2008, 2008.
20. R. Mandryk and D. Maranan, "False prophets: exploring hybrid board/video games.," in CHI EA 02: CHI 02 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, 2002.
21. E. van Loenen, T. Bergman, V. Buil and e. al., "Entertaible: A Solution for Social Gaming Experiences," in Intelligent User interface Conference, 2007.
22. C. Magerkurth, R. Stenzel and T. Prante,

"STARS - A Ubiquitous Computing Platform for Computer Augmented Tabletop Games," in Fifth International Conference on Ubiquitous Computing (UBICOMP'03), Seattle, 2003.

23. J. Leitner, M. Haller, K. Yun and e. al., "Physical interfaces for tabletop games," in Computers in Entertainment (CIE), 2009.

24. J. Marco, S. Baldassarri and E. Cerezo, "ToyVision: a toolkit to support the creation of innovative board-games with tangible interaction," in Proceedings of the 7th International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction (TEI '13), 2013.

25. C. Shen, F. D. Vernier, C. Forlines and M. Ringel, "DiamondSpin: an extensible toolkit for around-the-table interaction," in roceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '04), 2004.

26. "Reactivision," [Online]. Available: <http://reactivision.sourceforge.net/>. [Accessed January 2015].

27. "CCV: Community Core Vision," [Online]. Available: <http://nuicode.com/>. [Accessed January 2015].

28. J. D. S. a. T. C. N. G. Christopher Wolfe, "A low-cost infrastructure for tabletop games," in Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share (Future Play '08), 2008.

29. D. Wilson, "PlayAnywhere: a compact interactive tabletop projection-vision system," in Proceedings of the 18th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '05), 2005.

30. "Top 100 itunes applications," [Online]. Available: <http://www.apple.com/itunes/charts/paid-39>.

apps/.

31. N.-H. Yu, L.-W. Chan, S. Y. Lau, S.-S. Tsai, I.-C. Hsiao, D.-J. Tsai, F.-I. Hsiao, L.-P. Cheng, M. Chen, P. Huang and Y.-P. Hung., "TUIC: enabling tangible interaction on capacitive multi-touch displays," in Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '11), 2011.

32. D. Burnett, P. Coulton and A. Lewis, "Providing both physical and perceived affordances using physical games pieces on touch based tablets," in Proceedings of The 8th Australasian Conference on Interactive Entertainment: Playing the System (IE '12), 2012.

33. Butler, S. Izadi and S. Hodges, "SideSight: multi-"touch" interaction around small devices," in Proceedings of the 21st annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '08), 2008.

34. A.Bianchi and I. Oakley, "Designing tangible magnetic appcessories," in Proceedings of the 7th International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction (TEI '13), 2013.

35. E. Nieuwdorp, "The pervasive discourse," Computers in Entertainment , vol. 5, 2007.

36. "Can you see me now?," [Online]. Available: <http://www.blasttheory.co.uk/projects/can-you-see-me-now/>. [Accessed January 2015].

37. Mora S., Di Loreto I., Divitini M., The interactive-token approach to board games. In proceedings of AmI 2015 - European Conference on Ambient Intelligence (to be published).

38. D. Choi, H. Kim and J. Kim, "Toward the construction of fun computer games: Differences in the views of developers and players," in Personal Technologies, 1999