



HAL
open science

La simulation en santé : méthodes et approches

Thierry Quesnel, Gilles Cholley, Jean-Jacques Lehot

► **To cite this version:**

Thierry Quesnel, Gilles Cholley, Jean-Jacques Lehot. La simulation en santé : méthodes et approches. Inter bloc, 2019, 38, pp.22 - 24. 10.1016/j.bloc.2019.01.002 . hal-03488148

HAL Id: hal-03488148

<https://hal.science/hal-03488148>

Submitted on 20 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Dochead dossier

Sous-dochead La simulation en santé

Surtitre cadrage

La simulation en santé : méthodes et approches

Thierry Quesnel^{a,*}

Chirurgien

Gilles Cholley^a

Médecin anesthésiste-réanimateur

Jean-Jacques Lehot^{a,b}

PU-PH

^aCentre Lyonnais d'Enseignement par la simulation en santé, SAMSEI, Université Claude Bernard Lyon, 110 rue Volney, 69372 Lyon cedex 08, France

^bHealth Services and performance Research Lab (EA 7425 HESPER), Université Claude Bernard Lyon 1; 8 avenue Rockefeller, 69003 Lyon, France

**Auteur correspondant.*

Adresse e-mail : thierry.quesnel@gmail.com (T. Quesnel).

Résumé

Après un bref historique pour illustrer l'ancienneté de la simulation et son développement, les méthodes actuelles les plus répandues dans le secteur de la santé sont exposées. Qu'elle s'appuie sur l'homme, les mannequins ou les dernières technologies, qu'elle concerne la formation spécifique à des gestes ou l'évaluation des synergies d'équipe dans une situation de prise en charge, c'est un outil particulièrement efficace pour le développement professionnel continu.

© 2019

Mots clés : formation ; mannequin anatomique ; réalité augmentée ; réalité virtuelle ; *serious game* ; simulation

Summary à venir

© 2018

Keywords à venir

Un rapide survol historique permet de s'apercevoir que la simulation est de très longue date employée par l'homme comme une méthode d'apprentissage, pour l'enfant, mais aussi pour l'adulte (notamment très tôt dans le domaine militaire). Avec le temps et l'avancée des techniques, la simulation a pris une place importante pour entraîner et former les professionnels dans les secteurs d'activité à risque, tels l'aviation, de même que la médecine. Actuellement, cette méthode de formation connaît un véritable essor dans l'univers de la santé.

T1 Un peu d'histoire

Les définitions nombreuses de la simulation témoignent de la difficulté de rendre compte avec exactitude de cette notion complexe. Le verbe «simuler» est emprunté au latin avec les sens de feindre, imiter, copier, prendre l'apparence de, faire semblant... Nous percevons ainsi la richesse de ce concept qui fait partie intégrante de la vie humaine dès ses débuts : le jeu et son rôle dans l'apprentissage cognitif social de l'enfant, par exemple, mais probablement aussi depuis les origines de l'histoire humaine.

T2 De l'art de la guerre...

TEG1 Dès l'Antiquité, nous retrouvons trace de jeux à portée éducative et pédagogique pour les enfants : hochets, animaux en tissu, poupées, et également jouets mobiles, lettres prédécoupées, etc. De même, il existe de nombreux témoignages de jeux d'apprentissage d'activités guerrières majoritairement : dès le V^e siècle avant J-C chez Platon et Aristote [1] ; puis au Moyen-Âge, par exemple la quintaine [2], un jeu d'adresse consistant à percuter avec une lance un mannequin armé simulant un adversaire, qui est aussi un entraînement au combat et aux joutes ; l'arrivée des échecs en Europe à la Renaissance ; ou encore au XIX^e siècle en Allemagne, l'apparition du *Kriegsspiel* [3], qui s'apparente déjà à un *serious game*.

TEG1 Actuellement, outre le domaine militaire, la simulation est très répandue dans les secteurs à risques tels que l'aéronautique, la marine marchande et l'industrie nucléaire, considérés comme très sûrs [1].

T2 ...aux techniques de soins

TEG1 Dans le domaine de la santé, la simulation, en tant que méthode d'apprentissage, se pratique sur des cadavres, des animaux, ou même des hommes : en 1559, l'illustre chirurgien et anatomiste Ambroise Paré reproduit la terrible blessure du roi Henri II en enfonçant des tronçons de lances par

l'œil droit des têtes de condamnés décapités à la hâte « pour l'occasion », afin de tenter de sauver le roi. Beaucoup plus tard, le chirurgien Charles-François Félix de Tassy opère avec succès, le 18 novembre 1686, le roi Louis XIV, d'une fistule anale. Auparavant, il s'était exercé *in vivo* sur des malades « réquisitionnés » pour l'occasion dans les hospices de Paris.

TEG1 En 1759, Angélique-Marguerite Le Boursier du Coudray, « jurée sage-femme » de Paris, obtient un brevet royal signé de Louis XV qui l'autorise et l'aide financièrement à enseigner « *l'art des accouchements* » dans tout le royaume [3]. Elle débute alors un tour de France de 25 ans pendant lequel elle formera 5 000 accoucheuses grâce à un manuel abordant la quasi-totalité des situations et à un véritable mannequin d'accouchement qu'elle a conçu elle-même reproduisant grandeur nature le bassin d'une femme, une poupée de la taille d'un nouveau-né et différents accessoires (figure 1) [4]. Le réalisme et l'exactitude des détails anatomiques, la mobilité des pièces et la mise en dynamique sont confondants d'ingéniosité.

TEG1 Les mannequins ne cesseront dès lors de se perfectionner, du mannequin de bois articulé de Madame Chase utilisé pour la pratique des soins de *nursing* de base à partir de 1910 au Hartford Hospital Training School of Nurses, dans le Connecticut ; en passant par le fameux Resusci Anne, mannequin de taille humaine et d'apparence réaliste, développé par le fabricant de jouet norvégien Åsmund Laerdal en 1960 pour l'enseignement des techniques de bouche-à-bouche, jusqu'aux mannequins haute fidélité actuels conçus avec des matériaux complexes et des interfaces informatisées (figure 2).

T1 Méthodes et approches de la simulation en santé

De nombreuses définitions de la simulation en santé existent ; nous reprenons ici celle retenue dans le rapport de mission de la Haute Autorité de santé : « *Le terme simulation en santé correspond à l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé pour reproduire des situations ou des environnements de soin, dans le but d'enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et de répéter des processus, des concepts médicaux ou des prises de décisions par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels.* » [1]

TEG1 Plusieurs méthodes de simulation peuvent être utilisées dans le secteur de la santé.

Les simulations sur l'animal permettent un apprentissage de gestes plus ou moins complexes et l'établissement de nouvelles techniques. Celles-ci sont très encadrées par la loi et n'ont lieu qu'en cas d'absence de substitut possible.

TEG1 Les simulations sur l'homme peuvent être pratiquées sur les corps de personnes décédées ayant choisi d'en faire don à la science. Dans ce domaine, une avancée conséquente a été réalisée par le laboratoire d'anatomie, de biomécanique et de simulation de l'université de Poitiers, en collaboration avec l'Institut Prime : les chercheurs ont mis au point un système permettant de simuler les pulsations artérielles, la recoloration chaude des tissus, la turgescence veineuse, une température corporelle et le mouvement respiratoire, à partir d'un corps [5].

Ces simulations permettent l'apprentissage de gestes plus ou moins complexes, mais aussi, dans le cas de corps préparés selon la technique utilisée à Poitiers, d'interventions chirurgicales complexes et l'établissement de nouvelles techniques.

Les simulations humaines peuvent également s'appuyer sur des personnes volontaires, parfois des acteurs. C'est le cas, par exemple, pour les patients standardisés, des personnes entraînées à reproduire fidèlement l'histoire, les signes cliniques, la personnalité et les réactions émotionnelles d'un patient réel, et pour les jeux de rôles.

TEG1 Les simulations dites synthétiques utilisent des mannequins : les modèles basse fidélité reproduisent le corps humain en trois dimensions en totalité ou de façon partielle et sont statiques. Ils sont plutôt employés pour la simulation procédurale. Les mannequins haute fidélité possèdent une interface informatique complexe capable de reproduire un grand nombre de paramètres vitaux et signes cliniques selon les situations physiologiques ou pathologiques que l'on souhaite simuler. Ils peuvent être pilotés par l'instructeur ou répondre de façon automatisée aux actions des participants. Ces mannequins permettent de simuler des prises en charge complexes en équipe.

TEG1 Enfin, il existe également des méthodes de simulation électroniques comme les *serious game*, des applications informatiques qui permettent à la fois de combiner des aspects pédagogiques, d'enseignement, d'apprentissage, d'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo.

TEG1 La réalité virtuelle permet de plonger une personne dans un monde artificiel créé numériquement ; l'immersion dans ce monde virtuel se fait au moyen d'un casque spécifique, et éventuellement de gants. L'ensemble procure une expérience visuelle, mais potentiellement également auditive, haptique (qui a rapport au toucher et au sens kinesthésique) et olfactive.

TEG1 La simulation électronique peut également utiliser la réalité augmentée (figure 3). Il s'agit d'une interface virtuelle en deux ou trois dimensions qui vient enrichir la réalité en y superposant des informations complémentaires sur des supports divers (lunettes, visières, tablettes, etc.)

Bien souvent, une même séance de simulation combine plusieurs méthodes ; par exemple, la simulation humaine et la simulation synthétique (mannequins) pour s'entraîner à prendre en charge un afflux massif de blessés comme dans une situation d'attentat.

TEG1 Différentes approches de la simulation peuvent être envisagées selon les objectifs recherchés :

- ce peut être l'apprentissage ou le perfectionnement du travail en équipe, portant sur des facteurs non techniques (la communication, par exemple) ;
- la simulation peut être monodisciplinaire, pluridisciplinaire ou pluriprofessionnelle ; l'équipe complète s'entraîne dans ce cas ensemble (anesthésistes-réanimateurs, chirurgiens, internes, IADE et IBODE) [6] ;
- la simulation peut se pratiquer *ex situ*, dans un centre de simulation ou en dehors du lieu de travail habituel ; ou *in situ*, sur le lieu même de travail des participants.

Ces différentes approches peuvent chacune utiliser des méthodes de simulation diverses. Par exemple, la simulation procédurale peut se décliner avec des méthodes synthétiques (mannequins) et électroniques (réalité virtuelle, réalité augmentée).

T1 Conclusion

Si c'est probablement une technique d'apprentissage « vieille comme le monde », les avancées technologiques et l'imagination ouvrent de nouvelles possibilités dans la simulation. Il reste pour autant, à établir les intérêts et les limites de chaque approche et méthode. En effet, au-delà de l'intérêt qu'elle suscite en termes de nouveauté, la simulation exige une saine démarche d'analyse réflexive de ses objectifs, de ses outils, de sa pratique, ainsi que de ses résultats et conséquences.

C'est au prix de cet effort constant de recherche que la simulation prendra sa vraie place dans la formation initiale et continue des professionnels de la santé.

Note

¹ Jeu de guerre se déroulant sur une table où le lieu de la bataille est constitué d'un décor modulaire planté sur des collines de sable simulant le relief. Les troupes sont représentées par de petits blocs de couleur. Il a été inventé en Prusse, par le baron von Reisswitz, après la défaite de Léna en 1806. Le traité de paix maintenait alors l'armée prussienne sous la coupe de Napoléon 1^{er}. Dans ce contexte, beaucoup d'officiers préparaient la revanche, le Kriegsspiel leur permettait de s'entraîner discrètement à la stratégie au sein des cercles militaires.

Références bibliographiques

[1] Granry JC, Moll MC. Rapport de mission, État de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé. Haute Autorité de Santé. 2012. p. 14-16. www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-01/simulation_en_sante_-_rapport.pdf

[2] Chrétien de Troyes. Cligès. Paris: Le livre de poche; 1994.

[3] Rattner Gelbart N. The king's midwife. A history and mystery of madame du Coudray. Berkeley: University of California Press; 1998.

[4] Musées en Haute Normandie. La « machine de Madame du Coudray ». www.musees-haute-normandie.fr/fr/ressources-educatives/les-oeuvres-commentees-12/la-machine-de-madame-du-coudray/

[5] Faculté de médecine et de pharmacie. Université de Poitiers. SIMLIFE. Simulation à haut degré de réalisme en Médecine interventionnelle, un nouveau modèle utilisant un corps reperfusé et reventilé. <http://medphar.univ-poitiers.fr/acces-rapides/laboratoire-d-anatomie/simlife-1625924.kjsp>

[6] Quesnel T, Cholley G, Lehot JJ. Intérêt de la simulation *in situ* en équipe au bloc opératoire. Interbloc. 2019;38(1):25-7.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Figures

Que_fig1

Figure 1. Conçu par Angélique-Marguerite Le Boursier du Coudray en 1759, le mannequin d'accouchement est remarquable par l'exactitude des détails anatomiques, la mobilité des pièces et la mise en dynamique.

© May Karam

Sur 1 colonne + marge près de son appel

Que_fig2

Figure 2. Les mannequins haute fidélité actuels pour l'enseignement des accouchements intègrent des matériaux complexes et des interfaces informatisées.

© MishaelPervak/stock.adobe.com

Sur 1 colonne près de son appel

Que_fig3

Figure 3. La simulation électronique peut également utiliser la réalité augmentée, interface virtuelle qui vient enrichir la réalité en y superposant des informations complémentaires.

© daniilvolkov/stock.adobe.com

Sur 1 colonne près de son appel





