



Projet de recherche et développement

**Fabrique des formations**

---

Vanderstichel, H. (propos recueillis par) (2021,07). *La simulation en formation : Entretien avec Raquel Becerril-Ortega* [Podcast]. Fabrique des formations, Université de Lille. <https://fabrique-formations.univ-lille.fr/imexa/la-simulation-en-formation-entretien-avec-raquel-becerril-ortega>

---

## **La simulation en formation : Entretien avec Raquel Becerril-Ortega**

*Hélène Vanderstichel, Université de Lille (France)*

 **Résumé :** Raquel Becerril-Ortega est ingénieur industriel et docteur en sciences de l'éducation et de la formation. Elle est également responsable du pôle de recherche et développement IMmersion Expérimentation Apprentissage (IMEXA) de la Fabrique des formations, à l'Université de Lille. Ses travaux se situent dans le champ de la formation des adultes. Ils portent notamment sur l'analyse de l'activité pour concevoir et développer des formations par la simulation, en particulier dans le domaine de la santé. Cet entretien s'est déroulé en juillet 2021. Le podcast est disponible à l'adresse suivante : <https://fabrique-formations.univ-lille.fr/>

Mots-clés : analyse de l'activité, apprentissage, conception, expérimentation, formation, simulation

 **Abstract :** Raquel Becerril-Ortega is an industrial engineer and doctorate in educational and training sciences. She is also in charge of the Immersion Experimentation Learning (IMEXA) research and development unit of *la Fabrique des formations*, at University of Lille. Her work is in the field of adult training. It focuses in particular on activity analysis to design and develop training through simulation, especially in the healthcare domain. This interview took place in July 2021. The podcast is available on replay at the following link: <https://fabrique-formations.univ-lille.fr/>

Keywords: activity analysis, learning, design, experimentation, training, simulation

 **Resumen :** Raquel Becerril-Ortega es ingeniera industrial y doctora en ciencias de la educación y de la formación. En la actualidad, es responsable del centro de investigación y desarrollo de Inmersión Experimentación Aprendizaje (IMEXA) de *la Fabrique des formations*, en la Universidad de Lille. Su trabajo se sitúa en el campo de la formación de adultos, y moviliza en particular al análisis de la actividad para diseñar y desarrollar la formación a través de la simulación, especialmente en el sector de la salud. Esta entrevista tuvo lugar en julio de 2021. El podcast está disponible en el siguiente enlace: <https://fabrique-formations.univ-lille.fr/>

Palabras clave : análisis de actividad, aprendizaje, diseño, experimentación, formación, simulación

# I. Questions de recherches sur la simulation en formation

## 1. Parcours de chercheure

H. Vanderstichel : Raquel Becerril-Ortega, bonjour.

R. Becerril-Ortega : Bonjour.

H. Vanderstichel : Vous êtes ingénieur industriel et docteur en sciences de l'éducation et de la formation. Vos travaux s'inscrivent dans le champ de la didactique professionnelle et des didactiques des disciplines scientifiques. Comment avez-vous été amenée à travailler sur la simulation ?

R. Becerril-Ortega : J'ai réalisé au départ mes études d'ingénieur en Espagne, mon pays d'origine. Puis j'ai traversé la frontière grâce au programme Erasmus et c'est à Toulouse que j'ai poursuivi mes études d'ingénieur, en mécanique cette fois-ci. À ce moment-là, on m'a fait une proposition : celle d'inscrire mon projet de fin d'études au sein d'un projet d'ingénierie de formation. Il s'agissait de concevoir un simulateur pour former les futurs ingénieurs et techniciens supérieurs en génie mécanique aux gestes et aux difficultés de la réalisation de pièces industrielles par des opérateurs spécialisés. Cet élargissement de mon champ de compétences initial en génie mécanique vers les sciences humaines et sociales m'a tellement passionnée que j'ai poursuivi avec un Master 2, ce que l'on appelait à l'époque le DEA - le diplôme d'études avancées - en sciences de l'éducation. Et puis j'ai poursuivi en thèse de doctorat, à la croisée effectivement de la didactique professionnelle - je fais à ce moment-là la rencontre de Pierre Pastré - et des didactiques des disciplines scientifiques et technologiques, donc de la didactique de la technologie.

## 2. Le Pôle Immersion Expérimentation Apprentissage (IMEXA)

H. Vanderstichel : Vous êtes également responsable du pôle de recherche et développement IMMERSION Expérimentation Apprentissage (IMEXA). Le pôle IMEXA, au sein de la Fabrique des Formations qui est dirigée par le Professeur Jean Heutte à l'Université de Lille, vise principalement à apporter aux enseignants-chercheurs, aux étudiants et aux porteurs de

projet, des ressources pour concevoir des formations immersives. Quelles sont, en quelques mots, les questions de recherche qui y sont abordées ?

R. Becerril-Ortega : IMEXA se base sur cet objectif principal qui est de travailler sur la définition des concepts et des notions autour de la simulation. On aura peut-être l'occasion d'y revenir, il s'agit de déconstruire pour élargir ces concepts, et délimiter le champ de recherche et de pratiques autour de la simulation, en particulier dans la formation des adultes. Il y a la question des méthodologies de conception des formations immersives, mais aussi des méthodologies pour saisir les apprentissages en situation de simulation. C'est une question à laquelle on sera confronté dans les années à venir, notamment par le développement de l'intelligence artificielle et du *learning analytics*. Ensuite, un autre objectif de moyen terme, mais justement pour nourrir cette perspective long-termiste, c'est de développer des partenariats scientifiques et techniques, pour le développement d'un projet partenarial, pour identifier des problématiques scientifiques d'un point de vue interdisciplinaire, etc.

## II. De la simulation

### 1. Définir le concept de simulation

H. Vanderstichel : La simulation désigne généralement l'action de simuler, c'est-à-dire de faire paraître comme réel ce qui ne l'est pas, de faire semblant. Elle peut également désigner la représentation artificielle d'un fonctionnement, ou d'un processus, comme la simulation d'un vol spatial par exemple. Mais vous, comment définissez-vous la simulation ?

R. Becerril-Ortega : Je vous remercie de cette question. D'abord, j'aimerais pointer que cette définition que vous nous proposez est celle qui fait consensus dans la communauté scientifique, et celle qui est utilisée dans le *Health Care Definition Dictionary*, dans sa dernière édition de 2020. Elle nous vient de ses racines latines, de son étymologie, dans laquelle simulation vient de *simulare*, faire semblant. Mais aujourd'hui, dans mon travail théorique, je procède par deux étapes : d'abord j'essaye de déconstruire cette notion, et ensuite d'élargir cette notion. Tout d'abord, pour la déconstruire, je m'appuie sur les travaux d'un philosophe

français qui s'appelle Stéphane Chauvier, qui ont été mobilisés en 2019 plus récemment par ma collègue Lucile Vadcard. Donc, dans cette déconstruction qu'il fait, il aborde l'évolution contemporaine du terme simulation en observant qu'il y a deux manières d'appréhender cette notion : une manière subjective - par exemple quand x simule y, un enfant qui va simuler une maladie -, et aussi une simulation plutôt objective - quand z va faire simuler i par x. Et donc, lorsque z fait simuler i par x et observe ce qu'il se passe, la simulation désigne une façon de connaître et plus seulement une manière de se tromper ou de tromper. Avec cette déconstruction de la notion, il y a aussi une possibilité d'élargissement de la notion par deux dimensions. Une première dimension est celle qui va distinguer la simulation du simulateur, qui est le support technique de la simulation. Et une autre dimension est son inscription, dans le cas de la formation, dans une perspective constructiviste des apprentissages. Puisque la simulation désigne une façon de connaître, j'ai envie de partager avec vous une autre définition de la simulation qui est celle mobilisée par les ergonomes de langue française. Ils nous disent par exemple que la simulation renvoie à une mise en perspective de l'activité conduisant à une forme de détachement du réel. Ils nous disent également qu'elle est née d'une demande de la part des organisations du travail, pour prendre en compte l'activité réelle. La simulation, dans cette perspective, donne à l'individu la possibilité soit de vivre ou de revivre des situations, qu'elles soient passées ou contemporaines, réalisées ou non réalisées, ou lui donne également la possibilité d'expérimenter des situations à venir, pour mieux les penser ou les repenser et agir sur elles. De cette manière donc, on a d'abord déconstruit cette notion en la restituant dans une acception plus contemporaine. Et ensuite on essaye de l'élargir. La simulation peut être entendue comme une mise en perspective de l'activité conduisant à une forme de détachement du réel, mettant ainsi les personnes en situation d'apprendre, d'élaborer ou de réélaborer ces connaissances et ces compétences.

## 2. Simulation vs simulateur

**H. Vanderstichel : Il y a donc une distinction à faire entre simulation et simulateur ?**

R. Becerril-Ortega : Oui, si on prend la simulation pour la formation avec cette acception plus large, on peut la voir à la fois comme une démarche pédagogique, didactique aussi, dans

laquelle on va mettre les personnes en situation. Et donc le simulateur est le support technique de la simulation. On va distinguer la simulation comme un champ de recherche et de pratiques en formation, de ce support technique qui est le simulateur. Pour moi, la simulation va s'apparenter à une pédagogie des situations parce qu'elle place la personne en situation d'expérimenter pour apprendre ou pour questionner ses pratiques. Elle peut s'appuyer sur l'expérimentation des situations ordinaires, complexes, voire critiques. Si l'on prend la situation comme une démarche pédagogique, diverses configurations peuvent être mobilisées en fonction des compétences visées, des acteurs impliqués, des objectifs à atteindre aussi, et des technologies disponibles. Donc il y a toujours la recherche d'une adéquation entre cet objectif pédagogique et didactique, et la technologie - le simulateur que l'on va utiliser, voire transformer pour l'adapter au mieux à ces objectifs pédagogiques.

### 3. La fidélité au réel

H. Vanderstichel : Il existe plusieurs types de simulateurs, avec des degrés variables de fidélité, et qui s'appuient sur des technologies plus ou moins complexes. Est-ce que c'est important pour la formation d'avoir un simulateur qui soit ultraréaliste ?

R. Becerril-Ortega : C'est une question très importante. J'aimerais revenir sur l'histoire de la simulation qui nous apprend que son développement technologique est au cœur des limites et des possibilités des simulateurs, considérés comme les supports de la simulation. Dans le champ de la médecine par exemple, les modalités de la simulation peuvent être supportées par un matériel biologique, du matériel aussi synthétique, des patients standardisés, des jeux de rôle, des simulateurs patients, procéduraux, du matériel électronique comme la réalité virtuelle ou augmentée, des environnements 3D, etc. Par rapport au simulateur, j'envisage toujours les questions de représentativité et de fidélité de la simulation envers la situation qu'elle se doit de représenter. Mais, dans ma démarche didactique, elle va se rapporter à la conception de la simulation. Le simulateur va supporter évidemment les situations de simulation qui sont pré-élaborées, conçues pour la plupart à partir des situations réelles, du terrain. Mais ces situations de simulation en formation s'inscrivent dans un système de formation, ou doivent répondre à un besoin de formation spécifique. Et donc, tout mon travail

scientifique va se centrer sur cette vigilance épistémologique qui est propre à une démarche didactique. Elle consiste à identifier les contraintes techniques que le simulateur impose à la simulation, en limitant par exemple les actions possibles et en faisant les possibilités d'élaboration de nouvelles connaissances. Parfois, j'ai assisté à des situations de simulation dans laquelle les apprenants arrivaient à faire preuve d'inventivité, à dépasser ces contraintes techniques et en faire autre chose. Comme je dis souvent à mes étudiants, plus de puissance technologique ne se traduit pas forcément par plus de puissance pédagogique. Ce n'est pas parce que ça bouge que ça va faire apprendre. Et on entre là dans des questions qui ont été traitées abondamment dans le domaine de l'ergonomie ; ce sont les représentations fonctionnelles de la situation. Pastré nous disait déjà qu'on va représenter le problème, et non pas forcément sauvegarder la fidélité de la situation à tout prix. Il faut savoir que les travaux qui sont au contour des questions sur l'apprentissage via la simulation touchent aussi au processus d'imagination. Le simulateur, et la simulation en particulier, est aussi un support de l'imagination et de la créativité.

### III. Simulation numérique en santé : le projet VirtuAlz

H. Vanderstichel : Comment concevoir un outil de simulation pour la formation professionnelle ? Quelles sont les principales étapes, du point de vue des sciences de l'éducation et de la formation ? Dans la deuxième partie de cet entretien, avec vous Raquel Becerril-Ortega, nous prendrons l'exemple du projet VirtuAlz. Il porte sur la conception d'un outil numérique pour la formation en communication des professionnels de santé travaillant près de personnes présentant la maladie d'Alzheimer ou maladie apparentée. Ce projet a été porté par le Broca Living Lab, en lien avec l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris, et soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche.

R. Becerril-Ortega : Depuis 2010, la Haute Autorité de Santé française fait une déclaration qui est de l'ordre de « Plus jamais la première fois sur un patient réel ». Donc les simulations dans le domaine de la formation en santé se sont répandues.

## 1. Une approche de l'activité pour concevoir des scénarios de simulation

H. Vanderstichel : Oui, elles se sont répandues et elles se sont diversifiées aussi. Le type de simulation que nous allons aborder ici est la simulation dite relationnelle. VirtuAlz s'adresse principalement aux infirmiers et aides-soignants. Il vise à leur permettre d'apprendre à communiquer avec un patient qui sera ici un patient virtuel pouvant reproduire les expressions et comportements d'un patient dit Alzheimer. C'est un projet de recherche et développement qui a rassemblé au sein d'une équipe interdisciplinaire des chercheurs en gériatrie, en éducation et formation des adultes, en psychologie, informatique, et robotique. Quel a été le rôle des sciences de l'éducation et de la formation dans ce projet ? Et comment avez-vous procédé ?

R. Becerril-Ortega : Comme ce n'était pas le premier projet de conception auquel j'ai eu la chance de participer, j'ai réussi à sensibiliser à l'importance, dès la conception des situations et dès la modélisation informatique de ces situations de simulations, de représenter des situations réelles, des situations que les professionnels vivent au quotidien. Ensuite, on a pu aussi tester les premiers scénarios, participer activement à la réalisation de ceux-ci en nous appuyant sur des récits réels, mais également en contournant des questions d'ordre didactique très importantes. Par exemple, il n'y avait pas de prescription de bonnes pratiques pour intervenir auprès de ces patients, il n'y avait pas de protocole, et donc on a élaboré ce que l'on a appelé des figures didactiques en nous basant sur l'analyse des observations de l'activité réelle mais en enrichissant aussi ces figures didactiques par la littérature scientifique et grise disponible.

H. Vanderstichel : Il s'agit donc de s'appuyer sur une analyse de l'activité des soignants en situation de travail pour concevoir les scénarios de simulation.

R. Becerril-Ortega : Dans la conception de simulation en effet, on part d'abord d'une analyse des observations l'activité réelle. Donc l'objectif a d'abord été d'approcher ces professionnels, de les observer pendant la matinée, pendant l'après-midi, durant la nuit, au plus près de leur travail. Nous les avons questionnés sur leur activité – sur les situations compliquées, difficiles, dangereuses – et la manière dont ils avaient été formés ou pas pour affronter ce type de situation. Et à partir de là, on a travaillé avec les experts – donc avec les gériatres – en leur

proposant un éventail de situations un peu critiques, de situations qui étaient ordinaires mais qui pouvaient se dégrader et finir par exemple par des situations d'agression ou de mal-être de la part du patient.

**H. Vanderstichel : C'est un approfondissement aussi de l'analyse des besoins de formation.**

R. Becerril-Ortega : Souvent, quand on arrive sur le terrain, il est clair. Mais parfois, même s'il est clair, il n'est pas bien identifié, et pas bien délimité. C'est-à-dire que l'on sait très bien que ce ne sera pas tout à fait la même activité, puisque l'activité doit être transposée, didactisée, pour en faire une situation d'apprentissage. Dans le cas de VirtuAlz, on a procédé par une approche de l'activité qui nous a permis d'identifier les situations ordinaires qui pouvaient devenir critiques. On a fait attention à identifier de quelle manière les soignants développaient des compétences pour apprivoiser ces situations difficiles et travailler dans l'interaction auprès de ses patients. On a fait des propositions, et la situation qui a été retenue est celle de la prise médicamenteuse. Pour nous, c'était extrêmement important en effet d'élaborer des scénarios de simulation qui se rapportaient à des situations réelles. Et c'est là peut-être que les sciences de l'éducation, et en particulier cette démarche qui est propre à la conception de formation, qui m'est propre par mon inscription dans la didactique professionnelle, ont un rôle à jouer. C'est-à-dire : analyser l'activité, oui, mais pour former. Donc on va procéder par une didactisation des situations de travail, ce qui veut dire qu'on va d'abord les transposer, se focaliser sur certains traits de l'activité et pas d'autres, et peut-être après les enrichir. Dans le cas de VirtuAlz, il se trouvait que la situation choisie devait être enrichie par l'état des connaissances scientifiques actuelles. C'était un procédé extrêmement intéressant puisque l'on s'est trouvé face à des soignants qui savent beaucoup de choses mais qui n'ont pas une prescription claire, institutionnelle, qui ne sont pas formés à ça. Et donc on a pu articuler ces savoirs expérimentiels avec un état de la littérature scientifique qui nous disait qu'il n'y a pas de prescription mais quelques recommandations. Grâce à ce travail d'ingénierie mais aussi de recherche scientifique, on a pu établir trois figures didactiques. Et ces trois figures didactiques ont porté sur les scénarios de la prise médicamenteuse. Alors il y avait trois stratégies possibles. On était conscient dans l'équipe que c'était un peu enfermant mais on avait besoin d'enfermer le scénario en trois figures pour pouvoir le modéliser. Donc, la première figure,

c'était « faire passer la pilule », c'est-à-dire une stratégie de communication orientée réussite de la tâche. La deuxième, c'était une stratégie de communication centrée sur la relation : je vais approcher la patiente, je vais m'intéresser à comment elle va. Je ne perds pas mon objectif de lui donner la pilule mais ce n'est pas central. Et puis il y avait une troisième figure didactique de plus haut niveau, en termes de stratégie de communication, qui était centrée patient. On va vraiment considérer son histoire biographique. Si la patiente était chanteuse d'opéra, on va mettre un peu de musique. Et donc c'est trois stratégies qu'on a élaborées.

## 2. Une conception qui se poursuit dans l'usage : des figures aux figurations didactiques

Ce qui était aussi intéressant, c'est qu'on a encore distingué le simulateur et les scénarios avec la simulation puisque, durant l'observation des tests - il a eu trente soignants qui ont testé le scénario de simulation - on a pu voir que les figures devenaient des figurations. C'est-à-dire que la personne engagée dans la situation de simulation la transformait et l'enrichissait par son engagement, par ses connaissances. Ce qui m'a beaucoup intéressée dans ce projet c'est qu'au départ on était parti sur un simulateur très fermé, avec des possibilités, des itinéraires d'action très restreints. Et on a finalisé avec des situations de simulation extrêmement riches, en tout cas en matière d'apprentissage, d'expérimentation possible.

**H. Vanderstichel : Il y a eu plusieurs séries de tests, avec différents types de professionnels.**

R. Becerril-Ortega : Oui, on a eu deux séries de tests. Dans la première série, on a pu tester le simulateur avec des experts de la conception, des personnes qui faisaient partie du laboratoire [Broca Living Lab]. Donc on a amélioré les scénarios ; les figures didactiques ont été bien identifiées et bien délimitées. Et durant la deuxième série de tests, on a pu avoir trente soignants – donc des médecins, des psychologues, des infirmiers, des aides-soignants – qui ont testé le simulateur. Et on a vu des figurations didactiques extrêmement variées. Par exemple, on a vu des médecins qui jouaient leur propre rôle, et donc qui restaient des médecins et avaient un rôle prescriptif, dans des stratégies de communication orientées tâche. Mais on a vu aussi des médecins qui prenaient le rôle des infirmiers et donc qui enrichissaient, grâce aux figurations didactiques, leur propre rôle et se mettaient à la place de l'autre aussi.

### 3. Les défis à venir de la simulation : reconception et accompagnement des formateurs

H. Vanderstichel : Le VirtuAlz va être testé par des étudiants et des professionnels en formation. La simulation constitue aujourd'hui un champ de recherche et de pratiques passionnant, et ouvre de nombreuses perspectives en ingénierie et recherche. Quels sont, selon vous, les prochains défis à relever ?

R. Becerril-Ortega : Alors, le défi d'IMEXA tout d'abord est de poser les bases, et donc de penser aussi à la reconception de formation par la simulation, c'est-à-dire des simulations qui existent déjà dans des centres puisque les dispositifs technologiques sont déjà assez présents, notamment dans les pays du nord. Il faut repenser beaucoup des simulations actuelles avec les nouvelles données des sciences de l'éducation et de la formation, avec ce que l'on sait maintenant de « comment on apprend », et « comment on apprend par les situations ». Donc je pense qu'il y a plus à refaire qu'à faire du nouveau dans le domaine de la simulation. Un autre défi de la simulation est d'améliorer la partie de débriefing. On sait que dans toute simulation - en tous cas, c'est comme ça maintenant qu'on peut la définir - il y a trois phases : le briefing, le moment de la simulation, et le débriefing. Et donc, un autre défi est d'aider les formateurs à accompagner les apprenants dans les apprentissages en cours de simulation. Et puis il s'agira peut-être de mieux concilier la technologie avec les objectifs pédagogiques.

H. Vanderstichel : Merci Raquel Becerril-Ortega d'avoir répondu à nos questions.

R. Becerril-Ortega : Merci à vous de m'avoir invitée.

H. Vanderstichel : Pour aller plus loin, rendez-vous sur le site internet de la Fabrique des formations et découvrez [l'infographie interactive](#) qui présente les principales étapes du projet VirtuAlz, ainsi que les théories et méthodes mobilisées au cours de la conception : immersion et état de l'art, analyse de l'activité en situation de travail, conception narrative, PoC, etc. Vous aurez également un aperçu des connaissances produites au fil de la recherche. Elles portent principalement sur l'expérimentation, l'élaboration des situations de formation et les transformations des savoirs, ainsi que la co-conception des simulations.

# Bibliographie

- Becerril-Ortega, R. (2020). Les activités de conception en formation : Analyse microdidactique de deux séances de conception-réalisation en enseignement de codes opératoires en génie mécanique. Dans J. Didier & N. Bonnardel, *Didactique de la conception* (p. 213-225). UTBM – HEPvd.
- Becerril-Ortega, R. (2016). [Pratiques de simulation dans la formation technologique](#). *Recherche formation*, n° 82(2), 31-46.
- Becerril-Ortega, R., Flandin, S., & Vidal-Gomel, C. (2018). [Faire émerger le réel du travail et concevoir la formation, autour des enjeux méthodologiques de l'analyse de l'activité des adultes](#). *TransFormations, recherches en éducation et formation des adultes*, 18.
- Becerril-Ortega, R., Lucie, P., & Vanderstichel, H. (2019, octobre). [Élaboration d'un outil de simulation pour la formation de soignant.e.s en gériatrie. Expérimenter pour apprendre ou questionner ses pratiques](#). 5<sup>e</sup> colloque international de la didactique professionnelle, 23 au 25 octobre 2019, Longueuil, Québec.
- Becerril-Ortega, R., & Vanderstichel, H. (2021). [VirtuAlz : processus de conception didactique d'un outil numérique de formation](#) [Infographie interactive]. Fabrique des formations, Université de Lille.
- Becerril-Ortega, R., Vanderstichel, H., Petit, L., Urbiolagallegos, M.J., Schoch J., Dacunha S., Benamara, A., Ravenet, B., Zagdoun, J., & Chaby, L. (à paraître). *Didactical conception process of a virtual simulation environment for the training of healthcare professionals in geriatrics. Simulation Training through the Lens of Experience and Activity Analysis*. Springer.
- Chauvier, S. (2008). [Simuler et faire simuler](#). *Revue philosophique de la France et de l'étranger*, 133, 279-286.
- Pastré, P. (2005). *Apprendre par la simulation. De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels*. Octarès.
- Pastré, P., Mayen, P., & Vergnaud, G. (2006). [La didactique professionnelle](#). *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 154, 145-198.
- Vadcard, L. (2019). [Simulation et formation aux gestes techniques en santé](#). *Actes du 5<sup>e</sup> colloque international de la didactique professionnelle*, 23 au 25 octobre 2019, Longueuil, Québec.