L'ergo-scénarisation : un enjeu majeur des environnements virtuels de formation

V. Boccara[a], R. Delmas[a, b], F. Darses[b]

a LIMSI-CNRS, Université Paris Sud, Université Paris Saclay.
b Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), BP 73– 91223 Brétigny sur Orge Cedex.
c Département ACSO, Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), BP 73 – 91223 Brétigny sur Orge Cedex.

Résumé

Les évolutions technologiques permettent de bâtir des environnements virtuels toujours plus performants pour servir des objectifs de formation professionnelle. Pourtant, des limites persistent sur le plan de la scénarisation de situations complexes et fortement évolutives. Dans ce contexte, nous proposons une démarche d'ergo-scénarisation basée sur l'analyse ergonomique et didactique du travail. Son originalité est de centrer la scénarisation sur la notion de situation professionnelle, plutôt que sur celle de procédure, de règle ou de tâche, comme cela est classiquement fait aujourd'hui. Pour ce faire, notre démarche d'ergo-scénarisation s'articule en trois étapes : 1) l'instruction du projet de conception d'outil de simulation ; 2) l'analyse du travail que les formés devront accomplir en situation opérationnelle, et l'analyse des formations existantes qui rassemblent les formateurs et les formés ; 3) la construction des scénarios.

Mots-clés : Analyse du travail. Environnement virtuel de formation. Ergonomie. Scénarisation.

Abstract

ERGO-SCRIPTING: A MAJOR CHALLENGE FOR VIRTUAL TRAINING ENVIRONMENTS.

Technological progress is making it possible to build ever-more-efficient virtual environments that are designed to meet the objectives of occupational training. However, limitations remain regarding the scripting of complex situations that evolve very rapidly. In this context, we propose an ergo-scripting approach, based on an ergonomic and didactic analysis of the work to be carried out. The novelty of our idea is that, unlike current conventional practice, the script is focused on the concept of the professional situation, rather than that of the procedure, rule or task. Our ergo-scripting approach is broken down into three stages: 1) the development of the project to design the simulation tool; 2) the analysis of the work that trainees must carry out in an operational situation, and the analysis of existing training methods that bring together trainers and trainees; and 3) the construction of scenarios.

Keywords: Ergonomics. Scripting. Virtual environnement for training. Work analysis.

Introduction

La simulation comme outil de formation à la prise en charge d'afflux de victimes

Les évolutions technologiques permettent aujourd'hui de bâtir des formations professionnelles sur la base d'environnements de simulation toujours plus performants. Ces technologies pénètrent de façon massive tous les domaines professionnels, et notamment la formation médicale. La Haute autorité de santé (HAS) (1) souligne que la simulation permet « l'actualisation des connaissances et des compétences techniques (…) et non techniques (...), l'évaluation des connaissances et des pratiques en faisant porter un nouveau regard sur soi-même (…), d'aborder les situations dites à risque pour le patient, et d'améliorer la capacité à y faire face en participant à des scénarios qui peuvent être répétés ». Le but essentiel de la simulation en santé est de reproduire des situations ou des environnements de soin afin d'enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et de faire répéter aux professionnels de santé les processus, concepts médicaux ou prises de décision (1).

Dans le domaine particulier de la formation à la prise en charge d'afflux massif de blessés, des problèmes particulièrement difficiles se posent en termes de

V. BOCCARA, maître de conférences (PhD). R. DELMAS, doctorant. F. DARSES, professeur des Universités, chef du département ACSO.
Correspondance : Madame le professeur F. DARSES, Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), BP 73 – 91223 Brétigny sur Orge Cedex.
E-mail : Francoise.darses@intradef.gouv.fr

conception et de mise en œuvre des formations. Concernant leur conception, ces formations sont destinées à entraîner les équipes à endosser divers rôles médicaux et à être capable d'atteindre des objectifs différenciés selon la fonction (soignant, leader, etc.). Le premier objectif est l'apprentissage des gestes techniques (par ex., pour un soignant, savoir poser correctement un garrot) ou des savoirs techniques (par ex., pour le leader, savoir superviser le triage). Le second objectif est l'apprentissage des compétences dites « non techniques ». Ces compétences, de nature cognitive, psychosociale et émotionnelle, sont largement décrites dans la littérature (2). Par exemple, pour un leader médical, il faut savoir être attentif aux avis des membres de l'équipe soignante tout en conservant son leadership ; pour un soignant, il pourra s'agir de savoir communiquer avec autrui et requérir l'attention du leader si nécessaire. Le troisième objectif de ces formations consiste à entraîner les équipes tactiques et les équipes médicales à collaborer, de sorte que les contraintes liées à la prise en charge efficace des victimes soient bien articulées avec le déroulement optimal de la mission opérationnelle.

Si les objectifs de formation technique, notamment l'apprentissage des gestes et des soins, sont aisément réalisables sur la base de scénarios qui ne nécessitent pas de mise en scène très sophistiquée, il n'en est pas de même pour l'apprentissage des compétences non techniques, comme celles relatives au leadership médical. Ces compétences sont mobilisées au cours de situations complexes, tant sur le plan interactionnel (diversité des personnalités des membres de l'équipe, diversité des savoirs initiaux, intensité du stress, etc.) que sur le plan de l'enchaînement des contraintes opérationnelles (évolution de l'état des patients, diversité des blessures, disponibilité des moyens, multiplicité des tâches à réaliser, fortes évolutivités, etc.). Aujourd'hui, seules les simulations jouées en « pleine échelle » lors des stages de Médicalisation en milieu hostile (MedicHos) pour le Service de santé des armées (SSA) (ou bien en stage Chef des opérations de secours – COS – pour la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP)) permettent la mise en œuvre et l'entraînement aux compétences dites « non techniques ». À cet égard, le bénéfice des formations *in vivo* est incontesté : les formés, pleinement absorbés par la dynamique et le réalisme des situations simulées, sont encadrés par des formateurs aguerris. Ces situations de simulation pleine échelle mettent en scène des situations complexes qui dépassent la simple application de procédures et de conduite à tenir. Elles fournissent des cas d'école sur lesquels les formés pourront s'appuyer en situation opérationnelle ; et qui sont régulièrement mises à jour à partir des retours d'expérience en provenance des théâtres d'opérations.

Mais le coût de ces formations est lourd, tant en ressources humaines qu'en logistique, ce qui limite leur réalisation. Ce constat conduit à développer des outils technologiques – jeux sérieux ou environnements virtuels immersifs – qui pourraient, sinon remplacer, du moins compléter avantageusement ces formations *in vivo*. Ces outils posent des défis technologiques, sur lesquels se concentre la majorité des efforts : modèles informatiques, capacités de calcul, rendu graphique, etc. Mais ils comportent aussi des défis relatifs à la scénarisation des situations simulées. La complexité du processus de scénarisation est généralement sous-estimée, alors que la qualité du scénario impactera les situations de formation et leur potentiel de développement des compétences des formés (3).

Le défi de la scénarisation des environnements virtuels de formation

Si les développements technologiques contemporains ont permis de grandes avancées dans le domaine de la réalité virtuelle et notamment, dans les environnements virtuels dédiés aux apprentissages professionnels, force est de constater que des limites persistent sur le plan de la scénarisation de situations complexes et fortement évolutives, telles celles évoquées plus haut.

Quand la scénarisation est considérée comme un simple habillage d'une répétition de gestes techniques ou de procédures figées, elle limite les objectifs de formation à la répétition et à l'automatisation de gestes et procédures. Bien que très utile et nécessaire, ces simulations ne permettent pas d'entraîner les formés à faire face à la variabilité des situations opérationnelles.

Le défi scénaristique est donc d'identifier les caractéristiques des situations qui offrent un fort pouvoir de développement des compétences des formés, et d'utiliser ces caractéristiques pour créer des scénarios de formation. En termes didactiques, l'objectif est d'identifier les invariants opératoires qui permettent à un individu de prendre en charge une large gamme de situations (4), en restant capable d'articuler souplement et avec discernement les procédures acquises. Cette démarche rompt avec le processus de scénarisation usuellement adopté pour concevoir un environnement de formation, qui procède d'une logique de conception fondée sur une approche par « référentiel ». Un référentiel regroupe et structure les opérations, procédures, règles auxquelles devraient se conformer les opérateurs. C'est un outil nécessaire pour construire les formations (5), mais qui limite la formation professionnelle au bon respect des prescriptions, sans considérer que le travail réel impose une variabilité – voire un ajustement - de leur mise en œuvre. Dans les domaines à risques (aéronautique, nucléaire, santé, etc.), ces référentiels intègrent des règles nationales et internationales qui encadrent les processus productifs, en vue de prévenir la survenue d'accident majeur (6). Ce but de sûreté de fonctionnement justifie que ces référentiels ne soient pas conçus uniquement à partir du travail réel des opérateurs.

En cela, les environnements virtuels immersifs pour la formation professionnelle ne font pas exception. Dans la plupart des cas, leur scénarisation est conçue par des experts « métier », qui indiquent aux concepteurs de l'Environnement virtuel de formation (EVF) les procédures et les règles prescrites que les formés doivent apprendre et accomplir. La perspective est de former au travail prescrit. C'est pourquoi les scénarios mettent en scène un (ou plusieurs) « chemin(s) » d'apprentissage, que l'apprenant doit apprendre à suivre pour acquérir

les connaissances sur les procédures et les règles. Le processus de scénarisation est orienté par une représentation incomplète du travail réel, par le focus sur le travail prescrit qui conduit à éluder la diversité et la variabilité des situations réelles de travail. Au final, de tels scénarios présentent un manque de flexibilité et de capacité d'adaptation aux actions concrètes réalisées par l'apprenant, au cours de la simulation (7).

Tous les acteurs réunis autour de la conception d'EVF s'accordent à dire que les scénarios doivent répondre aux ambitions suivantes : 1) permettre à l'apprenant d'avoir une grande liberté d'action ; 2) contrôler les dynamiques scénaristiques ; 3) maintenir la cohérence des scénarios, du point de vue interne (au sein du monde virtuel) et du point de vue externe (par rapport aux situations réelles) ; 4) offrir à l'apprenant l'explicabilité des évènements, des actions des personnages et des situations virtuelles.

Ici, nous défendons l'idée que la scénarisation de situations d'apprentissage dans un EVF doit impérativement être étayée par une analyse des situations de travail réel qui sont celles auxquelles on souhaite former, mais aussi des situations de formation existantes. C'est pourquoi nous affirmons que les processus de conception d'EVF doivent intégrer une démarche « d'ergo-scénarisation » qui va rendre compte des activités en situation réelle de travail.

Démarche d'ergo-scénarisation

La démarche d'ergo-scénarisation que nous préconisons est articulée selon trois étapes. La première consiste à instruire le projet de conception d'outil de simulation, afin de construire les objectifs de conception du nouvel outil en collaboration avec tous les acteurs (demandeurs, concepteurs, utilisateurs). La seconde étape consiste à analyser le travail que les formés devront accomplir en situation opérationnelle, mais aussi à analyser le fondement et le déroulement des formations existantes qui rassemblent les formateurs et les formés. Cette étape vise à identifier les particularités des situations de travail de référence (opérationnelle et de formation). La troisième et dernière étape est celle de la construction des scénarios. Elle permettra de délimiter le contenu du (ou des) scénario(s) en fonction des compétences professionnelles auxquelles on veut former.

Pour dérouler cette démarche, nous recourons aux concepts et méthodes développés en ergonomie (8, 9), en didactique professionnelle (4) et en psychologie ergonomique (10). Cet étayage nous permet d'analyser les situations de travail ainsi que les situations de formation.

Dans le présent article, nous avançons que l'ergo-scénarisation garantit de dépasser quatre écueils qui sont bien connus en conception de projet (11-13) :

1) une faiblesse de la maîtrise d'ouvrage dans la conduite du projet, qui conduit à une surdétermination des objectifs par la maîtrise d'œuvre ;

2) une inclusion tardive des caractéristiques et des contraintes du travail réel, dont l'importance n'apparaît qu'au moment des évaluations ;

3) une vision réduite du travail, limitée aux prescriptions ;

4) un recours exclusif aux « dires » d'expert(s), sans analyse in situ des activités de travail des opérateurs.

Étape 1 : instruction du projet de conception d'outil de simulation

Classique en ergonomie (14), cette étape consiste à interroger les intentions de l'entreprise ou de l'institution qui porte le projet. On s'assure ainsi que la transformation de la situation existante répondra bien aux objectifs de formation et aux enjeux opérationnels, dans une double visée : améliorer la performance du système et préserver, voire développer, la santé de l'ensemble des acteurs impliqués. Pour cela, il est nécessaire d'analyser les limites des outils existants et des situations de formation déjà en place ; il faut également préciser les besoins des formateurs et des formés, ainsi que les conditions d'accès aux réelles situations opérationnelles ; il faut enfin identifier sans ambiguïté les buts de formation. Ainsi, la décision de concevoir un EVF suppose qu'on a bien identifié dans quelle mesure cet outil sera une solution véritablement adaptée pour répondre à l'écart entre une situation actuelle non complètement satisfaisante, et celle souhaitée.

Cette étape doit impérativement impliquer les partenaires représentant les utilisateurs finaux, dont les formateurs et les formés. Le partenariat mis en place à ce niveau doit être du type « participatif », au sens propre du terme. Les futurs utilisateurs ne doivent pas être confinés aux phases d'évaluation et de test d'utilisabilité du système. Il faut les associer dès la phase de rédaction des spécifications (15, 16). On pourra ainsi mettre en place les conditions favorables à une participation des différents acteurs tout au long du projet et fixer collectivement les enjeux de la conception de l'EVF, en termes d'objectifs et de contenu de formation.

Dans notre cas d'étude – le projet de recherche pluridisciplinaire *Virtual Individual Characters for Team Training : Emotional, Adaptive, Motivated and Social* (VICTEAMS, 2015-2019), financé par l'Agence nationale pour la recherche (ANR) – la demande est de concevoir le prototype d'un EVF. Il est destiné à contribuer à former les leaders médicaux aux compétences dites non techniques nécessaires à la prise en charge de blessés lors d'afflux massif de victimes. Pour ce faire, il a été décidé que le formé serait immergé au moyen d'un casque (HTC vive) dans un environnement virtuel, peuplé de personnages autonomes avec lesquels il pourrait interagir et apprendre à endosser le rôle de leader médical lors d'afflux massif de victimes. À terme, l'EVF devrait compléter les dispositifs de formation professionnelle existants, endossant deux fonctions conjointes. La première est que l'EVF soit un instrument d'apprentissage pour les formés (interne, médecin militaire expérimenté, préparation aux OPEX, médecin de la BSPP). La seconde fonction de l'EVF est qu'il soit un instrument de formation complémentaire pour les formateurs. Dans cette perspective, il est envisagé de pouvoir utiliser l'EVF selon plusieurs modes : en présence ou en l'absence d'un formateur, afin

de satisfaire une large gamme de situation de formation au sein du SSA et de la BSPP.

Un consortium pluridisciplinaire a été formé, regroupant des informaticiens, automaticiens, designers, médecins, psychologues et ergonomes. La BSPP et l'EVDG y représentent les utilisateurs finaux, tant formateurs que formés, ces deux structures déléguant ou mandatant des représentants spécifiques en fonction des besoins.

Étape 2 : Analyse du travail en situation opérationnelle, ainsi qu'en situation de formation

L'analyse de deux pôles indissociables

Analyser les situations réelles de travail auxquelles on souhaite former – dans notre cas, la médecine de l'avant – est un premier axe de cette étape, relativement bien identifié par les concepteurs d'EVF. Dans la figure 1, cet axe est représenté par le pôle A. Mais cette analyse doit impérativement être associée à l'analyse du travail en situation de formation, représentée par le pôle B.

À la suite de Boccara et Delgoulet (17), nous estimons en effet qu'il est nécessaire de considérer la situation de formation comme une situation de travail à part entière. Cet axe est généralement ignoré par les porteurs d'un projet de conception d'EVF, qui ne voient pas l'intérêt qu'il recèle. Pourtant, on sait que l'introduction d'un EVF, en tant que nouvel outil pour les formateurs et les formés, va conduire à une transformation des conditions d'apprentissage des formés(1) mais aussi à la transformation des conditions de travail des formateurs. L'analyse de ces situations est alors une ressource majeure pour orienter et alimenter la construction des scénarios de formation.

Ces analyses comportent une dimension didactique qui vise à identifier les compétences professionnelles et leur développement ainsi que les savoirs professionnels de référence du métier (18) concerné par le nouvel outil de formation. On cherche à repérer les connaissances, attitudes, actions, gestes et artefacts (matériels et symboliques) mobilisés et développés au sein d'une communauté professionnelle qui les entretient et les fait circuler entre ses membres. Dans notre cas d'étude, nous poursuivions deux objectifs : d'une part, mieux comprendre les compétences sous-jacentes à l'activité des leaders médicaux lors de la prise en charge d'afflux massif de victimes ; d'autre part, offrir l'opportunité aux formateurs de développer leur propre activité, en provoquant des activités réflexives sur ces compétences cruciales, sur leur enseignement ainsi que sur leur développement dans les situations de formation (19).

Lorsqu'on met en perspective l'analyse du travail en situation opérationnelle et l'analyse du travail en formation, on peut alors identifier les transpositions didactiques qui sont faites dans les situations de formation existantes ainsi que leurs limites pour les apprentissages visés. Autrement dit, il s'agit d'identifier d'une part, les caractéristiques des situations opérationnelles et d'autre part, les savoirs professionnels de référence (18) qui ont été reproduits dans les situations existantes. Mais il faut aussi cerner ceux qui ont été déformés ou transformés, pour servir les objectifs d'apprentissage visés ainsi que ceux qui n'ont pas pu être reproduits ou mobilisés dans les formations existantes. Cela permet dans un second temps d'interroger les situations et savoirs de références qu'ils seraient souhaitables et possibles de reproduire dans l'EVF.

Réciproquement, la transférabilité renvoie à l'identification des caractéristiques des situations de formation qui seraient favorables, voire faciliteraient, la mobilisation des apprentissages acquis en situations

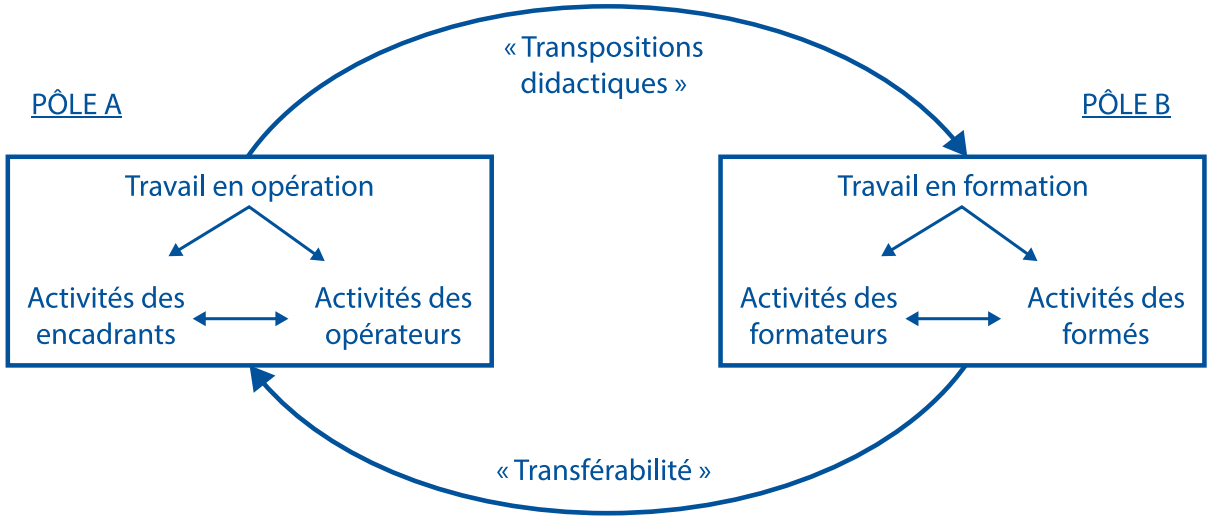


Figure 1. Schématisation générique des objets de l'analyse du travail adapté de Boccara & Delgoulet (17).

(1) *Nous ne développons pas ce point plus en détail ici. Nous invitons le lecteur à consulter Boccara et Delgoulet (2015) qui argumentent en détail ce positionnement.*

de formation dans les situations opérationnelles à l'issue de la formation (à court, moyen et long terme). Autrement dit, il s'agit d'investiguer la question inverse et complémentaire : quelles sont les caractéristiques des situations de formation existantes et de l'EVF qui faciliteront le déploiement des acquis de formation dans les situations opérationnelles ?

Méthodes

L'analyse du travail s'inscrit dans une « démarche globale, où l'analyse de l'activité est insérée dans une analyse des facteurs économiques, techniques et sociaux auxquels l'opérateur ou l'opératrice est confronté, et une analyse des traces du fonctionnement de l'entreprise sur la population concernée et l'efficacité économique » (11). L'analyse du travail ne se réduit donc pas à une analyse des tâches prescrites (19, 20) Elle doit porter sur tous les niveaux qui conditionnent les situations opérationnelles et de formation, et notamment le niveau organisationnel et institutionnel.

Pour mener cette analyse, on utilise des méthodes classiques en ergonomie. On commence généralement par faire une analyse documentaire, en collectant les documents de formation et les prescriptions du travail qu'on complète par des observations en situation (14, 21) et par des entretiens exploratoires (22). Dans notre cas d'étude, nous avons suivi cette démarche, en examinant les documents prescripteurs fournis par l'École du Val-de-Grâce (EVDG) et la BSPP, puis en réalisant 10 jours d'observation de situations de formation pleine échelle organisées par l'EVDG (stages MedicHos) et 5 jours d'observation des formations destinées aux Chefs des opérations de secours (COS) organisés par la BSPP. Nous avons ensuite mené 16 entretiens approfondis avec des responsables et des formateurs (concepteurs et animateurs) de ces formations (6 entretiens semi-directifs de 3 heures, suivis par 10 entretiens d'auto-confrontation). En revanche, le caractère exceptionnel d'événements de prise en charge d'afflux massif de blessés ne nous a pas permis de mener des observations en situation opérationnelle réelle.

En combinant plusieurs méthodes de recueil de données, on peut ainsi réduire les biais inhérents à chaque méthode et augmenter la fiabilité du corpus recueilli. Ceci permet également de faciliter l'appréhension de processus qui ne sont pas directement observables, comme, par exemple, la mobilisation des compétences non techniques et ce qui constitue les éléments signifiants des situations de travail du point de vue des opérateurs.

Étape 3 : Conception des scénarios

Dans cette section, nous n'illustrerons pas notre propos à partir du projet VICTEAMS car cette étape n'est pas encore suffisamment avancée au moment de la rédaction de cet article.

Constituer une bibliothèque de situations de référence

À l'issue de la formation, il n'est pas attendu que l'apprenant ait acquis une connaissance encyclopédique des procédures et règles à apprendre. Généralement, l'entreprise – ou l'institution – attend que l'apprenant, de retour de formation, soit capable d'utiliser les procédures et les règles comme des instruments parmi d'autres pour faire preuve d'une « intelligence de la tâche » (23), qui s'épanouit pour faire face à chaque situation singulière rencontrée durant le travail. Si l'on suit ce raisonnement, l'enjeu de la scénarisation d'un EVF n'est donc pas d'acquérir une procédure « a-située », mais bel et bien d'apprendre à prendre en charge toute situation de travail. L'enjeu de la scénarisation d'un EVF est donc de scénariser des situations de travail simulées, dans lesquelles les procédures et les règles sont une des composantes de la performance, mais ne sont pas les seules composantes.

Dans cette perspective, un des produits de l'étape précédente est de constituer une bibliothèque de situations de référence (12), plutôt qu'une bibliothèque de procédures. Autrement dit, il s'agit de repérer des situations réelles de travail (observées et/ou racontées) significatives au regard des objectifs de formation visée. Ces situations de référence peuvent être des situations normales de travail, des situations dégradées, des situations incidentelles ou accidentelles, etc. Elles peuvent être quotidiennes, rares, redoutées, etc. Ce peut être également celles qui sont significatives pour les opérateurs qui doivent les prendre en charge. Sans constituer un modèle de ce qu'il faudrait atteindre dans l'EVF, elles sont une entrée propice pour orienter la scénarisation des situations dans l'EVF. Au sein de ces situations, il est ensuite nécessaire d'identifier les situations d'action caractéristiques (12), c'est-à-dire un recensement des formes d'invariances opératoires et de sources de variabilité qui sont susceptibles de devenir des objets, des enjeux et donc de conduire à des apprentissages souhaités ou souhaitables dans le futur EVF.

L'élaboration des scénarios à partir des situations de référence

À notre connaissance, la scénarisation des EVF est classiquement structurée de la manière suivante : à une procédure X à enseigner, on fait correspondre un scénario X' (qui reproduit le plus fidèlement possible la procédure), lequel est ensuite mis en scène par un script X''. On peut rajouter à ces scripts des « modes de jeux » : niveau découverte versus niveau expert, avec ou sans assistance, en temps limité ou pas, etc. Ces modes de jeux ne sont pas pour autant des variantes de la mise en œuvre de la procédure au regard des caractéristiques de la situation. La mise en scène reste structurée par le suivi d'une procédure prescrite ; les écarts à cette procédure sont tracés. Dans cette perspective, l'architecture scénaristique d'un EVF est structurée à partir d'une bibliothèque de procédures prescrites.

Afin de construire une structure scénaristique évolutive et adaptable au cours de la vie d'un projet de conception, voire au-delà, durant la phase d'exploitation opérationnelle de l'EVF, nous proposons de décrire un scénario à trois niveaux : macroscopique, mésoscopique et microscopique. À chacun de ces niveaux, les situations de référence et les situations d'action caractéristiques sont mobilisées pour alimenter

la construction progressive du (ou des) scénario(s). Ces trois niveaux ne constituent pas un formalisme ou un langage informatique. Ils fournissent simplement un cadre de description, qui permet de proposer des « objets intermédiaires » (24, 25) sur la base desquels tous les acteurs de la conception pourront collaborer au cours du processus d'écriture des scénarios, ce qui permet d'intégrer progressivement les différentes logiques nécessaires à la conception d'un EVF.

Le niveau macroscopique décrit le périmètre du scénario, ses objets, ainsi que les temporalités dans lesquelles le scénario devra s'inscrire, du point de vue des processus et activités de travail des opérateurs. Ceci permet de repérer ce qui ne fera pas partie du scénario, mais qui nécessitera d'être introduit en préambule pour faciliter la prise en main de la situation pour le formé. À ce niveau, la description du scénario peut prendre la forme d'une sorte de squelette qui pourrait par la suite revêtir des habillages différents en fonction des usages souhaités. Pour ce faire, il est nécessaire de mobiliser les productions des analyses du travail afin de construire une forme organisée, structurée et discutable au sein du groupe de conception de « ce à quoi » on souhaite former les stagiaires au regard du tryptique « activité-situation de référence-savoir professionnels de référence ».

Une première entrée pour réaliser la représentation macroscopique du scénario est de s'appuyer sur une analyse approfondie du processus de travail et de la tâche. Cette description vise à formaliser « qui », « doit faire quoi », « quand », « où », « avec quels moyens » et selon « quels critères (de qualité, production, coût, etc.) ». Il s'agit également d'identifier les écarts entre les tâches prescrites, attendues, redéfinies et effectives (20).

Une fois le périmètre du scénario établi et situé dans le temps plus large du processus de travail dans lesquels il s'inscrit, il s'agit d'alimenter la conception du scénario avec les éléments de l'analyse du travail qui rendent compte des activités de travail en fonction des situations de références sélectionnées. L'objectif est alors de construire des scénarii permettant de générer des situations dans l'EVF qui soient potentielles de développement pour les compétences professionnelles des formés. Autrement dit, des situations simulées qui irrigueront les apprentissages désirés. Par exemple, le projet VICTEAMS s'est progressivement centré sur l'élaboration d'un scénario visant à favoriser le développement des compétences non techniques des leaders médicaux nécessaires à la prise en charge des blessés lors d'afflux massif au sein d'un poste médical dans le cadre d'une opération extérieure.

Le niveau mesoscopique (2) correspond aux « variantes », qui fournissent une description plus raffinée du scénario intégrant une description des tâches, des sous-tâches, des acteurs, des dilemmes professionnels(2), des lieux, des moyens disponibles, des critères de réussites, des objectifs poursuivis permettant de préciser les situations que le formé pourrait être amené à prendre en charge dans l'EVF. On cherchera à préciser les compétences susceptibles d'être acquises par la confrontation à ces situations simulées, les objectifs pédagogiques rattachés à ce scénario. Ceux-ci seront mis en relation avec des instanciations de la situation de référence qui sont susceptibles de favoriser le développement de ces compétences chez le formé. Pour ce faire, les situations d'action caractéristiques sont un moyen privilégié pour envisager les variantes possibles ou souhaitables d'un scénario. En effet, leur description préalable lors de la phase d'analyse du travail incorpore la description de ces différents éléments (12). Elles constituent dès lors une ressource précieuse pour préciser l'identification des invariants opératoires et des sources de variabilité qui sont pertinentes à prendre en compte pour travailler le potentiel d'apprentissage des situations proposées dans l'EVF. De la même manière qu'au niveau précédent, un travail de sélection et de choix doit être fait collectivement au sein du projet pour intégrer progressivement les possibilités, limites et contraintes des différentes parties prenantes du projet (informaticiens, décideurs, utilisateurs finaux, etc.).

Le niveau microscopique des scripts renvoie à l'opérationnalisation concrète d'un scénario tel qu'il pourra être « joué » dans et avec le futur EVF. Les scènes sont des éléments constituants des scripts qui permettent de « mettre en scène » les situations professionnelles de référence auxquelles on souhaite former les stagiaires en termes d'activité professionnelle. Il s'agit là d'élaborer les

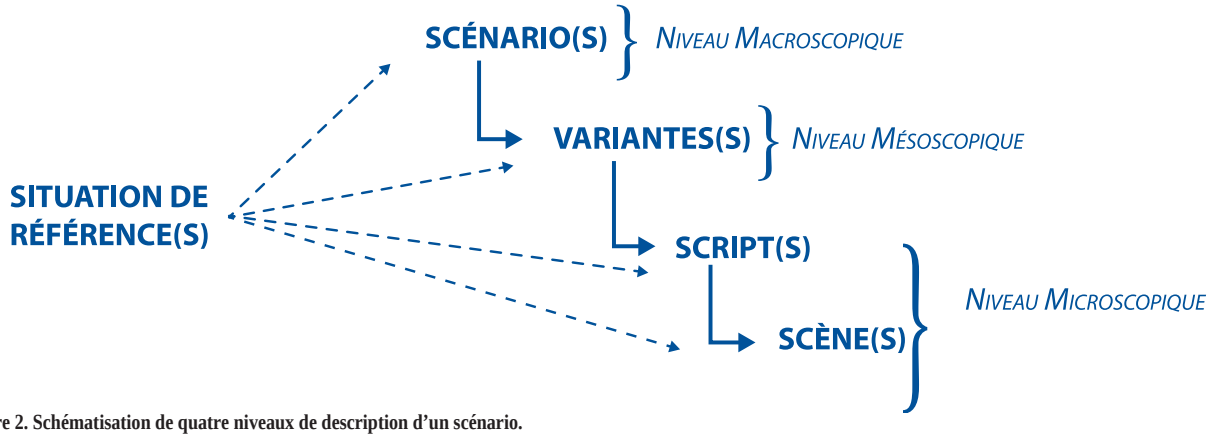


Figure 2. Schématisation de quatre niveaux de description d'un scénario.

(2) *Au sens que Clot (2010) donne à ce terme.*

actions, les interactions ainsi que les changements d'états de la situation que le formé pourrait réaliser et auquel il serait confronté en vue d'apprendre. À ce niveau, les analyses d'activités réalisées en amont sont une ressource essentielle pour identifier les formes d'interaction possibles et souhaitables dans les situations simulées, le déploiement de modes opératoires et de stratégies relevant des savoirs professionnels de références ainsi que les formes et contenus de communication avec les personnages virtuels à l'intérieur de l'environnement virtuel s'il y en a.

Conclusion

Dans cet article, nous avons proposé d'adopter une démarche ergonomique pour scénariser un environnement virtuel de formation. Nous rappelons que le recours à la simulation comme outil de formation se heurte souvent à une vision réductrice des situations auxquelles on veut former, restreintes à l'apprentissage de procédures prescrites. Or, les situations réelles de travail dépassent le prescrit, qui doit toujours être ajusté en fonction des spécificités contextuelles et conjoncturelles. Un environnement virtuel de formation doit pouvoir plonger l'apprenant dans cette variété opératoire pour répondre aux attendus de prise en charge des situations réelles de travail à l'issue de la formation.

Pour saisir et identifier les invariants opératoires qui permettent aux apprenants de prendre en charge une large gamme de situations, nous proposons d'appuyer la scénarisation sur un processus en trois étapes : 1) réunir des représentants de toute la chaîne organisationnelle et opérationnelle, afin de déterminer collectivement la fonction de l'environnement virtuel de formation au sein du processus de formation ; 2) analyser le travail auquel on veut former, par des analyses de l'activité réelle mobilisant des observations – et non pas en se restreignant aux dires d'experts, et vérifier la transférabilité des savoirs acquis en simulation à des situations réelles ; incorporer à cette seconde étape, une analyse indissociable de comment l'environnement virtuel va modifier le travail des formateurs et transformer le contenu de formation ; 3) structurer le processus de scénarisation par l'unité « classe de situations », plutôt que d'adopter l'unité « procédure, règle ou tâche ».

Enfin, nous avons esquissé un ensemble de principes d'analyse et d'action pour contribuer au sein des projets de conception à la scénarisation des EVF. Bien que ces principes soient encore en cours d'élaboration et en train d'être éprouvés dans plusieurs projets, ils ont déjà montré leur efficacité pour orienter les choix de conception.

Remerciements : le projet VICTEAMS (ANR-14-CE24-0027), labellisé par le labex MS2T, est financé par l'Agence nationale pour la recherche (ANR) et la Direction générale de l'armement (DGA). Pour en savoir plus : https://victeams.hds.utc.fr.

Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Granry JC, Moll MC. État de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé, http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-01/simulation_en_sante_-_rapport.pdf, 12.9.17.
2. Flin R, O'Connor P, Crichton M. Safety At The Sharp End A Guide To Non-Technical Skills. Ashgate Publishing Limited 2008.
3. Mayen P. Les situations professionnelles : un point de vue de didactique professionnelle. Phronesis 2012;1-1: 59-67.
4. Pastré P, La didactique professionnelle. Paris 2011 : PUF.
5. Prot B. Les référentiels contre l'activité, en formation, gestion, certification. Toulouse : Octarès 2014.
6. Bieder C, Gilbert C, Journé B, Laroche H. Beyond safety training. Embedding safety in professional skills. Springer, Cham 2017.
7. Barot C. Scénarisation d'environnements virtuels. Vers un équilibre entre contrôle, cohérence et adaptabilité. Compiègne : Université de Technologie de Compiègne 2014.
8. Falzon P, Ergonomie. Paris 2004 : PUF.
9. Falzon P, Ergonomie constructive. Paris 2013 : PUF.
10. Hoc J-M, Darses F. Psychologie ergonomique : tendances actuelles. Paris 2004 : PUF.
11. Daniellou F, L'ergonomie en quête de ses principes. Toulouse, Octarès Éditions 2015 ; (2nd édition).
12. Daniellou F. L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In Falzon, P (Ed.) Ergonomie. Paris 2004: PUF:359-73.
13. Martin C. Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre : construire un vrai dialogue. La contribution de l'ergonome à la conduite de projet architectural. Toulouse 2005 : Octarès.
14. Guérin F, Laville A, Daniellou F, Duraffourg J, Kerguelen A. Comprendre le travail pour le transformer. Lyon 1991 ; Éditions ANACT.
15. Darses F. La conception participative : vers une théorie de la conception centrée sur l'établissement d'une intelligibilité mutuelle. In Caelen J, Mallein, P (Eds) Le consommateur au cœur de l'innovation : la conception participative. Éditions du CNRS ; 2004:25-41.
16. Darses F, Reuzeau F. La participation des utilisateurs à la conception des systèmes et dispositifs de travail. In Falzon P (Ed.) Ergonomie. Paris 2004 : PUF:405-20.
17. Boccara V, Delgoulet C. L'analyse des travails pour la conception en formation. Contribution de l'ergonomie à l'orientation de la conception amont d'un environnement virtuel pour la formation. Activités 2015:12- 2 ; http://www.activites.org/v12n2/V12n2.pdf
18. Samurçay R, Rogalski J. Exploitation didactique des situations de simulation. Le Travail Humain 1998;61-4:333-59.
19. Weill-Fassina A, Pastré P. Les compétences professionnelles et leur développement. In Falzon P, (ed.) Ergonomie. Paris 2004 : PUF:213-32.
20. Leplat J. Mélanges ergonomiques : activité, compétence, erreur. Toulouse 2011 ; Octarès.
21. Rabardel P, Carlin N, Chesnais M, Lang N, Pascal M. Ergonomie concepts et méthodes. Toulouse1998 ; Octarès Éditions.
22. Blanchet A, Gotman A. L'enquête et ses méthodes : l'entretien. Paris 1992 ; Nathan.
23. Montmollin M. L'intélligence de la tâche. Bern 1991; Peter Lang (2nd edition, aug).
24. Jeantet A. Les objets intermédiaires dans la conception. Éléments pour une sociologie des processus de conception. Sociologie du Travail 1998;3:291-316.
25. Jeantet A, Tiger H, Vinck D. La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produit. In Terssac G, Friedberg, E (eds). Coopération et Conception. Toulouse 1996 ; Octarès:87-100.



© M. F. Teste - EVDG.



© M. F. Teste - EVDG.