

SITUATION REELLE ET SITUATION SIMULEE : LES SIMULATEURS SIMEFCA ET ESTURGEON DE LA MARINE NATIONALE

*Yves Bardière,
maître de conférences, Université de Nice/IUFM,
membre du laboratoire Babel (EA 2949)*

RESUME

Cette étude s'intéresse à une question rarement abordée par la recherche en didactique professionnelle, l'utilisation des simulateurs dans la Marine Nationale. De manière générale, les militaires prônent le réalisme mimétique à une époque où la didactique professionnelle tend à faire de la fidélité mimétique un critère secondaire pour l'apprentissage sur simulateur. Les théories développées par Schaeffer jettent un éclairage intéressant sur le sujet. Le réalisme du simulateur et de la situation simulée constitue un puissant vecteur d'immersion dans l'univers virtuel, favorisant ainsi la mimesis comportementale de l'apprenant.

L'apprentissage sur simulateur offre des avantages que ne présente pas l'apprentissage sur le tas. Mais il comporte aussi ses limites. L'idéologie réaliste se heurte parfois à des contraintes expérientielles propres au contexte naval. Les simulateurs, si performants soient-ils, ne sauraient reproduire la complexité des situations tactiques à très grande échelle. Les militaires optent alors pour une homologie sélective : le tout ne peut être simulé mais la partie constitutive du tout peut reproduire fidèlement le réel.

La Marine Nationale forme son personnel non seulement aux opérations tactiques mais également au maniement expert de ses équipements. Ces deux cas de figure seront successivement illustrés à travers la présentation des simulateurs Esturgeon et Simefca utilisés au Centre d'Instruction Naval sur la presqu'île de Saint-Mandrier.

MOTS-CLES

Simulateur / immersion mimétique / fidélité mimétique / mimesis situationnelle / mimesis comportementale / charge affective / homologie

■ S'il existe de nombreuses études sur l'apprentissage sur simulateur et cela dans des secteurs d'activité aussi variés que la plasturgie, les grues, la taille de la vigne, les centrales nucléaires, les feux de forêt, etc., rares sont les analyses qui s'intéressent à la question dans un environnement militaire. Il faut dire que la culture de la confidentialité pratiquée dans les forces armées et la méfiance séculaire à l'égard de toute ingérence extérieure rendent l'entreprise souvent délicate. Il faut passer plusieurs années dans l'institution et tisser des relations de confiance pour pouvoir observer de près son fonctionnement. Si j'ai eu le privilège d'avoir accès à la plupart des installations, je veillerai à respecter la sensibilité des autorités militaires¹ dans cette présentation consacrée aux simulateurs de la Marine Nationale.

De manière générale, les militaires prônent le réalisme mimétique dans l'apprentissage sur simulateur. Ce réalisme concerne aussi bien le simulateur en tant que vecteur d'immersion que la situation simulée. La fidélité mimétique du simulateur constitue même le point de départ d'une réaction en chaîne vertueuse : elle favorise une immersion complète dans la réalité simulée ; cette immersion incite l'apprenant à prendre la fiction pour la réalité ; ce simulacre lui permet de s'entraîner sur une entité virtuelle comme s'il s'agissait d'une entité réelle. Quant à la réalité simulée, elle se doit elle aussi d'être globalement fidèle à l'entité réelle pour pouvoir être manipulée cognitivement à sa place. La simulation autorise des écarts mais toujours dans les limites du plausible. La réalité peut ainsi être modelée, filtrée au gré des besoins de l'instruction à condition de ne pas nuire à cet isomorphisme préconisé entre modèle virtuel et modèle réel. L'illusion référentielle générée par le processus d'immersion et la fidélité mimétique de la situation simulée facilitent *in fine* le transfert du monde virtuel au monde réel.

Ce point de vue me semble globalement fondé, mais il remet en cause les théories développées par la recherche en didactique professionnelle qui s'interroge précisément sur bien-fondé d'une telle relation d'homologie, au point de faire de la fidélité mimétique un critère secondaire pour l'apprentissage sur simulateur. Je reviendrai sur cette question, dans une première partie, en m'appuyant sur les analyses développées par Schaeffer, notamment dans son ouvrage intitulé *Pourquoi la fiction ?* Sauf erreur de ma part, cet auteur ne s'est guère intéressé à la didactique professionnelle. Pourtant, l'application de sa théorie à ce domaine me paraît jeter un éclairage nouveau sur la question et étayer, dans une certaine mesure, l'idéologie réaliste mise en avant par l'institution militaire.

¹ Celle-ci porte à vrai dire davantage sur la nature même de la situation simulée que sur une caractéristique technique quelconque du simulateur.

Dans un deuxième temps, je soulignerai l'intérêt que présente l'apprentissage sur simulateur par rapport à l'apprentissage sur le tas dans un contexte naval. Un des buts visés par la hiérarchie n'est pas d'épuiser l'infinie variété des situations susceptibles de survenir en situation réelle, tentative vouée d'avance à l'échec, mais de stimuler chez le stagiaire ses capacités d'adaptation, en lui proposant des scénarios variés, rares ou atypiques. La verbalisation rétroactive des gestes professionnels, récurrente dans les forces armées, participe elle aussi de cet apprentissage. On verra qu'elle se pratique différemment selon que la situation est réelle ou simulée, l'entraînement sur simulateur permettant notamment des interruptions que n'autorise l'apprentissage sur le tas.

Un troisième volet sera enfin consacré à l'analyse de deux simulateurs fort différents, Simefca et Esturgeon, utilisés au Centre d'Instruction Naval de Saint-Mandrier, pour le catapultage d'aéronefs et la simulation de situations tactiques à très grande échelle. Je m'intéresserai plus particulièrement à la manière dont l'institution militaire choisit de décomposer la formation et l'entraînement de ses stagiaires et de privilégier, pour des raisons souvent contraintes, certains aspects de la réalité d'expérience.

LE PROCESSUS D'IMMERSION MIMETIQUE

RELATION D'HOMOLOGIE ET D'ANALOGIE

Des films à caractère naval tels que *The Hunt for Red October* de Mc Tiernan ou *USS Alabama* de Scott relèvent de la modélisation *fictionnelle*. La représentation picturale (photographie authentique), le film documentaire, ou le simulateur relèvent de la modélisation *mimétique*. Quels sont les points de divergence et de convergence entre ces deux types de modélisation ?

La modélisation fictionnelle (ou imaginative) n'obéit pas à des contraintes d'homologie globale et locale. Selon Schaeffer (2008), il suffit que soit maintenue une relation d'*analogie globale*, les correspondances locales pouvant être indifféremment analogiques ou homologues :

Dire que la condition que doit remplir une modélisation fictionnelle est celle de l'analogie globale revient en fait à dire qu'elle doit être telle que nous soyons à même d'y accéder en nous servant des compétences mentales (représentationnelles) qui sont celles dont nous disposons pour nous représenter la réalité, et plus précisément celles que nous mettrions en œuvre si l'univers fictionnel était l'univers dans lequel nous vivons (p. 218).

La modélisation mimétique, contrairement à la modélisation fictionnelle, implique une réinstanciation de la chose imitée. Réinstancier un comportement qu'on imite, c'est produire une série de mimèmes constitutifs d'un comportement relevant de la même classe ontologique que le comportement imité. La simulation est *homologue* à l'entité réelle, ce qui fait qu'on peut la substituer à elle pour la réalisation d'expériences virtuelles.

FIDELITE MIMETIQUE ET CHARGE AFFECTIVE

La puissance du mimème en tant qu'inducteur d'immersion dans l'univers représenté ne dépend pas uniquement de la *fidélité mimétique*, mais tout autant de la *réaction affective* provoquée par la réalité mimée. *A fortiori*, lorsque les deux critères se trouvent réunis (fidélité + charge affective), la puissance du mimème en tant que vecteur d'immersion s'en trouve d'autant augmentée. Il s'établit même, à mon sens, surtout en milieu militaro-maritime, une relation de cause à effet entre fidélité mimétique et charge émotionnelle. Dans cet environnement naval, l'impact affectif est d'autant plus grand qu'il s'inscrit dans le cadre socioprofessionnel de l'apprenant. Par exemple, la seule vue d'une belle frégate ou d'un groupe aérien embarqué faisant route vers la Libye a plus de chance de déclencher une réaction émotionnelle que tout autre support qui ne serait pas lié à l'expérience embarquée de l'apprenant. Cette émotion se nourrit essentiellement du vécu existentiel d'une communauté militaire soudée dans l'exercice souvent périlleux de leur métier.

LES HIERARCHIES ATTENTIONNELLES

La puissance du mimème en tant qu'inducteur d'immersion se mesure au degré inversement proportionnel de la perception du monde réel et de l'activité imaginative. A première vue, les deux mondes paraissent mutuellement exclusifs. En réalité ils coexistent, voire se superposent. Cela vaut notamment pour les modélisations mimétiques homologues auxquelles se rattachent les activités sur simulateur.

L'entité fictive et l'entité réelle tendent à se confondre, non seulement lorsque le contenu de l'objet imitant se superpose à celui de l'objet imité, mais aussi lorsque le cadre énonciatif fictif reproduit fidèlement l'environnement réel. Par exemple, un simulateur de Central Opérations (Co) peut être, d'un point de vue strictement matériel, la copie conforme du Co de telle ou telle frégate ou aviso. Les conditions d'énonciation y sont simulées avec un grand souci du détail. Même la pénombre et la température ambiantes y sont recrées, davantage, cependant, pour des raisons techniques que par simple souci de réalisme. Quant aux activités proposées, elles reflètent, bien sûr, très fidèlement les situations susceptibles d'être vécues à bord d'un bâtiment lors d'un exercice (lui-même une simulation !) ou d'un engagement (réel).

C'est cette homologie (quasi-parfaite) entre entité fictive et entité réelle, sur le plan du contenu mais aussi du contenant qui génère l'illusion référentielle.

DE LA MIMESIS SITUATIONNELLE A LA MIMESIS COMPORTEMENTALE

La philosophie réaliste de l'institution militaire

L'institution militaire souscrit pleinement à cette philosophie "réaliste" qui, à l'origine, a présidé à l'utilisation des simulateurs. La principale qualité d'un simulateur étant la fidélité technique, il est le plus souvent de type "pleine échelle" (*fulls cale*). Ainsi un Central Opérations sera reproduit à l'identique. Cette copie conforme, où l'imitant et l'imité deviennent idéalement indiscernables, n'est toutefois pas systématique : à l'Esna (Ecole des Sous-marins Nucléaires d'Attaque / arsenal de Toulon), le Co est reproduit à plus grande échelle que celui que l'on trouve installé sur les bâtiments de la classe Rubis ou même Barracuda (SNA de future génération). Cela vise simplement à faciliter la libre circulation des instructeurs dans un espace sinon trop exigü. Compte non tenu de ces réserves, la doctrine sous-jacente est que plus le simulateur est proche du réel, plus l'apprentissage pratique est pertinent.

Expérience et représentation : "ceci (n') est (pas) une pipe" (Magritte)

Certains auteurs rappellent cependant qu'il faut veiller à ne pas confondre simulateur, situation simulée, situation de référence et situation de simulation (Béguin, Weil-Fassima, 1997 ; Béguin, Pastré, 2002 ; Pastré, 2005). Un *simulateur* n'est qu'un artefact, une *simulation* est une démarche d'apprentissage, qui met en scène, grâce à un objet technique (le simulateur), des situations visant à faire acquérir des compétences professionnelles. Ce qui importe, c'est le réalisme des situations d'apprentissage que permet cet outil, plus que la fidélité mimétique de l'outil lui-même.

Cette question récurrente ne fait pas, avec la clarté qui s'impose, le départ entre le point de vue de l'apprenant et celui du formateur (et à travers lui, celui de l'institution qu'il incarne). Les théories développées par Schaeffer (2008) se révèlent ici d'un grand intérêt. Considérons tout d'abord le point de vue de l'apprenant. D'une part, il convient de souligner que si la situation est simulée, l'activité à laquelle il se livre est, quant à elle, bien réelle. D'autre part, le réalisme des conditions énonciatives dans laquelle il se trouve induit une mimesis situationnelle propice à un processus d'immersion qui favorise à son tour une mimesis comportementale. Le stagiaire "oublie", pour ainsi dire, la feintise et agit comme s'il avait affaire à une

entité réelle. Il s'établit une suite de relations implicatives que l'on peut schématiser comme suit :

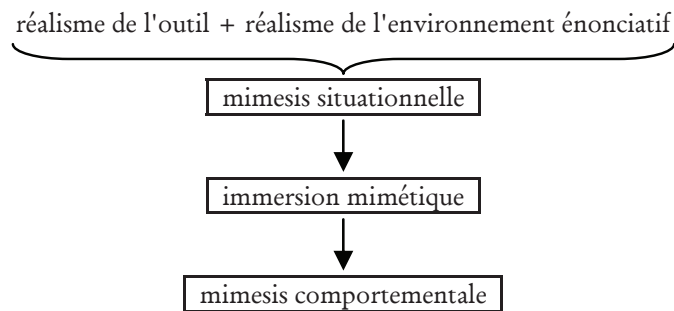


Figure 1.

En outre, toute situation virtuelle, impliquant un processus d'immersion, est susceptible de provoquer des sentiments authentiques. Cette charge émotionnelle présente un double intérêt. D'une part, elle traduit le degré d'immersion mimétique et le réalisme de l'activité. Elle stimule ainsi la concentration et les capacités cognitives de l'apprenant et donc la qualité de l'apprentissage. D'autre part, elle constitue un indicateur précieux sur la manière dont le stagiaire parvient à gérer ses émotions. Une inquiétude mal maîtrisée n'augure en effet rien de bon en situation réelle. Une bonne gestion psychique de situations de crise sur simulateur est au contraire très sécurisante aussi bien pour le stagiaire que pour l'encadrement militaire. Adoptons à présent la perspective de l'instructeur. Il est le maître du jeu et didactise la situation pour les besoins de l'institution. Il conserve la distance nécessaire pour sélectionner les éléments pertinents, simplifier ou au contraire complexifier certains aspects de la réalité, compresser ou allonger la durée de l'activité. Ce recul s'impose pour faire évoluer la situation de manière à ce que les apprenants soient toujours en situation de résolution de problème (Rogalski, 1995) ou pour organiser les situations d'apprentissage en fonction des compétences des sujets, de façon à ce qu'ils travaillent le plus possible dans leur zone de proche développement (Vygotski, 1997 ; Rogalski, 1995 ; Rogalski et Samurçay, 1998).

APPRENTISSAGE SUR LE TAS VS APPRENTISSAGE SUR SIMULATEUR

LES VARIATIONS D'UN INVARIANT

Ainsi que le souligne Schaeffer (2008) :

La modélisation mimétique est une étape centrale de tout apprentissage par observation : tous les mimèmes qui relèvent du niveau de l'imitation hiérarchique ou structurelle (en tant qu'opposée à l'imitation de surface des comportements) sont acquis grâce à une activité de modélisation des principes opératoires de l'activité imitée (p. 122).

Cette "activité de modélisation des principes opératoires de l'activité imitée" n'est pas sans rappeler l'idée d'organisation invariante de l'activité pour une classe de situations, mise en évidence par la didactique professionnelle, plus particulièrement par Vergnaud et, à sa suite, Pastré. L'intérêt même du simulateur, par opposition à l'apprentissage sur le tas, est de pouvoir sélectionner les situations qui stimuleront chez le stagiaire ses capacités d'adaptation et enrichiront sa conceptualisation pragmatique. Si, dans un premier temps, ce sont les situations classiques, récurrentes voire prototypiques qui sont préconisées dans la formation (cela, afin de constituer et de consolider un socle d'invariants opératoires) dans un second temps ce sont de plus en plus les situations de crise, singulières, en grande partie imprévisibles, qui sont privilégiées. L'opérateur doit pouvoir régulièrement se libérer de ses schèmes d'action antérieurs pour faire face à des situations imprévues ou très rares.

Mais cet ajustement ne peut se concevoir que parce que l'organisation de l'activité comporte une part importante d'invariance. Le concept de schème ne va donc pas sans celui d'invariant opératoire. Si j'ose une formule, je dirai qu'il permet de *faire varier l'invariant*, d'articuler invariance et adaptation. Pour qu'une action soit efficace, il faut, d'une part, quelle possède une certaine invariance et, d'autre part, quelle puisse s'adapter à l'extraordinaire variété potentielle des situations.

Cette faculté d'adaptation à une situation locale constitue un des critères définitoires essentiels de la compétence de l'individu. La compétence ne se mesure pas uniquement, en effet, à l'aune du résultat obtenu. La conception comportementaliste, selon laquelle la compétence serait l'expression d'une performance, est fortement remise en cause par la didactique professionnelle. Ce n'est pas tant le résultat qui importe que la manière d'y parvenir. Mais une meilleure appréhension de la façon dont est organisée une action permettra ultimement une amélioration de la performance.

Pourtant, d'un point de vue militaire, c'est la performance, l'efficacité individuelle mise au service de la collectivité, qui comptent. Lors du conflit libyen, le porte-avions Charles de Gaulle devait soutenir une cadence maximale de catapultage d'aéronefs et les Rafale F3 larguer leurs bombes GBU avec une précision métrique. L'institution

militaire pratique à l'évidence une culture du résultat et affiche ostensiblement cette finalité première. Peu importe le moyen pour y parvenir. Certes, le développement de la personne lui paraît évidemment souhaitable mais il constitue davantage un moyen qu'un but.

VERBALISATION DE L'AGIR PROFESSIONNEL

Les *débriefings* sont bien connus pour occuper une place centrale au sein des forces armées en général. Les instructeurs de la Marine Nationale consacrent de nombreuses heures à l'analyse réflexive et rétrospective de l'agir professionnel. Il n'est pas une action sans que les stagiaires ne soient systématiquement incités à expliciter leurs gestes professionnels. C'est ce que Veyne (1978) nomme la rétrodiction, la prédiction concernant, quant à elle, les phases qui ont lieu non seulement avant mais aussi pendant l'action. Il s'agit de consolider un savoir-faire pragmatique par une remontée vers la prise de conscience de l'organisation de l'activité, de concilier *registre épistémique* et *registre pragmatique* pour une meilleure efficacité dans l'action. Ce processus d'analyse verbalisée ressortit à la *forme prédictive* de la connaissance, c'est-à-dire la verbalisation de celle-ci.

A cet égard, l'apprentissage sur simulateur comporte là encore des avantages que ne présente pas l'apprentissage sur le tas. Un exercice naval en situation réelle est certes, systématiquement ou presque, suivi d'un débriefing. Mais, contrairement à un exercice simulé, il n'est guère envisageable de l'interrompre. Une opération navale tactique évolue parfois de manière cruciale de seconde en seconde et impose une veille permanente et elle s'inscrit le plus souvent dans la durée. Le débriefing qui s'ensuit s'accompagne alors d'un risque de déperdition mémorielle. Il existe bien sûr des traces, sous forme d'enregistrement, mais elles ne sont ni systématiques ni exhaustives. En revanche, lors d'un entraînement sur simulateur, le formateur peut choisir d'interrompre l'activité à tout moment, traquer une erreur "à chaud" ou encore obliger le stagiaire à justifier tel ou tel agissement. Il est également possible de rejouer une séquence qui s'est soldée par un échec, revenir en arrière pour rectifier une initiative malheureuse influant négativement sur le cours des événements, corriger une appréciation erronée de la situation. De telles interruptions ne sont pas cependant sans inconvénient. Elles brisent notamment le processus d'immersion fictionnelle, dont j'ai souligné l'importance, entraînant alors une perte de concentration et de motivation.

L'analyse de l'activité après coup, qu'elle ait lieu en cours ou en fin d'activité, en situation feinte ou réelle, constitue un instrument à part entière de l'apprentissage. L'expérience ne se construit pas seulement par l'exercice de l'activité mais aussi par la capacité du sujet à analyser son action. Cette vision rétrospective lui permet de reconfigurer son action passée pour une réorganisation de ses schèmes mentaux. Pastré (2006) va même jusqu'à considérer que l'on apprend beaucoup plus après

l'action, au moment de l'analyse, que pendant l'action.

On pourrait donc considérer, en se référant à la théorie de Piaget *Réussir et comprendre* (1974), que la compétence se construit d'abord dans l'action, de façon non consciente et que le retour réflexif favorise le déclenchement d'un mécanisme de conversion du tacite vers l'explicite, "le passage d'une coordination agie (la dimension incorporée des compétences) à une coordination conceptuelle de l'action" (1974, p. 237). Comme l'explique fort bien Vermersch, cette prise de conscience revient à transformer l'*activité agie* en *activité conçue*, ce qui conduit à davantage de lucidité cognitive.

LES SIMULATEURS SIMEFCA ET ESTURGEON

Présentation des simulateurs

Simefca



Simefca (SIMulateur d'Entraînement et de Formation au CATapultage) est destiné à l'*entraînement* et à la *formation* des équipes de conduite des catapultes du porte avions Charles-de-Gaulle, et des élèves de l'Eppe (Ecole Personnel Pont d'Envol). Ce simulateur se compose de deux parties distinctes et complémentaires. La première partie est destinée à la *formation* du personnel de conduite. Elle offre une présentation générale du catapultage, une description de l'architecture mécanique du mécanisme de lancement, des différents circuits hydrauliques et une simulation d'avaries inspirées d'avaries réelles. La deuxième partie est dévolue à l'*entraînement* du personnel. Les conditions de bord y sont simulées à l'identique : représentation fidèle des pupitres de commandes des catapultes, des mouvements de personnel et d'aéronefs sur le pont d'envol, simulés à l'aide d'images de synthèse. Les procédures sont reproduites dans les moindres détails. Les opérateurs s'entraînent à réaliser une opération de catapultage complète, à se conformer aux procédures, à interpréter les gestes du personnel du pont d'envol. Il est possible de catapulter tous les types d'avion embarqués sur le Pan (Rafale, Sem, Hawkeye)² sur l'une ou l'autre des deux catapultes, en ambiance de jour comme de nuit. Il est également possible d'insérer dans la séquence une avarie, pour tester les réactions des opérateurs en pareilles circonstances.

² Pan : Porte-Avions Nucléaire, Sem : Super-Etendard Modernisé.

Esturgeon

Le simulateur Esturgeon permet de recréer parfaitement le réalisme tant recherché dans l'apprentissage par l'institution militaire. La construction artificielle de l'authenticité repose sur ces deux critères précédemment évoqués que sont la fidélité mimétique et la charge émotionnelle générée par l'activité. Esturgeon est un simulateur tactique pour les opérations navales. Il est l'outil principal de formation aux opérations des bâtiments de surface. Il simule le fonctionnement et l'environnement de plusieurs Co (Central Opérations) mis en réseau. Chaque Co est équipé de modules afférents aux différents domaines de lutte et d'un Senit (Système d'Exploitation Naval d'Information Tactique), qui permet de recevoir, envoyer et traiter les informations en temps réel. Si les communications se font en anglais, l'objectif premier du simulateur n'est pas l'entraînement linguistique mais opérationnel.

SIMILARITES ET DIVERGENCES

Modèle cognitif et modèle opératif

Comme le souligne Pastré (2006) dans son analyse de l'apprentissage de centrales nucléaires, il y a deux temps dans l'apprentissage. Dans un premier temps, les futurs opérateurs se construisent un *modèle cognitif* de l'installation. Dans un deuxième temps, ils se construisent par la pratique un *modèle opératif*³ autour de quelques concepts organisateurs. Le modèle cognitif permet de comprendre comment "ça fonctionne"; le modèle opératif permet de comprendre comment "ça se conduit".

S'il y a toujours du cognitif dans l'opératif et de l'opératif dans le cognitif, ces deux phases apparaissent clairement distinguées dans l'apprentissage sur Simefca. L'apprentissage sur simulateur passe d'abord par une *formation*. Le formateur s'assure que le stagiaire maîtrise suffisamment le modèle cognitif avant d'aborder la phase opérative, c'est-à-dire avant de le confronter à la pratique de l'activité.

Rien de tel dans l'entraînement sur Esturgeon où les deux modèles cognitif et opératif se superposent au point d'être difficilement discernables. Les stagiaires reçoivent certes une formation théorique qui alterne avec la formation pratique, mais dans l'apprentissage sur simulateur proprement dit, ces deux paramètres ne sont guère analysables, au sens étymologique du terme, l'*analysis* étant, rappelons-le, la décomposition d'une substance en ses éléments constitutifs. N'oublions pas cependant que la réussite tactique repose, en grande partie, sur la qualité technique et le maniement expert de ses équipements. Tout exercice naval requiert la mise en

³ Pastré s'est fondée sur la distinction pratiquée avant lui par Ochanine (1981) entre image cognitive et image opérative.

œuvre de moyens de détection ou d'armements de plus en plus sophistiqués (radars à balayage électronique, torpilles autoguidées ou filoguidées, missiles à changement de milieu, etc.) et le recours à des actions précises et complexes (calcul d'un SVP, d'un PIM, d'un TMA⁴, etc.), autant de savoirs et de savoir-faire qui ne sauraient s'acquérir de façon exclusivement théorique ni, inversement, de façon purement empirique.

Approche méronymique et holonymique de la représentation d'expérience⁵

La philosophie réaliste prônée par l'institution militaire ne résiste pas toujours à l'épreuve des faits. Elle doit prendre en compte deux paramètres : (1) la visée didactique du formateur qui ne retiendra, de la situation de référence, que les propriétés qu'il juge pertinentes (2) le degré plus ou moins sophistiqué de la réalité d'expérience. Ce dernier point, contrairement au premier, relève d'une contrainte, et il retiendra ici notre attention.

Le contexte militaro-maritime présente des caractéristiques distinctes des différents cas de figure répertoriés en didactique professionnelle. Qu'il s'agisse d'un exercice ou non, une opération navale fait intervenir un très grand nombre de participants et implique une chaîne de commandement et une coordination extrêmement élaborées. Elle s'inscrit de surcroît dans un processus *dynamique* (Pastré 2006) poussé au plus haut point, puisqu'elle échappe en partie au contrôle des uns et des autres dans ce jeu permanent qui consiste à leurrer l'adversaire et inversement à déjouer ses stratégies.

Prenons un exemple extrême⁶, celui des exercices interalliés qui se déroulent régulièrement dans l'Adriatique. Magic, l'indicatif Otan de l'AWACS (*Airborne Warning and Control System*)⁷, joue dans cette opération multinationale un rôle clef dans la chaîne de commandement. Il assure la surveillance de l'espace maritime et aérien, travaille au profit des bâtiments américains, britanniques et français et est placé sous les ordres de REDCROWN, indicatif d'appel du bâtiment qui assure la coordination air sur la zone. REDCROWN est donc le FTCA (*Force Track Coordinator Air*), chargé de la diffusion de la situation air. Celui-ci dépend du SAAWC (*Sector Anti-Air Warfare*

⁴ Ces sigles Otan quelque peu ésotériques signifient respectivement Sound Velocity Profile (profil de célérité ou bathy-célimétrie), Position of Intended Motion (position et mouvement prévus), Target Motion Analysis (analyse des mouvements de l'objectif / azimétrie). Je ne peux, dans le cadre de cet article, expliciter ces concepts relativement sensibles.

⁵ Méronymique et holonymique : termes empruntés à la lexicologie et appliqués ici à la représentation de la réalité d'expérience.

⁶ Il existe des forces maritimes plus restreintes telles que l'Euromarfor, regroupant seulement la France, l'Italie, le Portugal et l'Espagne, ou des missions de moindre envergure, comme *Atalanta*, conduite dans le cadre de la PESD pour lutter contre la piraterie.

⁷ Les AWACS ne sont ni plus ni moins que des Boeing 707 modifiés (dénommés E-3 ou encore E-3 Sentry), équipés d'un radar spécial (le AN/APY-1 ou AN/APY-2) capable de détecter le trafic aérien à grande distance et à faible altitude.

Coordinator), lequel est placé sous les ordres du AAWC (*anti-Air Warfare Commander*), le grand responsable de la lutte anti-aérienne. Le AAWC est lui-même soumis à l'autorité de l'OTC (*Officer in Tactical Command*), chargé de la doctrine générale et de tous les domaines de lutte de la FN (Force Navale). L'Adriatique se caractérise également par le nombre impressionnant de bâtiments présents sur zone (TF US, TF française, etc.). C'est la liaison 11 qui permet de relier ces unités entre elles.

Comment un simulateur tel que Esturgeon peut-il prendre en compte de telles contraintes d'expérience ? La philosophie réaliste de l'institution militaire ne se heurte-t-elle pas ici à des contraintes de faisabilité ? L'institution pourrait être tentée par un modèle *nomologique* (Schaeffer, 2008), c'est-à-dire un modèle qui prendrait la forme d'une loi ou d'une règle abstraite, d'une homologie généralisante et deviendrait applicable tel quel à un nombre indéfini de cas concrets. Ce n'est pas le cas.

Esturgeon a fait le choix d'une représentation homologique sélective, proche du concept de *découplage* d'un sous-système de la situation d'ensemble, introduit par Samurçay et Rogalski (1998). Si le simulateur ne reproduit qu'une parcelle de la réalité, cette parcelle en est la réplique exacte. Le terme *full scale* ne s'applique donc qu'à cette partie constitutive du tout. Les simulateurs (mis en réseau) n'autorisent pas une vision holistique de la situation tactique, mais une vision parcellaire dont elle reste malgré tout la copie conforme (par exemple le Co).

L'institution militaire est bien consciente de la décontextualisation qu'une telle option impose. Le livret Esturgeon de lutte sous la mer, rédigé à l'intention des officiers de l'Escan (Ecole Supérieure de Combat et Armes Navals) et de l'Ecospe (Ecole de Spécialité), précise sans ambiguïté dans son introduction générale : "Les élèves doivent être conscients que la réalité du terrain sera très probablement plus complexe et exigera davantage de travail de préparation, de réflexion, d'initiative et d'imagination".

Comme on le voit, la simulation sur Simefca apparaît nettement plus limitée sur le plan à fois quantitatif (variabilité plus restreinte des situations potentielles) et qualitatif (structure séquentielle de chaque situation plus circonscrite et donc plus prévisible). Simefca vise la gestion de processus fortement modélisés, Esturgeon la gestion d'environnements hautement dynamiques.

Imitation-semblant et imitation-réinstanciation

L'accès à la structure actancielle profonde me paraît enfin s'opérer différemment selon le type de simulateur utilisé. La description sommaire proposée plus haut montre clairement que Esturgeon porte essentiellement sur la maîtrise d'une situation tactique, Simefca sur la maîtrise d'un équipement technique. La variable humaine apparaît infiniment plus importante dans le premier cas que dans le second. Non seulement les situations envisageables sont plus étendues (elles porteront, selon le choix de l'instructeur, sur la lutte anti-navires, la lutte anti-sous-marine, la lutte anti-

aérienne, la guerre électronique, etc.), mais leur déroulement chronologique apparaît moins contraignant et moins codifiés que celui du catapultage ou de l'appontage. Par voie de conséquence, ce qui différencie, entre autres, la nature de l'apprentissage entre Simefca et Esturgeon, est que le premier combine à la fois une imitation-sembant et une imitation-réinstanciation alors que le second se fonde essentiellement sur une imitation hiérarchique. Autrement dit, Simefca vise à reproduire les traits phénoménologiques d'un comportement de surface (imitation séquentielle de surface → *surface form behaviour*) tout en permettant d'accéder à sa structure intentionnelle (ce que Schaeffer appelle "l'organisation hiérarchique d'un programme comportemental global" (p.74). Simefca permet d'assimiler le programme sensori-moteur commandant la gestuelle de l'opérateur. Il implique pour une bonne part une conception béhavioriste des compétences nécessaires à l'acquisition d'automatismes indispensables en situation réelle. Savoyant (2006) distingue à cet égard l'élaboration de l'action de l'assimilation de l'action. L'opérateur doit répéter, recommencer, jusqu'à l'acquisition d'automatismes. Le Charles-de-Gaulle peut, rappelons-le, catapulter un avion toutes les 30 secondes. Sans la maîtrise d'automatismes, une telle cadence ne saurait être maintenue.

CONCLUSION

Les théories sur l'immersion fictionnelle sont loin d'être nouvelles. C'est à Platon que revient le mérite d'avoir montré que l'*immersion mimétique* est au cœur du *dispositif fictionnel*. Ces théories ont été depuis reprises sous des formes très variées par divers philosophes, écrivains et poètes. L'intérêt de l'analyse de Schaeffer, réside non seulement dans la finesse de son approche de la mimesis mais aussi dans les nombreuses applications qu'il envisage : jeux, rêveries, art, cinéma, fictions numériques, etc. La recherche en didactique professionnelle ni même en didactique disciplinaire ne s'est pas emparé de cet outil conceptuel qui éclaire pourtant un des paramètres fondamentaux de l'apprentissage, le processus d'immersion mimétique ou fictionnelle dans l'univers créé par l'instructeur ou l'enseignant.

La fidélité mimétique des simulateurs utilisés dans la Marine Nationale s'inscrit dans cette logique. Elle constitue un puissant vecteur d'immersion et traduit la philosophie réaliste prônée par les militaires. La plupart des avantages mis en avant par les formateurs ne sont pas spécifiques aux simulateurs en usage dans la Marine nationale. Cet outil permet par exemple de multiplier à volonté les situations, de fractionner l'apprentissage, de sélectionner des "morceaux" choisis de la réalité, plus ou moins complexes, plus ou moins longs, plus ou moins rares, selon les besoins à court, moyen ou long terme de l'institution. Il représente à ce titre un gain cognitif très précieux par rapport à l'apprentissage sur le tas. En multipliant les situations le sujet

parvient à décontextualiser les occurrences particulières et construire ainsi des classes de situations de plus en plus riches. De plus, la réalité virtuelle élaborée par la simulation peut être manipulée cognitivement en lieu et place de l'entité ou du processus simulés sans mettre en péril les équipages et les équipements.

Le contexte naval présente toutefois des caractéristiques qui lui sont propres et se répercutent inévitablement sur la formation sur simulateur. J'en retiendrai quatre : (1) l'apprentissage mêle ou au contraire distingue clairement les modèles cognitif ou opératif selon le type de situation simulée ; (2) la fidélité mimétique se heurte à des contraintes expérientielles lorsqu'il s'agit de reproduire une situation tactique à très grande échelle. Les autorités militaires optent alors pour un modèle homologique sélectif ; (3) Celui-ci entraîne, par rapport à une opération grandeur nature, un infléchissement d'un processus hautement dynamique, fondamentalement lié, dans ce type de situation, au facteur humain. (4) N'oublions pas enfin le paramètre linguistique qui impose l'usage de la procédure Otan, auquel dérogent de plus en plus les forces américaines, au grand désespoir des opérateurs français. Un projet est aujourd'hui en cours pour associer les professeurs de langue à l'entraînement opérationnel sur Esturgeon.

BIBLIOGRAPHIE

Béguin, P. & Weill-Fassima, A. (1997). De la simulation des situations de travail à la situation de simulation. In Béguin P., Weill-Fassima A. (eds.) *La simulation en Ergonomie : connaître, agir, interagir* (p. 5-28). Toulouse, France : Octarès.

Béguin, P. & Pastré, P. (2002). Working, learning and designing through simulation. In Bagnara S., Pozzi S., Rizzo A., Wright P. (eds.) *Proceedings of the 11th European Conference on Cognitive Ergonomics : cognition, culture and design* (p. 5-13).

Brézélin, B. (2008). *Flottes de Combat de 2008, Combat Fleets of the World*. Edition maritimes et d'outre-mer, édilarge S.A.

Keyser (de), V. & Samurçay, R. (1998). Théorie de l'activité, cognition située et simulateurs. *Le travail humain*, 61, 306-312.

Ochanine, D. (1981). *L'image opérative, recueil d'articles*. Laboratoire de psychologie du travail, Université Paris 1.

Pastré, P. (2005). Analyse d'un apprentissage sur simulateur : de jeunes ingénieurs aux prises avec la conduite de centrales nucléaires. In Pastré P. (dir.) *Apprendre par la simulation* (p. 241-267). Toulouse, France : Octarès.

Pastré, P. (2006). "Apprendre à faire". In Bourgeois E., Chapelle G. *Apprendre et faire apprendre*. Paris, France : Puf.

- Piaget, J. (1974). *La prise de conscience*. Paris, France : Puf.
- Rogalski, J. (1995). From real situations to training situations : conservation of functionalities. In. Hoc J.M, Cacciabue P.C., Hollnagel E. (eds.) *Expertise and technology: Cognition in human computer cooperation*. (p. 125-139). Hilldale, N.J., Etats-Unis : Lawrence Erlbaum Associates.
- Rogalski, J. & Samurçay R. (1998). Exploitation didactique des situations de simulation. *Le travail humain*, 61(4), 333-359.
- Savoyant, A. (2006). Tâche, activité et formation dans les actions de travail. *Education permanente*, 166, 127-136.
- Schaeffer, J.M. (2008). *Pourquoi la fiction*. Paris, France : Seuil.
- Veyne, P. (1978). *Comment on écrit l'histoire*. Paris, France : Le Seuil.
- Vygotski, L. (1997). *Pensée et langage*. Paris, France : La dispute.