



Dans une salle du centre Apprentiss, à Québec, des étudiants tentent de réanimer un « vrai faux patient », dont les données physiologiques (fréquence cardiaque, pouls...) s'affichent sur le moniteur. Des caméras filment la scène (à gauche) qui sera « débriefée » avec l'aide des formateurs.

Des mannequins high-tech pour apprentis médecins

A Québec, des équipes médicales prennent en charge de drôles de patients. Bardés d'électronique et reliés à des logiciels, ils respirent et présentent toutes sortes de pathologies. Le but : s'entraîner aux situations d'urgence en conditions réelles.

70 • SCIENCES ET AVENIR - DÉCEMBRE 2012

Salle de repos des internes en anesthésie. Le calme momentané est interrompu par la sonnerie stridente du téléphone. C'est un appel de l'infirmier de la salle de soins intensifs. « J'ai une urgence, un polytraumatisé déjà transfusé qui ne va pas bien. » Traduction : l'état de santé d'une personne accidentée, qui a déjà perdu beaucoup de

sang, vient brutalement de se dégrader. Les quatre jeunes médecins présents se précipitent vers le lit du patient : Monsieur X, 35 ans, a le teint gris, les yeux mi-clos. Un interne palpe son pouls. Rapide, trop rapide. Sur l'écran de contrôle, les chiffres indiquant la tension artérielle chutent vertigineusement. Monsieur X émet quelques

râles. Le diagnostic est posé : état de choc. La réanimation démarre, dans une ambiance digne de *Dr House* et d'*Urgences* ; les médecins recherchent activement les raisons de cette aggravation. Aucun des soins prodigués n'est efficace. Soudain, un interne examine attentivement la poche de sang de perfusion et le bracelet d'identité du patient. Horreur ! le groupe sanguin de la transfusion a été mal choisi. « Ce n'est pas le bon sang ! » crie-t-il. Tout le monde se fige autour du malade, inanimé... Et pour cause ! Monsieur X est un mannequin de simulation. Nom de code : Sim-Man3G. Signes particuliers : bardé d'électronique et de capteurs Wi-Fi, reliés à des logiciels, il réagit en temps réel comme un vrai patient quand on lui administre des médicaments. Toutes ses entrailles technologiques sont contenues par une grande fermeture qui lui zèbre le dos. Bienvenue au royaume du « vrai faux ». Nous ne sommes pas dans un hôpital, mais au centre

Apprentiss de simulation médicale de l'université Laval, à Québec, au Canada. Un complexe intégré de formation en sciences de la santé qui accueille chaque année 7000 personnes – médecins, internes, infirmiers, kinésithérapeutes, pharmaciens. Ici, chacun peut tester ses connaissances et les réactions des vrais faux patients. Ce matin, au pro-

7000 soignants viennent se former chaque année dans ce centre

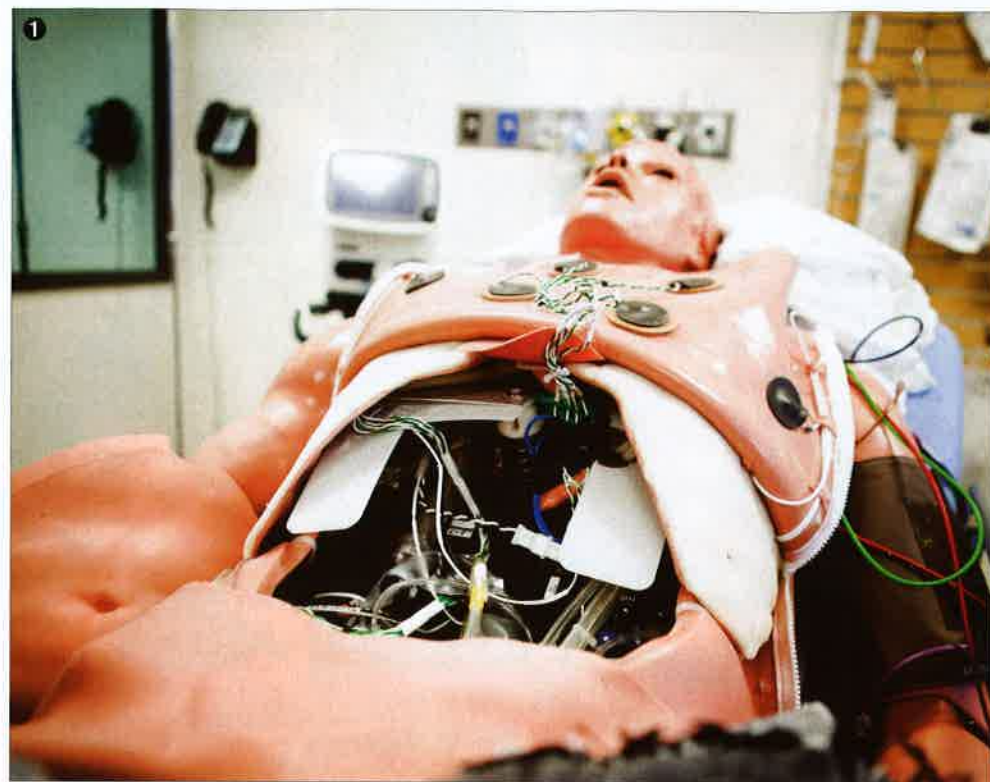
gramme, « immersion clinique et situation de crise ». « Le but est de réduire le nombre des "premières fois" afin que les soignants se familiarisent avec certaines situations d'urgence, résume le Dr Gilles Chiniara, anesthésiste et responsable pédagogique du centre. Cela

leur permet aussi de comprendre leurs propres erreurs. Car l'expérience prouve que les failles de la prise en charge médicale ne sont pas dues à un manque de connaissances mais bien à l'erreur humaine. Etre confronté "pour de faux" à un événement, même rare, permet de mieux y répondre si celui-ci doit survenir dans la réalité. » Fin 1999, un rapport américain (1) « To err is human » (l'erreur est humaine), affirmait ainsi chaque année, les erreurs médicales survenant à l'hôpital étaient responsables de 44 000 à 98 000 décès... Un constat alarmant qui avait alors motivé une vaste mobilisation et donné son élan à cette nouvelle aventure pédagogique du xx^e siècle qu'est la simulation médicale. En Amérique du Nord, en Israël, en Europe du Nord et aussi, dans une bien moindre mesure, en France (lire l'encadré p. 73). Au Canada, des moyens financiers importants, avec notamment une dotation de 13 millions de dollars canadiens (10 millions

d'euros) du gouvernement du Québec, ont permis de très concrètes avancées. Dans cette seule province, plusieurs villes (2) sont équipées. Et ici, au cœur de la ville de Québec, c'est un véritable hôpital virtuel qui a vu le jour en 2009, lors de très importants travaux de modernisation de l'université, soutenus par la volonté de son doyen, soucieux de faire collaborer tous les professionnels de santé. Résultat : 2000 m², près d'une trentaine de salles claires et modernes réparties sur deux étages. Mais le centre n'a pas toujours connu ce luxe architectural. « Dans les années 2000, nous étions dans le sous-sol de l'université », se souvient Mélanie Pelletier, chef d'équipe. Ce matin, face aux étudiants, le Dr Jean Beaubien, enseignant et responsable du pôle anesthésie, résume la philosophie du lieu : « Nous allons vous déstabiliser, mais pas vous piéger ! » Car, outre l'erreur de transfusion fatale à Monsieur X, le scénario aurait pu être celui de la ●●●

●●● panne d'électricité, du défibrillateur cardiaque non rechargé, ou encore de l'alarme incendie... Côté pédagogie, les règles sont strictes. « Nous sommes là pour aider les étudiants à progresser; à les faire réfléchir sur le travail d'équipe et la communication, poursuit le Dr Beaubien. Nous leur faisons prendre conscience, dans ces situations de stress, de l'absolue nécessité d'un schéma mental commun à tous, la garantie d'une bonne cohésion d'équipe. Cela suppose par exemple que le leader soit explicitement désigné et surtout qu'il accepte ce rôle. »

Retour vers Monsieur X qui gît, cette fois littéralement abandonné, dans la salle de réanimation où chaque détail a été reconstitué avec le même soin que le bloc opératoire, les salles de travail de maternité ou les box d'urgence. « Ces salles réservées à la simulation sont un vrai luxe », reconnaît le Dr Chiniara. Mais ici, on sait aussi fonctionner à minima. Et s'asseoir autour de simples tables sur lesquelles sont posées des portions de corps (torses, avant-bras...) pour de la simulation dite procédurale, visant à l'apprentissage d'une technique comme la pose d'un drain dans le poulmon ou une banale perfusion. « Nous appliquons la règle du less is more [« qui peut le plus, peut le moins »]. Tout dépend du besoin initial de formation », note le Dr Chiniara. Les moyens confortables du



centre permettent toutefois de ne pas lésiner sur la précieuse matière première : les mannequins. Plus ou moins réalistes selon les modèles, ils clignent des yeux, respirent, ont un cœur qui bat et peuvent être auscultés ou massés. Ces patients changent aussi de couleur selon leur état respiratoire, de fréquence cardiaque selon le médicament administré et peuvent même déclencher une allergie : des diodes Led, placées sous leur peau siliconée couleur chair, s'illuminent en cas d'éruption.

Leur langue peut aussi gonfler comme lors d'un choc anaphylactique grave, et bien entendu... ils parlent. Des haut-parleurs dissimulés permettent de diffuser la voix d'un formateur complice, caché derrière un miroir sans tain. On peut aussi les faire se convulser grâce à une table vibrante. Enfin, comble du réalisme, ils pleurent : un minuscule orifice près de l'œil relié, par l'intermédiaire d'une tubulure, à une poche de sérum permet l'écoulement des larmes... Ces patients high-tech

ont cependant des limites. A commencer par leur coût, de quelques dizaines de milliers de dollars à quelques centaines de milliers pour les plus perfectionnés. On estime ainsi qu'une séance « d'immersion clinique », comme celle de cette matinée, coûte environ 3000 dollars canadiens (2320 €), avec un ratio d'un enseignant pour trois étudiants contre un pour 300 dans un cours en amphithéâtre. Leur poids pose également problème : environ 90 kilos en raison de la technologie embarquée, ce qui les rend difficilement maniables. Mais tout est affaire d'entraînement.

Le temps de quelques réglages pour programmer et adapter les constantes vitales (pouls, tension artérielle...) à la nouvelle situation d'urgence, de poser une perruque grisonnante et de retoucher le maquillage, voilà Monsieur X transformé en Madame Y, une octogénaire qui s'est fracturée le col du fémur et a été victime d'un arrêt cardiaque au moment de son transfert sur un brancard vers la salle de radiographie. Des internes s'affairent autour d'elle, le défibrillateur à la main pendant



Immersion clinique

L'abdomen des mannequins contient un appareillage électronique perfectionné relié par Wi-Fi à un ordinateur, qui permet de simuler une respiration, une chute de tension, un choc médicamenteux... ① Des portions de corps siliconées ②, avec ou sans fausses plaies ③, permettent d'apprendre les gestes d'urgence. Le réalisme est poussé jusqu'au bout avec ce nouveau-né prématuré alimenté par sonde en couveuse ④.



qu'une douzaine d'autres malades potentiels attendent, entreposés sur des étagères ou sur des lits. Comme cette femme enceinte, dont l'utérus est doté d'un dispositif mécanique reproduisant les contractions d'un accouchement normal ou pathologique. Une naissance prématurée ? Pas de problème. Un bébé mannequin très réaliste simulant un nouveau-né de moins de 30 semaines et sa couveuse sont déjà prêts. « Nous n'improvisons jamais les situations auxquelles nous allons confronter les personnes en formation », confirme Marie-Josée Bergeron, technicienne à Apprentiss. L'écriture d'un scénario et sa réalisation sont très « chronophages » : six semaines environ sont nécessaires. » Ensuite, tout se déroule comme dans la vraie vie, de manière très chronométrée, et à la seconde près.

Une vingtaine de personnes travaillent à la conception de ces tranches de vie mêlant médecine, jeux de rôle, imagination et bricolage. D'ailleurs, les armoires du centre regorgent d'accessoires habituellement réservés aux plateaux de cinéma : perruques, maquillage, cos-

tumes, mais aussi simulacres de plaies, faux pansements... « Nous pouvons tout contrôler », précise Patrick Potvin, un autre technicien, du simple suintement de sang d'un pansement à l'hémorragie massive. » Décharges d'adrénaline garanties pour tous les participants. Sous le regard discret des examinateurs, postés derrière des miroirs sans tain, scrutant les faits et gestes de leurs étudiants. Sans oublier caméras et micros, pour repasser ensuite, si besoin, les temps forts de l'action pendant les incontournables séances de « débriefage », comme on dit ici au Québec. « Ce temps de discussion sur ce qui a été fait ou pas est bien sûr l'étape la plus importante », assure le Dr Chiniara.

A quelques bâtiments d'Apprentiss, cette mobilisation des différentes équipes est suivie par un psychologue, Sébastien Tremblay, responsable du laboratoire Co-DOT (Cognition Distribution Organisation Technologies). Il décrypte ce qui se dit et se passe vraiment autour des lits de Monsieur X ou de Madame Y. Pour cela, son équipe utilise des logiciels qui

codifient les échanges verbaux et les traduisent en schémas et graphiques. Il faut ainsi trois heures pour analyser une séance de vingt-cinq minutes. Autre objectif du laboratoire : évaluer l'intervalle de temps entre deux séances de simulation, et ce afin d'éviter les pertes de compétence. Selon les premiers résultats, une piqûre de rappel paraît nécessaire tous les trois mois. De quoi combler les étudiants toujours très demandeurs de ces exercices, malgré l'anxiété de performance qui les ronge à chaque mise en scène... Tous sont très conscients du caractère très formateur de cette pédagogie unique, au même titre que les enseignants, qui y voient une manière d'actualiser leurs connaissances. Et tous apprécient de ne jamais faire mal à leurs curieux patients.

Sylvie Riou-Milliot, envoyée spéciale à Québec
Reportage photo : Larry Rochefort/Stigmat pour Sciences et Avenir

(1) Building a Safer Health System Institute of Medicine.

(2) Chicoutimi, Gaspé, Montréal, Sherbrooke, Trois-Rivières.

La simulation « artisanale » française

En France aussi, on fait semblant. Mais de manière plus « artisanale », selon les propres termes du rapport de la Haute Autorité de santé (HAS) rendu en janvier. La pratique hexagonale de la simulation médicale en santé y est ainsi résumée : « Une activité répartie sur l'ensemble du territoire mais de faible intensité, des équipements pauvres, des outils disséminés et souvent peu utilisés et enfin une absence de recherche structurée. »

Toutefois, depuis la remise de ce rapport, « cela bouge enfin, au niveau régional et national, car une volonté politique est là », résume le Dr Jean-Claude Granry, responsable du pôle anesthésie-réanimation au centre hospitalier universitaire d'Angers, l'un des rapporteurs du travail avec le Dr Marie-Christine Moll. Des recommandations de bonne pratique ont ainsi été rédigées depuis, « l'idée étant de mutualiser les moyens et les compétences », précise le spécialiste, selon lequel, la France peut à terme rattraper son retard. « La simulation médicale devrait y faire une entrée généralisée à l'université en 2014 », poursuit-il. Enseignants, étudiants et doyens sont pour. Reste à activer le levier économique. En attendant, Paris accueillera, en juin 2013, le 19^e Congrès de la société européenne de simulation médicale.

Les militaires évacuent aussi de faux blessés

Quelques kilomètres d'Apprentiss, à la base militaire de Valcartier, les mannequins ne reposent pas dans des lits douilletts. Ici, dans un entrepôt gigantesque de plus de 2500 m², le plus vaste en Amérique du Nord, dans le cadre d'opérations simulées de secours civils et militaires, les soldats des forces armées canadiennes apprennent à évacuer efficacement ces faux corps. « Notre but est de rassembler le maximum de difficultés en un endroit pour travailler "l'extraction" en milieu hostile », précise François Pineault, son responsable. Avec son équipe, il y fait

régner la pluie et surtout le mauvais temps en simulant tempêtes de sable et de neige, incendies... Entre véritables hélicoptères, jeeps et camions militaires, le décor a prévu des plans inclinés pour se rapprocher des conditions de montagne, des échelles verticales semblables à celles que l'on trouve dans les sous-marins ou encore des tunnels d'évacuation pour faire sortir en rampant les mannequins à l'agonie. Ici, une règle : on pense toujours au pire. Des écrans géants peuvent même diffuser des images de foules hostiles, afin de rendre les interventions encore plus stressantes.