

## L'INNOVATION AU SERVICE DE LA FORMATION

**Benjamin LECHAT, Hugues BRUCHET, Amélie ROUE,  
Vincent MINIER, Hervé VIGUIER, Anne-Marie GOURONNEC**

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES ET TECHNIQUES NUCLÉAIRES  
CEA de Saclay - 91191 GIF-SUR-YVETTE CEDEX

L'évolution des outils de communication génère de nouvelles possibilités dans la transmission des savoirs. Institut de formation au sein du centre innovant qu'est le CEA, l'INSTN y est particulièrement sensible et contribue activement à l'intégration des TICE (Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) dans ses formations. Voici quelques exemples appliqués à l'enseignement de la radioprotection.

L'innovation a multiplié les possibilités pour les **cours à distances**. Ainsi, les **SPOC** (Small Private Online Course), cours sur plateformes en ligne, permettent à l'apprenant de choisir le moment et le rythme de son apprentissage et peuvent être accompagnés d'un forum animé par un formateur. A l'INSTN, ce e-learning est complété de cours en présentiel sur les savoirs plus complexes ou pratiques, on parle alors de « **blended learning** ». Quant aux cours en **téléprésence** ou **webconférence**, ils gagnent en qualité. Souvent freiné par une interactivité limitée avec les apprenants, l'enseignant peut maintenant s'appuyer sur de nouveaux outils. Ainsi, les **tableaux blancs interactifs** transmettent en temps réel les annotations aux apprenants, et couplés avec des microphones, caméras et **applications numériques**, les possibilités de communication apprenants/enseignant sont alors équivalentes à un cours en présentiel. Ces outils sont d'ailleurs très utiles pour varier et dynamiser une animation en présentiel. De plus, les appareils d'acquisition de sons et d'images ont bénéficié d'une amélioration et d'une miniaturisation permettant aux cours à distance de sortir du carcan « savoirs théoriques » avec des démonstrations de manipulation ou des visites d'installation en direct, tel que réalisé sur le réacteur d'enseignement ISIS.

Parmi les outils les plus appréciés, se retrouvent les **simulateurs**. A l'INSTN, nous utilisons un **système immersif 3D** pour l'enseignement en physique médicale. A l'aide de commandes similaires à celles des accélérateurs de radiothérapie externe, le manipulateur peut mettre en place des plans de traitements. La visualisation en 3D des volumes sains irradiés et des exemples de situations accidentelles permettent une excellente compréhension des risques en radioprotection patient. Autres outils, les **serious games**, sont des logiciels permettant de se confronter virtuellement à des situations concrètes de radioprotection. Ainsi OSIRIS permet à l'utilisateur de se mettre en situation en milieu industriel grâce un avatar numérique ; un projet similaire pour le médical est en cours. Enfin, le logiciel DEMplus permet de comparer des scénarios d'intervention en démantèlement nucléaire, afin de réaliser des études dosimétriques et de tester des choix d'optimisation. Afin de répondre aux besoins des différents profils d'apprenants, des situations variées et adaptées ont été élaborées.

Nous discuterons également d'outils d'**avenir (réalité augmentée, réalité virtuelle...)** et nous ferons un point sur les **avantages et contraintes**. Ces innovations ne peuvent pas remplacer certaines pratiques classiques de formation, mais leur apport est complémentaire et s'inscrit dans les nouvelles méthodes d'enseignement (apprentissage par problèmes, classe inversée...). Ils permettent également de s'adapter aux nouveaux besoins et exigences des apprenants et des entreprises.