

RÉALITÉS VIRTUELLES ET AUGMENTÉES DANS LA JUSTICE : USAGES ET ENJEUX

CONFÉRENCE CYBERJUSTICE EUROPE 2025

3 DÉCEMBRE 2025

La collection **Actes** propose un témoignage écrit des événements (colloques, séminaires, ateliers, etc.) organisés par l'Institut Robert Badinter anciennement IERDJ (Institut des études et de la recherche sur le droit et la justice).

Elle restitue la richesse des échanges entre intervenants et participants sur des thèmes où se croisent les perspectives des mondes professionnel et de la recherche.

Chaque publication de la collection constitue un document important de diffusion et de valorisation des savoirs pratiques et scientifiques sur le droit et la justice.



Avec le soutien de :



- 3 Propos introductifs
- 10 Plénière d'ouverture
Les mondes immersifs
- 27 Atelier n°1
**Environnements immersifs pour professionnels,
victimes et témoins : préparation, protection et soutien**
- 46 Atelier n°2
**Reconstitutions virtuelles : augmenter la preuve
pour augmenter la justice**
- 67 Panel jeune recherche en matière de cyberjustice
- 78 Atelier n°3
Vers des audiences en réalité virtuelle ?
- 92 Atelier n°4
**Réalité augmentée et justice réparatrice :
visualiser les conséquences pour promouvoir l'empathie
et encourager la réhabilitation**
- 107 Plénière de clôture
- 126 Programme de la conférence

Propos introductifs

Hanne JUNCHER

Directrice de la sécurité, de l'intégrité et de l'État de droit, Direction générale des droits humains et de l'État de droit, Conseil de l'Europe

Francesco DEPASQUALE

Président de la Commission européenne pour l'efficacité de la justice (CEPEJ)

Karim BENYEKHFLEF

Directeur du Laboratoire de cyberjustice de l'université de Montréal (en vidéo)

Valérie SAGANT

Directrice de l'Institut Robert Badinter

Hanne JUNCHER : Mesdames et Messieurs, chers participants, bienvenue à la Conférence Cyberjustice Europe 2025 sur le thème « Réalités virtuelles et augmentées dans la justice : usages et enjeux ». Cet événement est organisé conjointement par la Commission européenne pour l'efficacité de la justice (CEPEJ) du Conseil de l'Europe, l'Institut Robert Badinter (IRB) et le Laboratoire de cyberjustice de Montréal. Il bénéficie du soutien de l'université de Strasbourg.

Nous sommes reconnaissants de cette occasion qui nous est donnée de collaborer pour la troisième fois avec ces centres d'excellence exceptionnels, après les conférences de 2023 sur « Les nouveaux défis de la cyberjustice : entre information, régulation et démocratie » et celle de 2016 sur « La modernisation des systèmes judiciaires dans le respect des droits de l'homme ». Je tiens à remercier l'équipe de direction, Valérie Sagant et Karim Benyekhlef, pour avoir mobilisé, respectivement depuis Paris et Montréal, ce panel impressionnant de chercheurs.

Les technologies immersives dans le domaine judiciaire ne sont plus hypothétiques : elles existent déjà sous des formes ciblées et pratiques. Partout en Europe, les tribunaux et les instances chargées de faire respecter la loi utilisent déjà des outils immersifs de manière très concrète : reconstitutions en 3D de scènes

de crime pour comprendre les distances et les perspectives¹ ; modules virtuels contrôlés pour la formation judiciaire² ; environnements favorables aux victimes vulnérables qui se préparent à comparaître devant les tribunaux³. Il s'agit là d'exemples réels et opérationnels, très éloignés de l'engouement pour le « métavers ».

Ces technologies fonctionnent mieux lorsqu'elles ont une portée limitée, sont conçues de manière transparente et s'ancrent dans les principes fondamentaux de la justice : équité, responsabilité, égalité des armes et jugement humain éclairé. Leur force ne réside pas dans le fait de remplacer le pouvoir décisionnel humain, mais dans le fait d'apporter aux juges, aux procureurs et aux victimes un niveau supplémentaire de compréhension. La référence est toujours la Convention européenne des droits de l'homme, en particulier le droit à un procès équitable prévu à l'article 6.

Cette tradition plus large englobe également les travaux menés au sein de l'Organisation⁴ sur les environnements immersifs et virtuels – depuis l'Assemblée parlementaire jusqu'aux recommandations du Conseil des ministres et aux travaux du CDMSI (Comité intergouvernemental du Conseil de l'Europe sur les médias, l'expression, le journalisme et la politique de l'information numérique), en passant par les études récentes sur les risques liés au métavers –, qui s'inscrivent dans le contexte plus large du débat d'aujourd'hui, même si nous nous concentrons ici strictement sur les applications dans le domaine de la justice.

Il convient de souligner que le rôle du Conseil de l'Europe dans ce domaine émergent de la réalité virtuelle et augmentée n'est pas de freiner l'innovation, mais de définir où elle est utile, où elle est risquée et où elle n'a

1. <https://bit.ly/41eZSBL>

2. <https://bit.ly/4lZTUEQ>

3. <https://bit.ly/4sN9mQk>

4. Voir, par exemple, la Recommandation du Comité des ministres sur la justice restaurative en matière pénale, la Recommandation du Comité des ministres sur les droits, services et le soutien aux victimes de la criminalité, les Lignes directrices du Comité des ministres sur les preuves électroniques dans les procédures civiles et administratives, l'Avis n° 26 du Conseil consultatif de juges européens, « Aller de l'avant : l'utilisation de la technologie d'assistance dans le système judiciaire », les lignes directrices de la CEPEJ sur la visioconférence dans les procédures judiciaires.



De gauche à droite : Valérie SAGANT, Hanne JUNCHER et Francesco DEPASQUALE.

tout simplement pas sa place. La Convention-cadre du Conseil de l'Europe sur l'IA et les droits de l'homme, la démocratie et l'État de droit (la Convention-cadre) établit les normes fondamentales en matière de droits de l'homme pour les autorités publiques, cette seule convention internationale sur la gouvernance de l'IA étant neutre sur le plan technologique. En outre, les outils complémentaires de la Convention-cadre sur l'IA – la méthodologie et le modèle HUDERIA – aident les systèmes judiciaires à évaluer les outils immersifs dans leur contexte : quels problèmes ils résolvent, quels risques ils introduisent et comment les déployer de manière responsable.

L'approche d'aujourd'hui est différente : nous examinerons les applications pratiques de la réalité virtuelle et augmentée afin d'explorer comment elles peuvent améliorer le système judiciaire et rendre la justice plus accessible.

L'utilisation de la réalité virtuelle pour la préparation des victimes et des témoins aux audiences judiciaires, pour la reconstitution des scènes de crime, l'intégration de la réalité augmentée dans les procès et les audiences à distance ou dans la justice restaurative n'en sont que quelques exemples. Ces situations sont à prendre en considération afin d'évaluer les défis et les opportunités de l'interaction entre le monde virtuel et le monde juridique, en examinant notamment les aspects juridiques, éthiques et de gouvernance pertinents.

Le Conseil de l'Europe ne fournit pas de cadre juridique spécifique sur l'utilisation de

la réalité virtuelle. Cependant, je pense que les principes énoncés dans la Convention-cadre sur l'IA pourraient servir, par analogie, de lignes directrices utiles, parallèlement aux droits énoncés dans la Convention européenne des droits de l'homme : respect des droits de l'homme, de la dignité humaine et de l'autonomie individuelle ; égalité et non-discrimination ; respect de la vie privée et protection des données à caractère personnel ; transparence et contrôle ; « *accountability* » et responsabilité, et enfin fiabilité.

Plus précisément, toute technologie numérique ou immersive utilisée dans les tribunaux doit respecter les droits de l'homme, notamment le droit à un procès équitable prévu à l'article 6 de la Convention européenne des droits de l'homme. Cela nécessite un juste équilibre entre l'innovation technique et les principes d'indépendance, d'impartialité et de procédure contradictoire.

Par exemple, comme le souligne le tout récent Manuel sur les droits de l'homme et l'intelligence artificielle (CCDH-IA) adopté par notre Comité directeur des droits humains (CDDH), le principe de l'égalité des armes implique que les parties à un procès doivent être informées du rôle d'un système d'IA dans la procédure, de ses critères de fonctionnement et de son impact potentiel sur l'issue du procès. Le droit à un procès contradictoire est susceptible d'exiger la possibilité de contester la validité scientifique, les biais et les erreurs potentielles d'un système d'IA. Cependant, les droits de propriété

intellectuelle et du secret des affaires peuvent restreindre l'accès aux systèmes d'IA privés utilisés par les autorités chargées de l'application de la loi.

À cet égard, des questions sensibles, spécifiques, pourraient se poser. Par exemple, comment minimiser le risque de biais afin que les preuves immersives n'influencent pas de manière disproportionnée la perception ? Si des données biométriques et comportementales sont traitées, comment garantir le respect de la Convention du Conseil de l'Europe pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel ? Comment prévenir l'exclusion et la fracture numérique, garantir un accès équitable à la technologie immersive pour toutes les parties et préserver ainsi la loyauté procédurale ? Comment vérifier correctement l'identité des participants dans les environnements virtuels afin de prévenir l'usurpation d'identité ou la fraude ? Enfin, comment garantir que les outils immersifs restent explicables et vérifiables afin de préserver la confiance et la sécurité juridique ?

Nous disposons également d'un certain nombre d'outils du Conseil de l'Europe – allant des orientations sur la justice restaurative, le soutien aux victimes ou encore les preuves électroniques, en passant par les technologies d'assistance et la visioconférence – qui ont été élaborés avant l'existence des technologies immersives. Certains d'entre eux devront peut-être être réexaminés, simplement parce que la réalité virtuelle et la réalité augmentée introduisent des formes de perception, de présence et de preuve que ces cadres antérieurs n'avaient pas à prendre en compte⁵.

Ces questions ne se posent pas isolément. Elles renvoient à une responsabilité institutionnelle plus large : veiller à ce que les tribunaux, les praticiens et l'écosystème judiciaire au sens large soient équipés pour comprendre et utiliser de manière appropriée ces nouveaux outils. Étant donné que les reconstitutions virtuelles combinent des données empiriques et des hypothèses de modélisation et peuvent avoir des effets psychologiques importants, elles

exigent non seulement des normes techniques, mais aussi un jugement professionnel éclairé.

C'est précisément là que les instituts de formation judiciaire, les partenaires universitaires et les professionnels de la justice doivent intervenir : pour clarifier la nature de ces outils, élaborer des garanties communes et cultiver les compétences nécessaires pour utiliser les environnements immersifs de manière à renforcer, plutôt qu'à fausser, l'administration de la justice.



À mesure que ces technologies évoluent, le défi n'est pas de prédire l'avenir, mais de veiller à le façonner de manière à rester digne de la confiance du public.

Hanne JUNCHER

À mesure que ces technologies évoluent, le défi n'est pas de prédire l'avenir, mais de veiller à le façonner de manière à rester digne de la confiance du public. La technologie a le potentiel d'améliorer le système judiciaire. Il est essentiel que nous restions curieux vis-à-vis des nouvelles technologies et déterminés à améliorer continuellement nos systèmes judiciaires. La discussion d'aujourd'hui nous rapprochera sans aucun doute de cet objectif et je vous souhaite à tous des échanges fructueux.

Francesco DEPASQUALE : Chers collègues juristes et amis, c'est un plaisir de vous accueillir tous aujourd'hui, en tant que président de la CEPEJ. Nous sommes honorés d'organiser cet événement en partenariat avec deux institutions exceptionnelles : l'Institut Robert Badinter, riche d'un héritage considérable en matière de droits de l'homme et de réforme de la justice et le Laboratoire de cyberjustice de l'université de Montréal, l'un des principaux centres mondiaux de recherche et d'expérimentation dans le domaine de la transformation numérique de la justice. Chacune de ces institutions apporte une perspective distincte et inestimable.

L'Institut Robert Badinter nous rappelle que la justice doit toujours rester ancrée dans la dignité humaine, les droits fondamentaux et les valeurs démocratiques. Il représente une tradition de pensée juridique qui s'interroge constamment sur la manière dont la justice peut évoluer sans perdre son essence. Le Laboratoire de cyberjustice, quant à lui,

5. Par exemple, la Recommandation du Comité des ministres sur la justice restaurative en matière pénale, la Recommandation du Comité des ministres sur les droits, services et le soutien aux victimes de la criminalité, les Lignes directrices du Comité des ministres sur les preuves électroniques dans les procédures civiles et administratives, l'Avis n° 26 du Conseil consultatif de juges européens, « Aller de l'avant : l'utilisation de la technologie d'assistance dans le système judiciaire », les lignes directrices de la CEPEJ sur la visioconférence dans les procédures judiciaires.

repousse depuis des années les limites de ce qui est technologiquement possible. Grâce à la recherche, aux prototypes, aux simulations et à l'expérimentation, il offre un aperçu unique de la manière dont les outils numériques, y compris les technologies immersives, peuvent redéfinir les procédures judiciaires. Réunir ces deux mondes, le philosophique et l'expérimental, est précisément l'objectif de la conférence d'aujourd'hui.

L'utilisation de la réalité virtuelle ou augmentée dans le domaine judiciaire ouvre des perspectives fascinantes : reconstitutions immersives d'événements, nouvelles méthodes de formation pour les juges et les procureurs, meilleure visualisation des preuves et interfaces plus accessibles pour les justiciables. Mais elle soulève également les questions inévitables qui accompagnent tout changement technologique profond : questions d'équité, d'égalité, de fiabilité et de préservation des droits fondamentaux. C'est précisément là que le travail de la CEPEJ devient essentiel.



Si la CEPEJ n'a pas encore produit d'instruments spécifiquement consacrés à la réalité virtuelle ou augmentée, elle a développé un cadre solide et structuré qui guide les États membres dans leur approche des nouveaux outils numériques, y compris ceux qui peuvent comporter un volet immersif.

Francesco DEPASQUALE

Si la CEPEJ n'a pas encore produit d'instruments spécifiquement consacrés à la réalité virtuelle ou augmentée, elle a développé *un cadre* solide et structuré qui guide les États membres dans leur approche des nouveaux outils numériques, y compris ceux qui peuvent comporter un volet immersif. Permettez-moi de rappeler brièvement les documents les plus pertinents.

Tout d'abord, la Charte éthique européenne d'utilisation de l'intelligence artificielle dans les systèmes judiciaires, adoptée par la CEPEJ en 2018, reste une référence incontournable.

Ses principes – respect des droits fondamentaux, non-discrimination, qualité et sécurité des données, transparence et nécessité d'un

contrôle humain – s'appliquent à l'ensemble du spectre de l'innovation numérique. Toute réflexion sur la réalité virtuelle ou augmentée dans le contexte judiciaire doit être examinée à travers ce prisme éthique.

Ensuite, la CEPEJ a produit un certain nombre de lignes directrices importantes liées à la numérisation de la justice⁶, notamment :

- les Lignes directrices sur la conduite du changement vers la cyberjustice (2016),
- les Lignes directrices sur la visioconférence dans les procédures judiciaires ainsi que sur les audiences à distance (2021),
- les Lignes directrices sur la centralité de l'utilisateur dans les procédures judiciaires (2021).

Ces trois textes abordent directement des questions qui se posent à nouveau avec la réalité virtuelle et la réalité augmentée : l'accessibilité pour tous les utilisateurs, la protection des droits procéduraux, la garantie de la qualité des environnements numériques et la gestion des profonds changements organisationnels induits par la technologie.

Troisièmement, les travaux de la CEPEJ sur la gestion du temps judiciaire, la qualité de la justice et les indicateurs de performance des tribunaux constituent également une base pertinente. Ces instruments nous rappellent que toute innovation technologique doit servir les objectifs ultimes que sont la rapidité, la clarté et la confiance dans les procédures judiciaires.

Quatrièmement, les évaluations comparatives de la CEPEJ – le Rapport d'évaluation des systèmes judiciaires européens de la CEPEJ – accordent désormais une attention croissante à la transformation numérique. Elles fournissent des données solides sur la manière dont les États membres intègrent les nouvelles technologies, y compris celles en cours d'expérimentation, dans leurs tribunaux.

Enfin, le Centre de ressources sur la Cyberjustice constitue un pont essentiel entre la recherche portée sur l'innovation et la mise en œuvre pratique. En recueillant, en analysant et en diffusant des connaissances sur les projets de transformation numérique dans de nombreuses juridictions, le Centre fournit des exemples concrets de mise en œuvre de méthodologies et de développements technologiques dans le domaine de la cyberjustice. Il sert de référentiel commun des enseignements tirés, aidant les systèmes judiciaires à mieux comprendre ce qui fonctionne, ce qui

6. <https://bit.ly/4bIXMGI>

ne fonctionne pas et comment les outils émergents, y compris les technologies immersives, peuvent être intégrés de manière responsable.

Individuellement, chacun de ces outils aborde des principes fondamentaux. Ensemble, ils forment un cadre cohérent : ouvert sur le plan technologique, mais ancré dans les droits, la proportionnalité et la transparence.

À mesure que la réalité virtuelle et augmentée devient plus accessible sur le plan technique, les systèmes judiciaires exploreront inévitablement leur utilisation, que ce soit pour faciliter la recherche des faits, renforcer la formation, aider les témoins vulnérables ou simplifier l'accès à la justice. Ce qui importe, c'est que nous procédions avec clarté, en nous appuyant sur des preuves et en respectant les valeurs qui définissent nos systèmes démocratiques.

C'est pourquoi la conférence d'aujourd'hui arrive à point nommé. Elle réunit des universitaires et des praticiens du droit de renom afin d'examiner non seulement ce que ces technologies immersives peuvent offrir, mais aussi comment elles peuvent être intégrées de manière responsable. Je me réjouis des échanges qui auront lieu lors de cette journée et des réflexions qui contribueront à garantir que l'innovation dans le domaine de la justice reste pleinement conforme aux principes défendus par le Conseil de l'Europe et aux travaux de la CEPEJ.

Je suis fermement convaincu que pour que la réalité virtuelle reflète nos valeurs, c'est à nous, ici, de diriger et d'assurer son développement et sa mise en œuvre, sans laisser des tiers prendre les devants. Cette conférence reflète ma conviction et je tiens donc à féliciter une nouvelle fois l'Institut Robert Badinter et le Laboratoire de cyberjustice de l'université de Montréal, sans oublier l'université de Strasbourg, pour l'organisation de cette conférence. Encore une fois, merci pour cette formidable occasion d'apprendre de vous tous.

Karim BENYEKHFLEF : Bonjour à toutes et à tous, je suis très heureux d'ouvrir cette Conférence Cyberjustice Europe 2025 consacrée à un thème qui, jusqu'ici, est resté étonnamment discret dans le paysage scientifique : les réalités virtuelles et augmentées dans la justice. Étonnamment discret au regard de technologies qui monopolisent le débat public, alors même que ces procédés immersifs pénètrent déjà de nombreux secteurs. L'industrie, la santé, l'éducation et désormais, timidement mais sûrement, la justice elle-même. Je remercie nos partenaires européens pour l'organisation de



Karim BENYEKHFLEF

cette rencontre et l'ensemble des équipes qui ont permis de réunir ici des chercheurs, des praticiens et des experts venus de disciplines diverses.

Depuis plusieurs années, nous observons ce que j'appellerais une curieuse dissymétrie. L'intelligence artificielle occupe tout l'espace médiatique, politique et économique, parfois jusqu'à la caricature, tandis que les technologies immersives restent à la marge, comme si elles relevaient encore de la science-fiction. Il suffit pourtant de regarder une simulation en 3D ou d'enfiler un casque pour comprendre qu'il n'y a là rien qui relève du fantasme.

La réalité virtuelle modifie notre perception du réel, structure notre rapport à l'espace, à la présence aux émotions. Elle peut amplifier une vulnérabilité, renforcer une empathie, altérer ou augmenter la mémoire, ou transformer notre compréhension d'une scène judiciaire. Bref, elle agit directement sur notre manière d'être au monde. Il serait pour le moins imprudent de la considérer comme un simple gadget.

L'histoire des techniques nous enseigne d'ailleurs toujours la même chose. On en minimise les effets jusqu'au jour où l'on réalise qu'elles ont déjà reconfiguré nos pratiques. L'historienne Elizabeth Eisenstein l'écrivait d'ailleurs à propos de l'imprimerie : six siècles après Gutenberg, nous en mesurons encore mal les conséquences. Mais soyons modestes. Nous ne comprendrons pas en une seule conférence ce que les technologies immersives transformeront durablement dans la justice. Mais nous pouvons et devons en saisir les enjeux, en dresser les possibles lignes de force. Cette vigilance est d'autant plus importante que la justice n'est pas un secteur comme les autres. Elle ne peut

pas s'en remettre aux logiques industrielles ou aux discours des consultants qui avancent souvent plus vite qu'ils ne réfléchissent.

Depuis quelque temps, l'interdisciplinarité est devenue un mot d'ordre que l'on brandit souvent comme un slogan, sans toutefois se demander s'il s'agit de mieux comprendre un phénomène ou simplement de suivre une tendance. On croirait parfois entendre dans ces injonctions à aller au-delà des disciplines, un écho familier, celui d'un certain solutionnisme technologique qui confond vitesse et clairvoyance. Ce n'est pas ce que nous faisons ici. Nous n'avons aucune fascination technologique, nous avons une responsabilité intellectuelle. Cette responsabilité commence par une idée simple, que je tiens à formuler clairement : plus que jamais, le milieu académique doit s'emparer des enjeux sociétaux induits par les technologies immersives afin d'en identifier la meilleure utilisation.

Mais cette recherche de bonne pratique ne signifie pas s'abandonner aux ingénieurs. Elle exige leur collaboration, bien sûr, une collaboration sincère et continue, mais certainement pas une délégation de compétences juridiques. Comme l'écrit Mireille Hildebrandt de l'Université Libre de Bruxelles, à propos de l'intelligence artificielle générative, il ne s'agit pas de laisser une discipline en coloniser une autre. Il s'agit au contraire de mettre à l'épreuve des techniques à l'aune des exigences du droit et non l'inverse. C'est précisément ce que nous cherchons à faire au Laboratoire de cyberjustice. Comprendre l'évolution technologique, sans renoncer à nos méthodes juridiques, à notre épistémologie, à la fonction même du milieu universitaire dans l'encadrement des technologies.

À cet effet, nous développons au laboratoire nos propres prototypes techniques en mobilisant les technologies immersives les plus avancées. L'objectif n'est pas de célébrer l'innovation pour elle-même, mais d'en observer empiriquement les effets sur les procédés judiciaires, afin d'en dégager de manière rigoureuse les usages réellement pertinents, et, point tout aussi essentiel, d'identifier ceux qu'il convient d'écarter. Autrement dit, expérimenter pour mieux comprendre et comprendre pour mieux encadrer. Cette question de l'encadrement n'est pas théorique, elle est politique. Elle touche à la souveraineté du système judiciaire, car enfin, pouvons-nous sérieusement imaginer une justice dépendante de technologies immersives conçues selon des logiques commerciales que nous ne maîtrisons pas ?

Comme il est souvent dit par les amoureux des technologies, celui qui contrôle les standards contrôle le marché. Et celui qui contrôle le marché impose ses valeurs, même lorsqu'il prétend ne pas en avoir. C'est pourquoi réfléchir aux réalités immersives, c'est aussi réfléchir à ce qui doit rester entre les mains du souverain : l'organisation de la justice, la définition de ses règles, la protection des droits fondamentaux.



Réfléchir aux réalités immersives, c'est aussi réfléchir à ce qui doit rester entre les mains du souverain : l'organisation de la justice, la définition de ses règles, la protection des droits fondamentaux.

Karim BENYEKHFLEF

La réalité virtuelle peut soutenir des victimes et des témoins à se préparer, former les professionnels, reconstituer des scènes complexes avec une précision inédite, comme le montre les ateliers proposés aujourd'hui par les équipes de Zurich, de Caen ou de Londres. Mais elle peut également influencer la perception d'un juge, simuler trop bien une histoire qui n'a jamais eu lieu ou produire une vérité visuelle plus convaincante que la vérité juridique.

Là encore, remèdes et poisons, pour reprendre l'expression de Bernard Stiegler, un *pharmakon*. Nous sommes ici pour distinguer ensemble ce qui relève du remède et ce qui relève du poison. Pour analyser les usages existants, pour interroger leurs effets sur les droits fondamentaux, pour refuser les illusions techniques et pour identifier avec lucidité ce qui peut véritablement renforcer l'accès à la justice.

Notre programme est riche et réunit des intervenants qui ont précisément cette capacité à penser la technique sans naïveté. Je vous remercie d'être présents et surtout d'être engagés dans une réflexion qui ne se laisse pas dicter ses priorités par les modes ou par les impératifs industriels. Je souhaite à tous et à toutes une journée stimulante, critique et, espérons-le, à la hauteur des transformations que nous devons anticiper.

Valérie SAGANT : Madame la directrice, Monsieur le président, cher Karim, Mesdames, Messieurs. Merci pour votre implication, ainsi que pour ce partenariat et cette coopération que nous avons bâtis ensemble. Merci également à Madame la secrétaire générale de la CEPEJ, pour votre accueil en ces lieux, qui incarnent et font vivre les droits humains à l'échelle européenne, qui représentent tant pour l'ensemble des acteurs du droit et de la justice en Europe, et, je crois, un peu au-delà, dans le monde. Je tiens à remercier également la représentation permanente de la France auprès du Conseil de l'Europe pour son fidèle soutien, en particulier Monsieur l'Ambassadeur Pap Ndiaye.

Je me réjouis de cette conférence dont le thème a été présenté de manière plus détaillée par Karim Benyekhlef. Nous allons disposer, effectivement, d'un panel impressionnant de conférenciers, ainsi que d'un espace de démonstration d'un certain nombre de technologies. Vous pourrez ainsi vous faire une idée propre de ces usages, même si ce sera sur un temps assez limité.



Cette conférence est la troisième de ce genre depuis 2016. Elle valorise résolument des résultats de recherche et une approche par la recherche des enjeux de cyberjustice auxquels sont confrontés les professionnels. Il ne s'agit pas d'évoquer ou de valoriser des projets ou des idées, mais véritablement d'analyser et d'apprécier les effets qu'ils vont avoir sur les pratiques de manière opérationnelle.

Valérie SAGANT

Cette conférence, vous l'avez rappelé, est la troisième de ce genre depuis 2016. Elle valorise résolument des résultats de recherche et une approche par la recherche des enjeux de cyberjustice auxquels sont confrontés les professionnels. Il ne s'agit pas d'évoquer ou de valoriser des projets ou des idées, mais véritablement d'analyser et d'apprécier les effets qu'ils vont avoir sur les pratiques de manière opérationnelle. Il est question également de se projeter vers ce qui reste prospectif, voire putatif, et dont

on ne sait pas encore exactement comment il va falloir l'aborder.

Cette articulation entre les pratiques professionnelles, les politiques publiques et les résultats de recherche correspondent vraiment à l'ADN de notre institut. Nous nous efforçons aussi, en collaboration avec le Laboratoire de cyberjustice de Montréal, d'analyser les tendances lourdes, les phénomènes émergents et la façon dont les gens s'en saisissent. L'Institut Robert Badinter, comme vous l'avez souligné, porte le nom de celui qui a porté très haut en France les valeurs de l'État de droit et d'une justice humaine. Il était également intimement convaincu du rôle de la science et de la recherche en la matière. C'est aussi une des raisons pour lesquelles notre institut porte le nom de Robert Badinter, qui nous a accompagnés dans la création de cette structure.

Donner à voir une grande diversité de pratiques, c'est le sens aussi de cette conférence que nous coorganisons pour la troisième fois. Seize pays y sont représentés, à travers les interventions de chercheurs ou des praticiens, avec l'intention de soumettre les expérimentations qui seront présentées au regard critique de la recherche. Dans cette même veine de valorisation du travail de la recherche chère à notre institut, un panel de jeunes chercheurs organisé par la chaire LexUM de l'université de Montréal aura lieu cet après-midi. En effet, cela nous paraissait important de permettre à des chercheurs débutants de pouvoir s'exposer ici et se confronter à des chercheurs plus aguerris, ainsi qu'à des praticiens.

Je voudrais conclure en invitant l'ensemble des participants en ligne et présents à ne pas hésiter à diffuser très largement les besoins de connaissance en la matière. Karim Benyekhlef a rappelé l'importance d'une recherche extrêmement rigoureuse sur ces objets, sans fascination mais sans crainte. Les réalités virtuelles, l'usage d'outils immersifs et d'autres technologies doivent véritablement être passés au crible de la recherche, en lien avec les praticiens et les institutions du droit et de la justice. Certains d'entre vous viennent de champs qui sont un peu plus éloignés. Sachez pourtant que l'ensemble des expériences qui peuvent être menées sont évidemment très utiles et nous vous invitons à faire connaître vos besoins de collaboration en la matière, besoins auxquels nous serons ravis de pouvoir répondre en tant qu'institution de financement et de valorisation de la recherche.



Plénière d'ouverture

Les mondes immersifs

Modérateur : Harold ÉPINEUSE

Directeur adjoint de l'Institut Robert Badinter

Antonio CAPOBIANCO

Professeur en informatique, Laboratoire ICube, université de Strasbourg (France)

Fredric I. LEDERER

Professeur à la faculté de droit William & Mary et directeur du Centre de technologie juridique et judiciaire (États-Unis)

Mel SLATER

Chercheur en informatique à l'université de Barcelone, codirecteur du laboratoire du Event Lab (Espagne)

Harold ÉPINEUSE : Bonjour à toutes et à tous, qui êtes venus nombreux assister à cette journée de réflexion en commun au Conseil de l'Europe, ainsi qu'à vous, qui nous suivez en ligne. Je suis Harold Épineuse, directeur adjoint de l'Institut Robert Badinter et je serai l'animateur de cette session plénière d'ouverture de notre conférence sur les usages de la réalité virtuelle et augmentée dans la justice.

Je tiens à remercier à mon tour nos partenaires, en particulier la CEPEJ, sa secrétaire Muriel Decot et toute son équipe pour nous avoir permis de tenir ces échanges dans un cadre si prestigieux. Mes collègues, bien sûr, de Montréal ou de Paris, pour la conception de cet événement et son organisation avec les services du Conseil de l'Europe. Enfin, merci

également à tous les représentants et représentantes des États membres de la CEPEJ, qui nous font le plaisir de venir un jour plus tôt en amont de leur réunion plénière, au milieu d'un public très diversifié de praticiens, d'universitaires et d'étudiants, et l'on s'en réjouit.

À mes côtés, pour lancer nos travaux sur ce thème, trois experts que je remercie d'avoir accepté notre invitation. Antonio Capobianco, vous êtes enseignant-chercheur à l'université de Strasbourg, le local de ce panel, et docteur en informatique. Vos travaux s'intéressent à l'interaction homme-machine dans des contextes de réalité virtuelle, sujet dont il va être question tout au long de cette journée.

Mel Slater, vous êtes chercheur émérite à l'Institut des neurosciences de l'université de Barcelone et codirecteur du laboratoire Event Lab. Je précise que vos travaux sur la réalité virtuelle datent du début des années 1990. Vous êtes donc pionnier en la matière et nous sommes évidemment ravis de vous avoir avec nous.

Enfin, Fredric Lederer, vous êtes professeur à la faculté de droit William and Mary, dans l'État de Virginie, aux États-Unis, mais vous êtes aussi et surtout le fondateur et directeur du Center for Legal and Court Technology (CLCT) dans les mêmes années 1990. Raison pour laquelle je souhaite vous présenter comme un pionnier, celui des expérimentations en salle d'audience, expérimentation d'une multitude de technologies depuis plus de trente ans en collaboration avec des praticiens. Vous avez également été avocat, procureur, juge, expert des



Harold ÉPINEUSE



Antonio CAPOBIANCO



Fredric I. LEDERER



Mel SLATER

réformes juridiques pour un certain nombre d'organisations et, comme les autres panélistes, vous avez publié un certain nombre d'ouvrages et d'articles très intéressants sur l'impact des technologies.

Messieurs, je vous ai présentés brièvement, mais, pour commencer, pourriez-vous nous en dire plus, à savoir ce qui dans votre carrière vous a amenés à vous intéresser aux mondes immersifs, dans quel contexte et ce qui en a été le déclencheur ?

— **Antonio CAPOBIANCO** : Bonjour et merci pour l'invitation. Pour ma part, c'est un accident de carrière qui m'a amené à la réalité virtuelle. J'ai passé une thèse en informatique spécialisée en interaction homme-machine et, lorsque j'ai été recruté à Strasbourg, il y avait une volonté dans mon laboratoire de développer cette thématique de recherche. Comme je suis quelqu'un d'ouvert et de curieux, je me suis immédiatement lancé dans l'aventure et j'y suis resté. En effet, ce qui m'intéresse dans l'interaction homme-machine, ce n'est pas tant la machine, c'est plutôt l'humain et en réalité virtuelle, contrairement à ce que l'on pourrait penser, l'humain joue une part essentielle.

— **Harold ÉPINEUSE** : Merci beaucoup pour cet éclairage. Mel et Fred, même question, pouvez-vous nous indiquer ce qui vous a fait vous intéresser, au début des années 1990 donc, à ce thème en particulier ?

— **Mel SLATER** : J'étudiais autrefois l'informatique graphique dans les années 1980. Et en 1991 j'ai assisté à une conférence intitulée « SIGGRAPH » et on m'a invité à essayer un dispositif de réalité virtuelle. Au départ, j'ai été un petit peu déçu parce que je ne voyais que des pixels. Puis quelqu'un m'a demandé de bouger ma tête. Dès que je l'ai fait, je me suis retrouvé ailleurs. J'étais dans la salle, ensuite je me suis déplacé, j'ai vu un lac en dessous de moi. Je m'étais alors dit que c'était absolument fascinant. J'ai donc décidé de changer ma ligne de recherche et de me pencher sur ce domaine, pour comprendre cette impression de présence, d'être dans un autre endroit, que la réalité virtuelle induit et les avantages potentiels qui en découlent.

— **Fredric I. LEDERER** : J'ai l'honneur d'être membre de la faculté William and Mary, dans l'une des plus anciennes universités, la deuxième, aux États-Unis. Nous avons

commencé nos travaux dès lors que nous avons été intrigués par une question : savoir comment utiliser au mieux la technologie afin d'améliorer les systèmes juridiques.

En effet, notre mot d'ordre est d'améliorer l'administration de la justice par des technologies appropriées. Le mot-clé étant approprié comme d'aucuns l'ont déjà souligné, qui se traduit par la question de savoir comment l'être humain peut avoir une relation avec cette technologie. Il s'agit de comprendre ce qui est utile, ce qui ne l'est pas et pourquoi.

J'imagine que ma présence aujourd'hui tient au fait que notre tribunal, situé dans notre faculté de droit, est considéré comme étant le tribunal le plus avancé au monde en termes de technologie. Et l'une de nos responsabilités, justement, est de commettre des erreurs. Plus nous commettons d'erreurs, plus de temps, d'effort et d'argent, peuvent être économisés pour les tribunaux à travers le monde.

— **Harold ÉPINEUSE** : Maintenant que nous vous situons un peu mieux professionnellement, je propose de rentrer dans le fond de notre sujet. Les propos d'ouverture ont bien présenté, je trouve, à la fois le contexte et les enjeux d'une réflexion sur les mondes immersifs. Réflexion dont nous ne pouvons faire l'économie en tant que praticiens, en tant que décideurs et même en tant qu'étudiants qui êtes les praticiens et décideurs de demain, possiblement confrontés au développement des applications de réalités virtuelle et augmentée.

Hanne nous a rappelé la nécessité d'ancrer les technologies dans les fondamentaux de la justice, de la démocratie et de l'État de droit, là où tous les instruments juridiques et pratiques du Conseil de l'Europe nous sont bien sûr d'un grand secours.

Francesco a souligné qu'à côté des possibilités qu'offrent ou que peuvent offrir les mondes immersifs – comme les technologies en général – des questions se posent. C'est toute la valeur ajoutée de la CEPEJ que de les prendre à bras le corps, dans un dialogue entre les États membres et des experts, comme le démontrent les différents instruments publiés par l'organisation.

Karim, de son côté, nous a rappelé notre responsabilité intellectuelle, aujourd'hui et pour demain, en précisant que les questions technologiques ne sont pas que des questions techniques, d'ingénieurs ou de juristes, mais nécessitent un dialogue interdisciplinaire comme il est de notre mission à l'institut Robert

Badinter de le favoriser au-delà des frontières de toute sorte.

Valérie a conclu et nous a passé le flambeau en mettant elle aussi en avant la place de la recherche pour les besoins d'un dialogue prospectif comme celui que nous lançons aujourd'hui à l'échelle européenne.

Alors, pour commencer et entrer de plain-pied dans notre sujet, je pense qu'il est indispensable de bien comprendre de quoi nous parlons. Que sont précisément ces dispositifs techniques de réalité virtuelle et réalité augmentée, à quoi donc servent les mondes immersifs ? Quel est le rapport qui se noue entre le réel et le virtuel, en ayant recours à ces technologies ?

Je vais d'abord donner la parole à Antonio, pour nous offrir quelques éléments d'explications et de compréhension de ces technologies particulières, dont nous allons parler tout au long de cette journée.

Antonio CAPOBIANCO : Effectivement, il faut définir de quoi on parle quand on évoque la réalité virtuelle. En réalité, dans la communauté scientifique, on utilise de moins en moins cette expression et on la remplace progressivement par l'expression de « réalité étendue ». Elle souligne l'idée que l'on parle d'un ensemble de technologies qui ont différentes caractéristiques, capacités, propriétés et que l'on souhaite exploiter à des fins spécifiques, en exploitant leurs particularités.

Aujourd'hui, quand on parle de réalité virtuelle, on pense tout de suite aux casques. Mais ce n'est qu'un développement assez récent de ces technologies. L'histoire des techniques de réalité virtuelle est passée par plusieurs phases de développement.

Antonio CAPOBIANCO

On parle dans la communauté scientifique de « continuum réalité virtualité », pour essayer de positionner ces différentes technologies en fonction de leurs propriétés spécifiques en conservant l'idée d'une continuité technique. J'ai essayé de vous le représenter de façon simplifiée dans cette diapositive (Fig. 1).

Vous voyez, en haut à gauche, un utilisateur qui est face à un écran avec un casque sur les oreilles. D'une certaine façon, c'est déjà de la réalité virtuelle, puisqu'une partie de ses capacités sensorielles est déjà couverte par la perception d'un monde digital, numérique.

Aujourd'hui, quand on parle de réalité virtuelle, on pense tout de suite aux casques. Mais ce n'est qu'un développement assez récent de ces technologies. L'histoire des techniques de réalité virtuelle est passée par plusieurs phases de développement. Nous sommes passés par

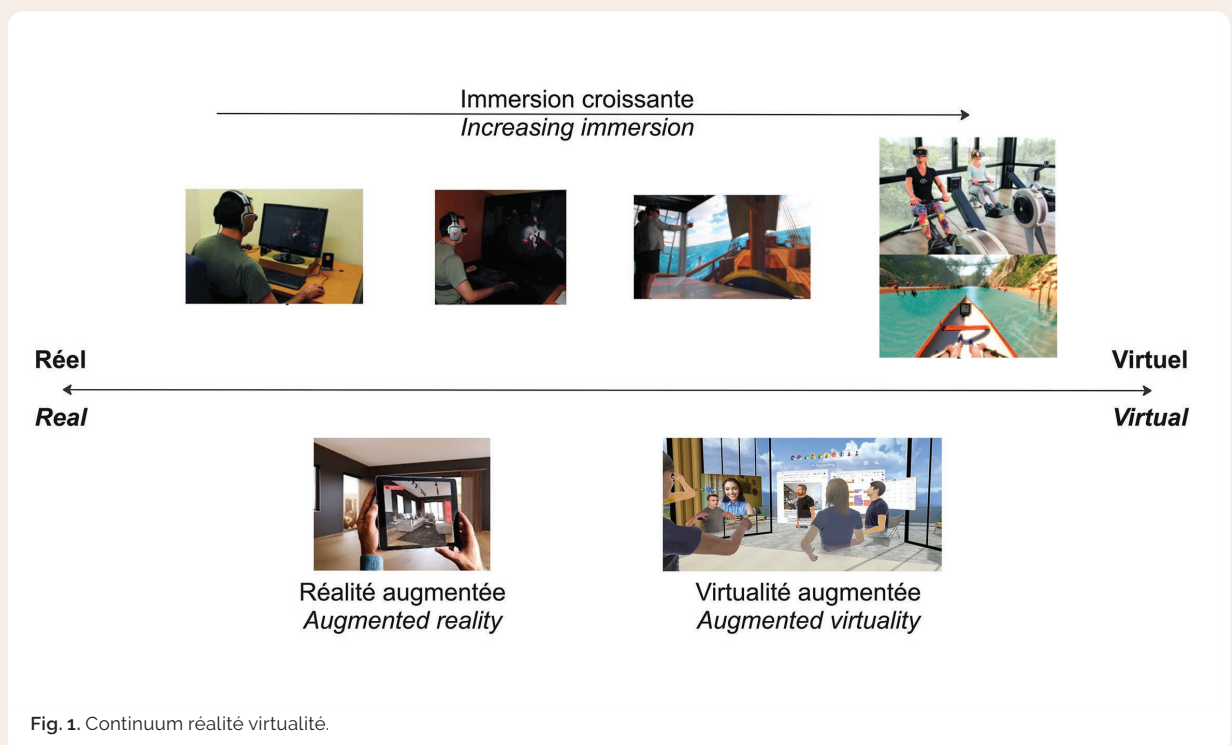


Fig. 1. Continuum réalité virtualité.

l'utilisation de murs immersifs, donc de très grands écrans qui permettraient de projeter des images en trois dimensions. En réalité, on superpose deux images en deux dimensions, une image différente pour chaque œil, avec des lunettes actives synchronisées permettant de reproduire, de simuler, le phénomène de vision binoculaire.

Il y a des dispositifs constitués de plusieurs grands écrans, que l'on appelle des « caves », c'est-à-dire des pièces immersives dont les murs sont les écrans de projection. On se trouve ainsi physiquement présent dans un environnement simulé qui nous englobe et avec lequel on peut interagir, que l'on peut manipuler et explorer librement.

Plus récemment, et cela s'est essentiellement développé à la suite de la stratégie commerciale de Facebook, devenu Meta, on a vu l'explosion des casques de réalité virtuelle. Ces casques se sont démocratisés et sont désormais peu chers. Si on les exploite autant, c'est parce que le casque de réalité virtuelle offre le plus haut degré d'immersion que l'on puisse obtenir, puisque le champ visuel est complètement couvert.

Dans un *cave*, on a une image autour de soi qui peut être à 360 degrés, mais on conserve son corps physique, on peut le percevoir au sein de l'environnement. Dans un casque de réalité virtuelle, on ne perçoit plus son corps. On ne perçoit plus que le monde qui est reconstruit en 3D. On représente l'utilisateur par le biais de ce que l'on appelle un « avatar », donc un corps virtuel, qui lui est fourni. Le fait de représenter l'utilisateur par un avatar offre tout un ensemble d'opportunités très intéressantes, notamment pour des applications en éducation, en santé.

Enfin, dans cette image, sous la ligne allant du réel au virtuel, on trouve les technologies de réalité augmentée, que vous avez peut-être pu expérimenter sur vos smartphones ou vos tablettes, qui permettent de fusionner réel et virtuel. La réalité augmentée désigne le fait de surimposer des éléments numériques sur le monde physique. Et, à l'inverse, on a aussi la possibilité de faire de la « virtualité augmentée » en réinjectant visuellement des éléments du monde physique dans un environnement virtuel. Sur les dernières itérations des casques de réalité virtuelle a été ajouté un ensemble de caméras permettant de filmer le monde extérieur pour afficher des éléments choisis dans l'environnement virtuel.

Tout cela, c'est une même famille de technologies et à divers degrés c'est de la

réalité virtuelle. Il n'y a pas de différence de nature entre ces solutions technologiques.

Chacune de ces technologies présente un degré d'immersion différent. Ce que l'on appelle l'immersion ne doit pas être confondu avec ce que les amateurs de jeux vidéo appellent l'immersion. Pour ces derniers, l'immersion désigne le fait d'être pris par l'environnement, d'oublier le réel et d'être investi subjectivement dans l'action que l'on est en train de mener. Dans la recherche en réalité virtuelle, l'immersion ne représente pas du tout cette dimension. Pour nous l'immersion est une caractéristique intrinsèque du dispositif technologique, qui se caractérise par une capacité déterminée à offrir une couverture sensorielle plus ou moins étendue. C'est principalement la couverture du champ visuel qui va déterminer le niveau d'immersion. Plus le champ visuel est couvert, plus on est immergé dans l'environnement. C'est pour cela que le casque de réalité virtuelle est la technologie la plus immersive à ce jour. Un casque couvre entièrement le champ visuel et ne permet plus de percevoir visuellement des éléments du monde extérieur.

Mais au-delà du champ visuel, on peut aussi ajouter d'autres modalités sensorielles. Il y a des technologies qui se développent pour ajouter des odeurs dans les environnements de réalité virtuelle, ou le toucher. Il y a des recherches qui travaillent sur des perceptions de chaleur dans les environnements de réalité virtuelle et qui essaient de comprendre comment cela agit sur l'expérience vécue.

Voilà pour cette notion technique d'immersion. Ce qui est plus intéressant, à mon sens, parce que cela offre beaucoup plus d'opportunités de recherche, en tout cas dans mon approche de la recherche en réalité virtuelle, c'est tout ce qui concerne le vécu subjectif de la personne qui est dans cet environnement. Là, on va utiliser ce que l'on appelle des construits, dont les plus importants sont la présence et l'incarnation.

Un construit, c'est une notion qui sert à déterminer une expérience subjective qui n'est pas mesurable objectivement. Pour mesurer ces construits, on passe par des questionnaires subjectifs. C'est ce que fait très bien la psychologie qui utilise beaucoup de construits. Le QI, par exemple, c'est un des construits les plus connus de la psychologie cognitive. De la même façon, en réalité virtuelle, on utilise des construits, le principal étant la présence. La présence, c'est le sentiment subjectif d'être là, dans l'environnement virtuel et qui se manifeste par

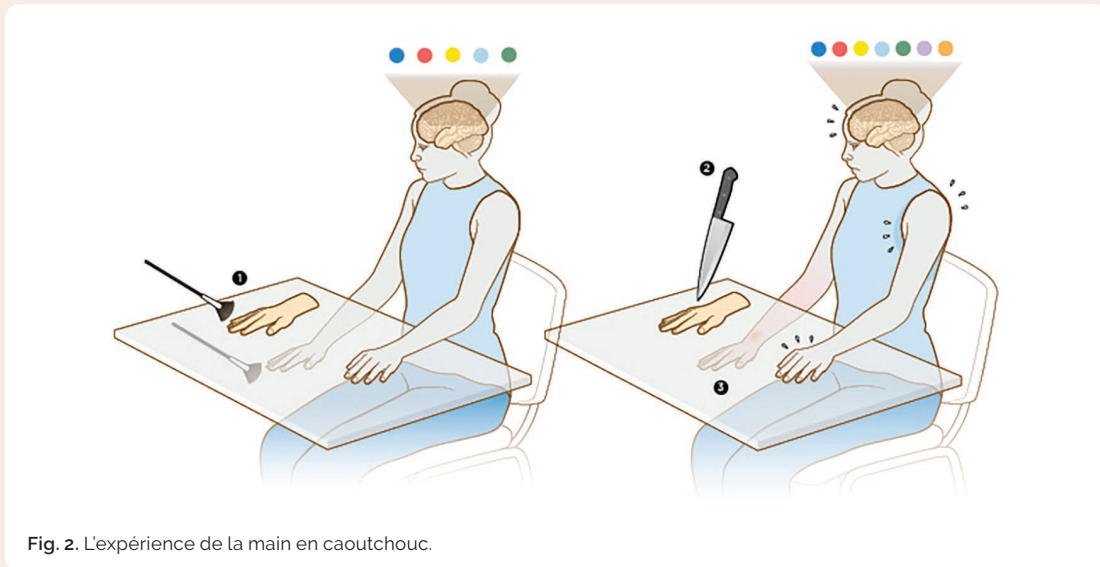


Fig. 2. L'expérience de la main en caoutchouc.

différents indicateurs et notamment des indicateurs comportementaux c'est-à-dire la façon dont une personne va réagir à une situation donnée.

La notion d'incarnation, quant à elle, est associée au fait de posséder un corps virtuel dans un environnement. Lorsque l'on est immergé dans un environnement de réalité virtuelle, on est soumis à un ensemble complexe d'illusions multisensorielles, qui vont amener l'utilisateur à s'approprier ce corps virtuel comme étant le sien propre.

Pour que cette illusion d'être incarné dans l'avatar apparaisse, il y a deux conditions essentielles. Tout d'abord, l'illusion de localisation : il faut avoir un point de vue sur la scène qui correspond au point de vue de son avatar virtuel. Ensuite, l'agentivité : le fait que l'avatar virtuel réagisse aux actions physiques réelles de l'utilisateur de façon cohérente. Par exemple, si je bouge mon bras dans l'espace, le bras de mon avatar doit bouger en même temps et de la même façon. Cela va provoquer ce sentiment d'agentivité, de contrôle sur le corps virtuel.

Si ces deux conditions sont remplies, cela va induire un sentiment de possession, c'est-à-dire l'idée que le corps virtuel correspond à son propre corps, et on va donc cognitivement traiter l'information associée au corps virtuel comme si c'était celle de notre corps physique.

Pour illustrer cela on peut prendre l'exemple d'une expérience très connue, souvent reproduite et très documentée en psychologie cognitive : l'expérience de la main en caoutchouc. Le visuel ci-dessus en présente une illustration schématisée (Fig. 2).

L'expérience est très simple, on n'a pas besoin de la réalité virtuelle pour la réaliser. Les premières expériences autour de ce paradigme expérimental consistaient simplement à mettre une personne face à un bureau. On demande à cette personne de cacher sa main physique sous le bureau et on met sur le bureau une main au caoutchouc à l'endroit correspondant à la position de la main.

Il y a une phase d'induction qui consiste à stimuler tactilement la main physique de la personne, en même temps que l'on va stimuler la main en caoutchouc. La personne voit un pinceau caresser la main au caoutchouc et en même temps, sa main cachée est également stimulée par un pinceau de façon synchronisée. Ce dispositif très simple permet de créer une illusion qui va induire un sentiment de possession de la main en caoutchouc. La personne va incorporer cette main dans son schéma corporel. Ce qui permet d'observer l'existence de ce sentiment de possession, c'est une réponse comportementale. On va utiliser pour cela, très souvent, la mise en place d'une menace, par exemple un expérimentateur vient brusquement menacer de planter un couteau dans la main au caoutchouc. Ce que l'on observe systématiquement, parce que l'on ne peut pas lutter contre cette illusion, c'est un mouvement d'évitement, de retrait de la main, qui va être fait par le participant.

C'est une version très simple du type d'illusion produit par une immersion en réalité virtuelle, qui peut être beaucoup plus riche et beaucoup plus engageante que cette version basique de l'expérience de la main en caoutchouc.

Harold ÉPINEUSE : Merci Antonio, pour cette description de la réalité virtuelle ou augmentée et du continuum technologique entre ces différents dispositifs, ainsi que pour cette déconstruction des différents éléments qui composent les mondes immersifs. Vous avez prononcé un mot important à mon avis qui est celui d'illusion. Un concept d'illusion au cœur des mondes immersifs qui me permet de me tourner vers vous, Mel, puisqu'il s'agit justement d'un concept clé justement dans vos travaux. En quoi nous aide-t-il à mieux comprendre ce qui se joue avec la réalité virtuelle ou augmentée ?

Mel SLATER : Je vais parler de choses similaires, mais en adoptant une perspective un peu différente. Pour commencer, voici une première illustration sur laquelle je vais m'appuyer (Fig. 3).

Comme je l'ai dit plus tôt, ma première expérience avec la réalité virtuelle m'a d'abord beaucoup surpris en raison de la piètre qualité du graphisme informatique. On pouvait voir les pixels et cela m'a vraiment marqué. L'illusion d'être ailleurs – l'illusion du lieu, la première image – induite par la réalité virtuelle fonctionne parce que, dans un environnement immersif, on perçoit le monde à l'aide de son corps, comme dans la vie réelle.

Dans la vie réelle, si je veux percevoir ce qui se trouve derrière un objet, j'utilise mon corps pour le comprendre. Je me retourne, je regarde, j'utilise mes yeux, etc. Ainsi, en réalité virtuelle, d'un point de vue auditif et sensoriel, lorsque nous voulons percevoir quelque

Le cerveau fonctionne de la même manière que dans la vie réelle. Lorsque nous nous tournons, notre champ de vision change en réalité virtuelle comme dans la réalité. L'hypothèse la plus simple à adopter pour le cerveau est donc que « c'est là où je suis ». C'est le concept de l'illusion du lieu : le fort sentiment « d'être là », dans l'environnement représenté par la réalité virtuelle, même si nous savons pertinemment que nous ne sommes pas « là ».

Mel SLATER

chose, nous utilisons notre corps : nous regardons autour de nous, nous nous penchons en avant et en arrière pour mieux voir ou pour entendre quelque chose de plus près, etc. Le cerveau fonctionne de la même manière que dans la vie réelle. Lorsque nous nous tournons, notre champ de vision change en réalité virtuelle comme dans la réalité. L'hypothèse la plus simple à adopter pour le cerveau est donc que « c'est là où je suis ». C'est le concept de l'illusion du lieu : le fort sentiment « d'être là », dans l'environnement représenté par la réalité virtuelle, même si nous savons pertinemment que nous ne sommes pas « là ».

VIRTUAL REALITY ILLUSIONS & REALISTIC BEHAVIOR

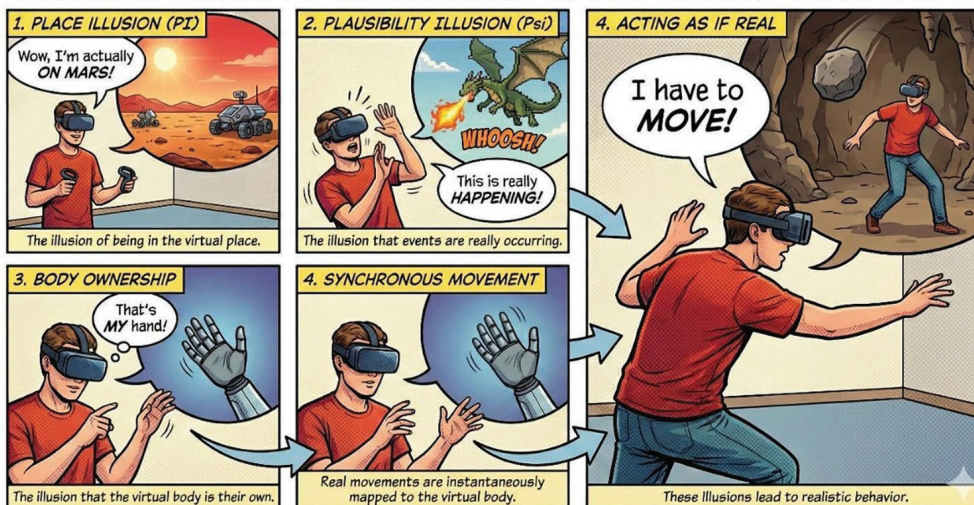


Fig. 3. Illusions de réalité virtuelle et comportement réaliste.

Il y a aussi la question de plausibilité de l'illusion que l'on trouve illustrée dans la deuxième image. Dans un environnement statique, on regarde ce qui se produit autour de soi. Si rien ne se passe, nous pouvons avoir l'illusion d'être sur place, d'être là. Mais si des événements se produisent, comme sur l'image, alors la plausibilité de l'illusion se produit et peut entrer en jeu. Si un monstre se rapproche de nous, nous avons l'illusion que cela se passe réellement et cela se produit lorsque les événements dans l'environnement réagissent à nos actions, lorsqu'ils nous affectent personnellement. Dans les bonnes circonstances, ce qui n'est évidemment pas le cas ici dans l'exemple utilisé, cela est prévisible en fonction de votre vie quotidienne. Par exemple, si vous vous trouvez dans une salle d'audience en réalité virtuelle, vous partez du principe que tout se passera comme dans une vraie salle d'audience. Nous avons donc l'illusion que les choses se produisent réellement.

La troisième image illustre l'illusion de la possession corporelle. Nous avons mené un projet à Londres au début des années 1990. Lors de ma première expérience avec les casques de réalité virtuelle que nous avons achetés, j'ai regardé mon corps et je me suis vu invisible. Cela m'a profondément marqué. Mais vous pouvez programmer l'application pour avoir un corps virtuel qui remplace votre corps réel. Lorsque vous voyez un corps virtuel remplacer votre corps réel, lorsque vous vous regardez dans le miroir et que vous voyez votre reflet, même s'il ne vous ressemble pas, cela peut créer l'illusion de la possession corporelle sur le corps virtuel.

La quatrième image renvoie à l'expérience de la main en caoutchouc dont il a déjà été question et que nous avons reproduite en réalité virtuelle. Au lieu d'un toucher synchrone, nous avons utilisé un mouvement synchrone, ce qui signifie que je bouge mon corps et que je vois les mouvements reproduits dans un environnement virtuel. Tout cela crée l'illusion que le bras virtuel est le mien. Cela peut être étendu à l'ensemble du corps. Nous avons l'impression que le corps virtuel est notre propre corps.

Lorsque tous ces éléments sont combinés, ce qu'il faut retenir, c'est que nous réagissons de manière réaliste à notre environnement – comme sur la dernière illustration. Si nous avons l'impression qu'une pierre va nous tomber dessus, nous nous déplaçons même si nous savons que c'est un environnement virtuel, que nous ne sommes pas sur Mars. Même si nous nous convainquons que cet univers

est faux, une réaction est inévitable. Le corps réagira, le rythme cardiaque s'accélénera, nous bougerons automatiquement pour éviter la menace.

Voilà ce sur quoi on travaille depuis plusieurs années avec des systèmes informatiques, en menant des expériences pour comprendre différents aspects de ces concepts liés à la réalité virtuelle et de la réponse corporelle. Quant à l'étude de la réponse humaine dans un contexte de justice, ce sur quoi ont porté nos travaux est davantage la prévention et la réinsertion. Mavi Sánchez-Vives vous parlera plus tard dans la journée de ses travaux en matière de violences domestiques, de violences contre les femmes, dans le contexte des prisons de Catalogne.

Je voudrais anticiper en vous parlant des paradigmes que nous utilisons dans le cadre de nos recherches et en particulier de « la règle d'or du paradigme d'incarnation, (GREP) », qui rend compte des méthodes que nous utilisons à des fins de réinsertion et de prévention. On a travaillé dessus en Catalogne justement dans le champ de la lutte contre la récidive en matière de délinquance routière. On a essayé d'aider les automobilistes récalcitrants qui ont atterri en prison à prendre conscience de leurs actes et de leurs conséquences, de sorte qu'ils changent de comportement. Ce travail s'est fait en coordination avec le système judiciaire.

Dans le GREP, nous passons par différentes phases (**Fig. 4**). Lors de la première phase, une personne (virtuelle) cause du tort à une autre : par exemple, un agresseur qui crie sur une femme. Bien sûr, les deux acteurs, l'agresseur et la victime, sont virtuels. Il s'agit d'une réalité virtuelle. La personne qui assiste à la scène n'est que simple spectateur lors de la première phase.

Dans la deuxième phase, la scène est rejouée, mais cette fois-ci, la personne en réalité virtuelle se retrouve dans le corps de la victime, ce qui change sa perspective.

Pour un groupe témoin, la personne est simplement un spectateur : elle ne fait rien d'autre que regarder.

Quelques semaines plus tard, le participant et la personne du groupe témoin voient à nouveau la même scène et les résultats sont observés. Il apparaît alors clairement que les personnes sont plus enclines à intervenir si elles ont déjà vécu cette scène en tant que victime. Il y a sans aucun doute un impact comportemental. Les participants sont plus enclins à intervenir que s'ils faisaient partie du groupe témoin et étaient de simples spectateurs.

THE GOLDEN RULE EMBODIMENT PARADIGM (GREP)



Fig. 4. La règle d'or du paradigme d'incarnation (GREP).

Nous avons d'ailleurs également utilisé cette méthode dans le cadre d'une expérience menée avec la police aux États-Unis, dans le contexte de la lutte contre le racisme, avec des suspects issus de la communauté noire. Mavi Sánchez-Vives approfondira cette question plus tard.

Harold ÉPINEUSE : Après ces explications générales et à moins que Fred ait un commentaire sur les fondamentaux de ces technologies et leurs usages pour des besoins de recherche, je vous propose de nous intéresser aux applications concrètes de réalités virtuelles et augmentées qui ont cours aujourd'hui en 2025. Je me retourne vers vous, Antonio, pour évoquer d'abord les usages qui ont cours dans notre vie en général, avant d'évoquer les applications dans nos institutions et le secteur de la justice en particulier dont il sera question juste après.

Antonio CAPOBIANCO : Les acteurs qui se sont emparés des technologies de réalité virtuelle sont nombreux. Les premiers ont été les industriels qui y ont vu un avantage assez rapidement, notamment pour tout ce qui était phase de conception et de prototypage de produit industriel.

L'industrie automobile s'est intéressée très rapidement à ces technologies : Peugeot, Renault, BMW... Tous les grands constructeurs avaient créé leur centre de recherche en réalité virtuelle, notamment parce que cela permettait de raccourcir le cycle de conception et de faire des économies d'échelle sur des

tâches qui étaient auparavant fastidieuses. Par exemple, il y a encore vingt ou trente ans dans l'industrie automobile, pour évaluer l'ergonomie d'un habitacle de véhicule, il fallait produire une maquette à l'échelle 1. C'était long, ça coûtait cher et cela faisait perdre beaucoup de temps aux équipes. En réalité virtuelle, on peut passer directement du modèle informatique 3D de l'habitacle à une évaluation de l'ergonomie de l'habitacle en réalité virtuelle.

L'industrie l'a donc beaucoup utilisée. Ensuite, sont venues des applications dans le domaine de la santé de plus en plus nombreuses. D'abord par la formation : la réalité virtuelle est très utilisée pour faire de la simulation de gestes médicaux et de procédures techniques. C'est le cas aussi, par ailleurs, dans l'industrie.

J'avais vu une très belle démonstration d'un simulateur qui permettait d'apprendre à insérer un moteur de vitre électrique dans une portière, typiquement une situation où l'immersion est particulièrement importante. Il fallait une fidélité visuelle et sensorielle très importante. On utilisait à cette fin un environnement 3D, couplé à un bras articulé motorisé que l'on appelle un fantôme. C'est un bras mécanique qui permet de donner une sensation de retour d'effort, de toucher des objets, ce qui permettait à l'opérateur de sentir le contact du moteur qu'il était en train d'installer dans la portière. Dans la formation médicale, il existe des choses similaires puisque l'on peut former des futurs chirurgiens à la réalisation de procédures ou de gestes techniques.

Il y a des applications également en santé mentale. De fait, c'est très utilisé pour tout ce qui est thérapie cognitive comportementale ou thérapie d'exposition où il est question d'exposer progressivement une personne à la source de sa phobie pour mettre en place une habitude progressive. Par exemple, la réalité virtuelle est très efficace pour traiter l'arachnophobie ou l'acrophobie.

Ensuite les applications se multiplient assez vite avec le temps. Ce sont maintenant des applications commerciales, des démonstrateurs de produit ou encore des applications pédagogiques. À titre personnel, j'ai rarement vu d'application vraiment convaincante pour l'éducation. En revanche, pour tout ce qui est procédure et apprentissage de gestes techniques, cela fonctionne très bien.

Effectivement, comme le disait Mel Slater tout à l'heure, le corps agit pour réaliser une tâche. On peut donc encoder les informations sensorielles motrices associées à la réalisation d'une tâche. Par conséquent, quand on doit faire un geste très répétitif ou apprendre une succession de gestes pour réaliser une procédure spécifique, la réalité virtuelle fonctionne très bien.

Harold ÉPINEUSE : Un peu comme l'intelligence artificielle qui, vous le constatez tous les jours, a déjà colonisé nos vies, ces technologies sont donc déjà bien présentes en réalité, voire courantes et peut-être même clés dans le développement d'autres secteurs que le nôtre, comme ceux que vous avez cités. Ce qui, par ailleurs, et tant mieux pour nous, a permis de les améliorer avec le temps.

La question que je me pose est la suivante : sont-elles des sources d'inspiration pour la justice ? Est-ce que l'on peut, effectivement, transférer les bénéfices constatés ailleurs dans notre secteur ? La justice est-elle plus ou n'est-elle qu'un nouveau débouché pour ces industriels ?

À ce sujet, Mel, vous souhaitez revenir sur le travail que vous avez conduit avec le service de la circulation routière de la région de Catalogne, en Espagne. Racontez-nous cette sollicitation et pour quels bénéfices attendus cette administration a fait appel à vos services.

Mel SLATER : Nous avons en effet été contactés par le service de la circulation en Catalogne, pour faire face à la problématique de la récidive parmi les conducteurs et conductrices et ce qu'on pouvait faire pour remédier à cette récidive. J'y reviendrai dans quelques instants.

Cela correspond plus ou moins à ce que j'ai dit plus tôt. L'environnement que l'on a produit dans un premier test, une première expérimentation, était le suivant : vous êtes le participant ou la participante et vous vous rencontrez avec un groupe d'amis, dans la réalité virtuelle, qui sont tous, bien évidemment, virtuels.

Vous décidez conjointement de vous rendre à un autre endroit. Vous avez donc deux voitures qui avancent. Vous êtes dans un véhicule, avec un conducteur et vous voyez l'autre véhicule à côté de vous. Vous êtes celui qui observe, votre conducteur est assis à côté de vous. Son portable commence à sonner et il commence à répondre pendant qu'il conduit. Le téléphone sonne de nouveau, il répond de nouveau alors qu'il conduit toujours. Il est en train de conduire et, finalement, il provoque une collision avec une autre voiture. Voici le scénario de cette collision entre les véhicules.

Ensuite, tout comme dans le deuxième cas, la deuxième hypothèse, vous devenez la victime dans l'autre voiture qui a subi cette collision. Vous avez l'équipe médicale sur place qui s'occupe de vous. Dans la dernière scène, vous vous retrouvez à l'hôpital et on vous annonce que votre colonne vertébrale est cassée et que vous n'allez plus pouvoir marcher. Votre famille est à côté et pleure à l'annonce de cette nouvelle. Votre portable est tout proche, mais vous ne pouvez pas y répondre parce que vous ne pouvez plus bouger.

Les personnes qui ont participé à ce test, à Barcelone, étaient des volontaires. Il ne s'agissait pas de personnes qui s'étaient rendues coupables d'infraction aux règles de circulation ou qui avaient causé un dommage. Mais cet exercice montrait que les gens comprenaient alors les conséquences de telles fautes.

La division chargée de la circulation au sein de la justice a entendu parler de notre expérimentation et est donc entrée en contact avec nous par le truchement de l'université de Barcelone. Nous allons maintenant pouvoir commencer à travailler avec ceux qui sont responsables de ces accidents de la circulation aujourd'hui dans les prisons.

À large échelle cette fois-ci, avec l'aide de Google pour la mise en place du dispositif (Fig. 5), nous nous sommes rendus aux États-Unis dans une division particulière de la police. Elle est située dans une zone disons difficile, compliquée, où la police nous disait de ne pas manger dans les restaurants locaux, parce que c'était trop dangereux, trop risqué.

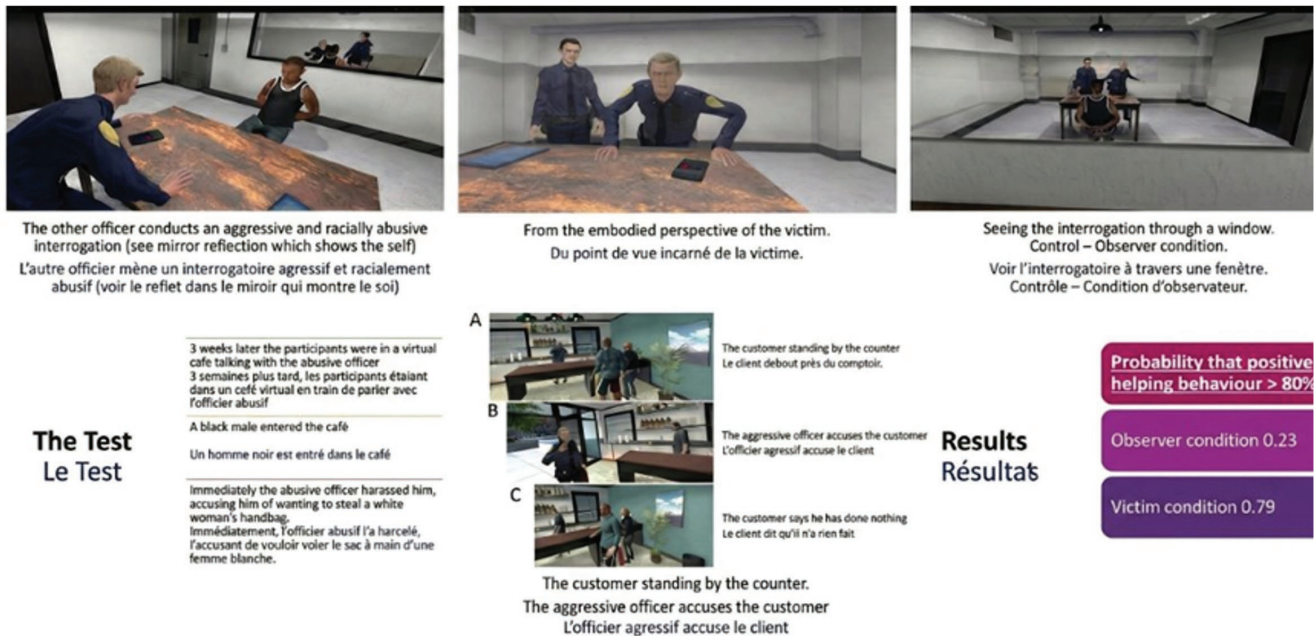


Fig. 5. Étude de la police aux États-Unis.

L'expérience portait sur les préjugés raciaux au sein des forces de police. Dans la première image, vous êtes à nouveau témoin du comportement raciste de votre partenaire, un agent virtuel qui a mené l'interrogatoire d'un suspect noir de manière tout à fait inacceptable.

Dans la deuxième image, vous incarnez la victime et revivez l'entretien à partir de cette perspective.

Enfin, les membres du groupe témoin sont de simples observateurs qui regardent ce qui se passe à travers la vitre.

Un premier test a été réalisé, suivi d'un second quelques semaines plus tard. Le second était le scénario du test. Vous êtes dans un café, toujours en présence du même policier abusif. Une personne noire entre dans le café et est immédiatement victime d'abus de la part d'un policier.

Si les participants faisaient partie du groupe expérimental où ils avaient vécu l'interrogatoire du point de vue de la victime, il y avait une forte probabilité qu'ils interviennent dans le café pour mettre fin à cette situation. En revanche, s'ils faisaient partie du groupe témoin, la probabilité était beaucoup plus faible : 20 % dans le groupe témoin contre 80 % dans le groupe expérimental où ils avaient été la victime.

Ce sont des données probantes. Ce test n'est pas le seul que nous ayons mené, mais

il signifie que le paradigme d'incarnation de la règle d'or (GREP) que j'ai mentionné précédemment fonctionne. Vous voyez vos actions dans différentes circonstances ; vous vous trouvez dans une situation où quelqu'un d'autre fait du mal à une autre personne. En tant que victime, vous réalisez que vous n'êtes pas intervenu. Mais si, en revanche, vous avez déjà été victime, vous êtes susceptible d'intervenir. Vous avez accès à une autre perspective et cela changera votre comportement à l'avenir.

Harold ÉPINEUSE : Nous allons maintenant passer de la salle d'interrogatoire à la salle d'audience et nous tourner vers vous, Fred. Dans votre salle d'audience expérimentale, comme il en existe une chez notre partenaire le Laboratoire de cyberjustice de Montréal, vous vous faites fort de tester toutes les technologies susceptibles de renouveler, ce que j'appellerais, l'écologie de l'audience. Vous avez donc forcément dû commencer à vous intéresser à cette question des mondes immersifs, mais également à une autre façon de recréer de la présence pour les comparutions à distance avec l'utilisation de l'hologramme. Je vous laisse la parole sur ces deux sujets, pour nous expliquer ce qu'il ressort de vos premières expérimentations en la matière.



Fig. 6. Une audience expérimentale à la fin des années 1990.

Fredric I. LEDERER : Notre axe porte effectivement sur le recours à la technologie dans les procès et les audiences. Par ailleurs, nous avons fait d'autres travaux de recherche sur l'intelligence artificielle et les données, mais ceci sera l'objet d'une autre conférence. Notre préoccupation aujourd'hui est celle de l'utilité de cette technologie au regard des différentes réalités professionnelles.

La réalité dont je vais vous parler à présent est principalement celle de l'environnement, ou de la réalité, des États-Unis d'Amérique. De nombreux États présents dans cette salle ne vont pas pâtir de certaines difficultés que je vais souligner, ou du moins, pas tellement. Je vais tout de même en parler, au regard de notre environnement, à nous, les États-Unis.

Ce que vous voyez là (**Fig. 6**), c'est une photo qui date d'une trentaine d'années, prise cinq minutes avant l'ouverture d'une audience expérimentale. Nous avons créé une affaire dans laquelle une société avait placé un dispositif dans le corps d'une personne, dont le but était la suppression du cholestérol. Mais le problème était que le premier patient était décédé. La famille avait poursuivi l'entreprise en justice au motif qu'elle avait fabriqué le dispositif de manière incorrecte.

La société avait un argument de défense, à savoir celui d'une mauvaise pratique médicale. C'était selon elle le chirurgien qui avait commis la faute et non pas la société ayant produit le dispositif. La question centrale était de savoir comment le prouver. La société, fictive, je le précise tout de suite, allait se défendre en démontrant que le chirurgien avait commis une erreur dans la salle d'opération.

Une infirmière faisait partie de l'équipe chirurgicale. Elle était donc présente lors de l'opération et avait pu observer tout ce qui s'était passé ce jour-là. L'enjeu pour le plaignant était donc de savoir comment contrer ce témoignage.

Ce que vous voyez, sur cette image, c'est un scientifique de l'université de Californie de Santa Barbara porteur d'un casque. Il était responsable de toute la composante réalité virtuelle de notre expérimentation. Au moment de l'affaire, présidée par un juge du district fédéral, le témoin a été appelé. Il y a eu présentation du témoignage, suivi du contre-interrogatoire, comme le veut la procédure. On a demandé au témoin de mettre ce casque, ce qui voulait dire que le témoin était, en quelque sorte, ramené dans cette situation virtuelle de salle opératoire.

À l'époque, nous n'avions pas assez d'argent pour proposer des casques à tous les membres du jury. Nous avons donc projeté une grande image pour qu'ils puissent voir ce que voyait le témoin (c'est ce que vous voyez sur la droite de l'image). Cela permettait de réaliser que le témoin ne voyait pas, en réalité, la main ou les mains du chirurgien. Son témoignage a donc été considéré comme non crédible. Le moyen idéal aurait certes été d'inclure tous les membres du jury dans cette expérience, mais cela était trop coûteux à l'époque.

Que pouvons-nous en conclure ? Lorsque l'on parle d'éléments de preuve, dans certaines situations le recours à la réalité virtuelle accomplit un meilleur travail que les moyens traditionnels. Dans cette affaire, c'est par ce moyen que l'on a pu prouver que l'infirmière, le témoin, ne voyait pas les mains du chirurgien.



Lorsqu'on parle d'éléments de preuve, dans certaines situations le recours à la réalité virtuelle accomplit un meilleur travail que les moyens traditionnels. Dans cette affaire, c'est par ce moyen qu'on a pu prouver que l'infirmière, le témoin en question, ne voyait pas les mains du chirurgien.

Fredric I. LEDERER

Concernant cette scène (Fig. 7), à notre connaissance, il s'agit du seul enregistrement disponible dans un tribunal de réalité virtuelle de tout temps aux États-Unis. Laissez-moi vous expliquer. Aux États-Unis, tous les procès et enregistrements de procès dans les affaires importantes nécessitent transcription. C'est un procès-verbal de tout ce qui a été dit dans le cadre de la procédure, de l'audience et des matériaux, dont on va pouvoir se servir pour l'exercice de recours éventuels. À des fins d'appel par exemple, les avocats et les juges se pencheront sur un texte, qui est une transcription du premier procès.

Nous ne sommes pas dupes, il y a des technologies disponibles depuis de longues années qui nous permettraient de savoir exactement ce qui s'est produit pendant une audience au-delà de ce qu'en rend compte cette transcription. À l'exception de l'État de Kentucky et récemment également les forces armées, la justice de notre pays vénère les transcriptions écrites, même si nous pourrions nous servir de vidéos et mieux encore d'enregistrements d'audiences en réalités virtuelles complètes.

Voici un exemple qui vous montre pourquoi c'est important. Il y a quelques années, nous avons fait un petit test à partir d'une situation d'audience. Si on devait lire le texte d'une transcription, cela donnerait l'impression suivante :

L'avocat : « Excusez-moi monsieur le juge, vous semblez un peu vous endormir là. »

Le juge : « Non, certainement pas, Monsieur l'avocat. Je ne fais que reposer mes yeux. »

Cela, c'est la retranscription écrite. Si nous prenions maintenant l'enregistrement audio et vidéo la scène ressemblerait plutôt à cela :

L'avocat intervient : « Excusez-moi, Monsieur le juge. »

« Oui, oui », dit le juge en se réveillant.

« Monsieur le juge, vous semblez vous endormir. »

« Certainement pas, Monsieur l'avocat. Je ne fais que reposer mes yeux. »

Une toute autre impression donc, mais contrainte par le placement des caméras et le montage réalisé qui peut ou pas, à ce moment-là, avoir permis et choisi de montrer l'attitude du juge. Si maintenant, on pouvait préserver cette même scène en réalité virtuelle, on n'aurait plus de doute, on choisirait de se replonger dans la scène avec la capacité de s'y mouvoir et on saurait avec plus d'éléments ce qui serait susceptible d'être retenu en appel pour contester à tort ou à raison le comportement du juge à l'audience.

Pour autant, à ce jour, personne aux États-Unis ne semble vouloir une salle d'audience en réalité virtuelle. Ce qui demeure attendu, c'est une retranscription écrite, textuelle. Comment alors produire une bonne transcription textuelle ? En utilisant l'intelligence artificielle, bien sûr, et notre salle d'audience virtuelle est justement dotée de cette possibilité : notre intelligence artificielle peut gérer plus de dix personnes qui parlent en même temps, enregistrer tout cela et l'interpréter vers 136 langues ou dialectes aux fins de produire une transcription textuelle.

La réalité virtuelle évidemment nous donnerait beaucoup plus, nous donnerait la vue d'ensemble de l'audience, le tout, mais nous n'en voulons pas dans notre culture juridique. Les juges, les avocats, nous savons ce que nous voulons, même si cela n'a pas vraiment de sens. Et, si cela n'a aucun sens, on le fait quand même parce que c'est ce que l'on veut, ce que l'on préfère.



Fig. 7. Une audience expérimentale à la fin des années 1990.



Fig. 8. Interrogatoire d'un témoin holographique à distance via un Proto Epic dans la salle d'audience McGlothlin de la faculté de droit William & Mary.

Autre technologie de recréation de la présence en salle d'audience : l'hologramme. Vous voyez ici une photo de témoignage holographique à distance (Fig. 8). Quel est son fonctionnement ? Le témoin peut être n'importe où dans le monde, il peut même parler dans un smartphone et il apparaît dans une boîte en quelque sorte, dans ce cadre, à l'endroit où se trouvent les autres participants au procès. Et si vous êtes dans la salle d'audience, vous vous dites, qu'effectivement, c'est une véritable personne humaine qui se trouve dans cette boîte. Plutôt qu'une personne qui apparaît sur un écran, voire la même personne sur plusieurs écrans.

Pourquoi est-ce important ? Parce qu'avec la question des témoignages à distance, aux États-Unis se pose une question de constitutionnalité. Le droit à la confrontation, au contre-interrogatoire, est en effet garanti par le sixième amendement de notre Constitution. Selon ce droit, que je résume, pour la plupart des affaires, les témoins du gouvernement dans des affaires au pénal doivent comparaître en personne dans la salle d'audience.

Des justifications expliquent cette règle, notamment des justifications historiques. Mais écartons l'Histoire quelques instants. Dans le système juridique des États-Unis, et je crois savoir que c'est le cas également

dans beaucoup de pays de Common-Law, nous pensons fermement que les juges et les membres du jury ont la capacité de discerner la véracité du discours des témoins. Ils se fondent sur leurs expressions faciales, leur langage corporel, etc. C'est ce que l'on appelle « *demeanor evidence* », c'est-à-dire la preuve comportementale : selon cette théorie, le comportement nous permet de discerner la vérité – ou pas.

Même si la science nous dit que non, encore une fois pour nous juristes, et quand on est juge, cela fait partie de notre système. C'est ainsi. C'est pour cela que Zoom, Teams ou d'autres formes de visioconférences sont remises en question pour des raisons juridiques. Pendant la pandémie de COVID-19 aux États-Unis, il y a ainsi eu très peu d'audiences pénales de ce type. Les rares cas étaient, pour la plupart, lorsque les témoins à distance étaient malades ou pouvaient tomber malade.

La question que nous nous sommes alors posée est la suivante : qu'en est-il de la représentation holographique du témoin ? Cela peut paraître bête comme question, mais fondamentale nonobstant. Serait-ce possible ? Notre système juridique, nos juges, nos magistrats, pourraient-ils accepter ceci comme l'équivalent d'une preuve comportementale avec la présence physique du témoin ?



La question que nous nous sommes alors posée est la suivante : qu'en est-il de la représentation holographique du témoin ? Notre système juridique, nos juges, nos magistrats, pourraient-ils accepter ceci comme l'équivalent d'une preuve comportementale avec la présence physique du témoin ?

Fredric I. LEDERER

Pour tester cette question, nous avons créé une expérimentation, un prototype, il y a un an de cela. À partir d'une affaire au pénal, assez courte, nous avons fait de notre mieux pour reproduire de façon identique les circonstances. Mais, dans une affaire les témoins se trouvaient à distance, par visioconférence ; dans la deuxième affaire, ils étaient présents physiquement ; et dans le troisième cas, ils étaient représentés en hologramme.

C'était un travail interdisciplinaire : par exemple, un membre de la faculté de psychologie et des représentants du gouvernement étaient intéressés par les résultats de l'étude. Les données expérimentales de ces trois audiences constituent désormais des données probantes concernant le fait que la méthode de témoignage suivie peut avoir un impact sur le déroulement de la procédure. Je n'ai pas le temps de passer en revue tous les détails, parce qu'il y a beaucoup d'informations.

Notre constat a été le suivant : il y avait de grandes différences dans les résultats entre le physique, en personne, et les deux interventions à distance. Des condamnations ont suivi les témoignages des témoins en présentiel, mais pas ceux par hologramme, par exemple.

Donc, fondé sur cela, nous avons lancé un projet de recherche sur trois ans. Il y a environ deux semaines de cela, nous avons présenté quelques résultats à notre Fondation nationale de la science (*National Science Foundation*). Si tout va bien, dans les trois années à venir, on va reproduire ce même test, mais de façon améliorée.

Mais que savons-nous exactement ? Nous savons que, même si cela ne correspond pas à l'idée que nous nous faisons habituellement de la réalité virtuelle avec des casques, il s'agit

bien de réalité virtuelle dans un sens différent. Et selon la manière dont nous l'utilisons, nous obtenons des résultats différents.

Cela laisse en suspens une petite question : qu'est-ce que la justice et comment savoir si nous avons atteint ce stade dans ce type d'audience ?

Harold ÉPINEUSE : Nous avons fait un pas de côté avec cette technologie certes différente, mais dont les enjeux sont en réalité très proches pour la justice. Car pour aussi faire le lien avec ce qu'Antonio et Mel disaient juste avant vous, ce qui se joue, tant avec les comparutions par hologramme qu'avec l'immersion dans une salle d'audience virtuelle, c'est cette perception d'être là, rendue possible par un dispositif de re-création de la présence, même s'il repose là encore fondamentalement sur une illusion. Vous avez aussi montré la voie pour des expérimentations ayant lieu dans un cadre de recherche. Merci d'en avoir offert un premier éclairage avant que nous prenions connaissance de quelques-unes des questions de recherche qui sont posées à la justice dans les différents ateliers qui vont se succéder dans notre programme.

Avant de rentrer dans les différents cas d'usage qui nous seront donc présentés lors de cette journée, en guise de propos conclusifs de cette introduction, je vous pose une dernière question : à quels bénéfices pensez-vous que nous puissions nous attendre dans l'utilisation de ces technologies pour la justice ? Sans minimiser, bien sûr, les risques éventuels pour l'institution qui est la nôtre, dans son exercice d'une mission essentielle pour la démocratie, le lien social et la garantie de nos droits.

Antonio CAPOBIANCO : Sur la question des bénéfices, la réalité virtuelle est contrôlable et reproductible. Contrôlable, cela signifie que l'on maîtrise complètement ce que l'on va mettre dans l'environnement. Ce qui ne veut pas dire pour autant que ce que l'on y perçoit est objectif. N'importe quel étudiant de première année de psychologie pourrait vous dire qu'une perception objective n'existe pas. La perception est un phénomène double : on perçoit autant dans un environnement de réalité virtuelle à partir de ce que l'on y amène, nos connaissances, notre histoire, notre humeur, qu'à partir de ce l'on peut y trouver. Reproductible, cela veut dire que l'on peut jouer le scénario à l'infini et qu'il sera toujours identique : il se répétera toujours de la même façon.

Un premier bénéfice est que l'expérience est transférable, c'est-à-dire que l'on sait qu'une expérience vécue en réalité virtuelle peut être transférée comme un acquis dans une situation réelle. Je pense que, pour préparer effectivement des personnes à témoigner, ou plus généralement à l'exercice de justice, ça peut être très intéressant.

En outre, c'est très efficace : on commence à avoir des preuves probantes de son efficacité pour l'acquisition de compétences comportementales, comme la prise de parole en public, l'exercice de l'empathie, la gestion des conflits. Ça peut donc être très intéressant pour des applications autour de notions comme la justice restaurative.

C'est désormais assez peu cher. Ce qui coûte cher aujourd'hui, c'est la création des environnements, mais le matériel est relativement disponible. Pour rebondir sur les propos qui viennent d'être tenus, cela permet aussi une accessibilité accrue et cela permet d'accéder à des endroits auxquels on n'aurait normalement pas accès. Je pense que ces propriétés de la réalité virtuelle sont très intéressantes et peuvent être mobilisées dans des applications à la justice.

Au sujet des risques, le premier risque immédiat sur la réalité virtuelle, c'est l'existence de risques physiques. Un nombre conséquent de personnes ne supportent pas la

réalité virtuelle et subissent ce que l'on appelle la cybercinétose, qui s'accompagne de manifestations comme des nausées, vertiges, troubles de l'équilibre. Elle est causée par le décalage sensoriel entre la vision et la perception de l'oreille interne. Certaines personnes peuvent donc très mal vivre les expériences immersives de réalité virtuelle.

La deuxième catégorie, ce sont les risques psychiques. On sait qu'une immersion prolongée peut entraîner des sentiments de dépersonnalisation, une confusion entre le réel et le virtuel. Il est nécessaire d'avoir tout de même un minimum de connaissances sur les personnes que l'on va soumettre à ces environnements de réalité virtuelle. On voit émerger de nouveaux usages avec des facteurs de risque importants. Je regarde par exemple avec beaucoup d'appréhension et de curiosité ce qui va se faire des agents virtuels désormais boostés à l'intelligence artificielle. Il existe déjà des cas de personnes qui tombent amoureuses de leur agent conversationnel. Imaginez ce que cela peut donner si on l'incarne dans un avatar plutôt attrayant dans un environnement de réalité virtuelle.

On sait aussi que la réalité virtuelle introduit des biais. Ce peut être un atout ou ce peut être un risque. C'est un atout si on maîtrise les biais qu'on introduit et qu'on maîtrise finement les objectifs de l'application. Typiquement, ce que



Vue de la salle lors de la conférence.

l'on fait quand on développe une application de thérapie par exposition, c'est exploiter les biais de perception induits par l'expérience de réalité virtuelle à des fins de traitement.

Mais il y a certains biais qui sont plus problématiques. On sait que la perception des distances en réalité virtuelle est compliquée. On est déjà très mauvais dans le monde physique pour percevoir des distances. En réalité virtuelle, c'est encore pire. La compréhension spatiale de l'environnement peut être biaisée. J'imagine que quand on travaille sur une reconstitution de scène de crime, la compréhension de la manière dont la scène s'est déroulée dans l'espace peut être un biais important.



On sait que la perception des distances en réalité virtuelle est compliquée. On est déjà très mauvais dans le monde physique pour percevoir des distances. En réalité virtuelle, c'est encore pire. La compréhension spatiale de l'environnement peut être biaisée. J'imagine que quand on travaille sur une reconstitution de scène de crime, la compréhension de la manière dont la scène s'est déroulée dans l'espace peut être un biais important.

Antonio CAPOBIANCO

Ces problèmes sont parfois liés à des choses toutes bêtes. Par exemple, quand on se déplace dans la vraie vie, on va encoder tout un ensemble d'informations somatosensorielles. La rotation de la tête, notamment, permet d'encoder de l'information spatiale qui permet à son tour de nous orienter. Quand on est assis à un bureau, qu'on reste immobile et qu'on regarde droit devant soi, dans un casque, cette information n'est pas présente. La façon dont on va pouvoir appréhender l'espace va donc être influencée.

De plus, la représentation de l'avatar peut exercer une influence comportementale. Un certain nombre d'études, dont certaines réalisées par Mel Slater, montrent que notre représentation dans l'environnement va avoir un impact sur notre manière de nous comporter

dans l'environnement. Selon que l'on soit grand ou petit, fort ou faible, notre couleur de peau, etc. On va projeter nos idées reçues dans l'environnement et adapter le comportement qu'on y adopte en fonction de ce que l'on imagine être le comportement attendu de l'avatar qui nous a été donné.

Le dernier problème, à mon sens, est l'existence de risques liés au fait que le marché est dominé par des acteurs qui sont essentiellement des acteurs américains. Or, dans un casque de réalité virtuelle, on enregistre de plus en plus d'informations. Pas seulement des informations sur l'environnement, c'est aussi la position du regard et de plus en plus d'informations physiologiques qui sont recueillies. Il y a des capteurs de température, de rythme cardiaque, des informations sur l'activité musculaire, la reconnaissance faciale, la reconnaissance des émotions, des expressions, etc. Toutes ces informations sont embarquées dans des casques qui sont propriétaires, dont on ne maîtrise pas complètement l'environnement technologique.

Mel SLATER : J'aimerais vous parler de trois choses brièvement : la formation, la simulation et les risques.

D'abord la formation. Je ne connais du domaine du droit et de la justice que ce que je vois dans les programmes et émissions de télévision. Mais j'imagine que les jurés, les témoins, et même les juges, surtout quand ils sont assez jeunes, peuvent avoir une certaine appréhension lorsqu'ils doivent comparaître. Les témoins, surtout, doivent se demander ce qui va se passer et ainsi la réalité virtuelle pourrait servir afin d'offrir aux gens cette expérience permettant de comparaître dans des salles d'audience avant d'y être réellement.

Cela vaudrait par exemple pour les témoins, même les jurés, qui pourraient connaître cette expérience de réalité virtuelle et apprendre ce que cela représente d'être membre d'un jury ou un témoin. *Idem* pour la formation des juges et encore pour les équipes de la défense et de l'accusation qui pourraient avoir recours à cette réalité virtuelle, à des fins de formation.

Deuxièmement, la simulation. Lors d'un procès, une version émane du parquet, de l'accusation et une version émane de la défense, du déroulement des faits. De plus en plus, surtout en ayant recours à l'intelligence artificielle, on pourrait simplement reconstruire ces deux paradigmes, celui de la défense et celui de l'accusation. Cette reconstruction permettrait de démontrer ce qu'il s'est passé, d'un point de

vue immersif et d'expliquer l'objet de la procédure pénale. Je pense, par exemple, à des affaires qui sont en rapport avec la violence physique, plutôt que des procédures relatives à des litiges sur les biens ou ce genre de cas. Le juge, les membres du jury, pourraient visionner ces reconstructions pour déterminer si, selon eux, ces diverses simulations pourraient correspondre à la véritable représentation de la réalité.

J'en viens maintenant au troisième point. L'éthique est un sujet particulièrement évoqué en réalité virtuelle. Il y a beaucoup de spéculation quant aux aspects éthiques de celle-ci.

Nous avons obtenu un financement du gouvernement espagnol pour réaliser des expériences en matière d'éthique. Les résultats de la première, et c'était assez surprenant, quand bien même prévisible à la réflexion, indiquent que l'on a tendance à confondre la réalité virtuelle avec la réalité physique. À titre d'illustration, on a réalisé une expérience lors de laquelle on a demandé aux gens de s'asseoir sur une chaise qu'ils voyaient dans la réalité virtuelle. Et 40 % des participants l'ont fait sans aucunement vérifier s'il y avait une véritable chaise devant eux, ce qui est tout aussi effrayant que fascinant.

Pour aller plus loin, si un personnage virtuel cachait un objet dans un endroit en réalité virtuelle et qu'une semaine plus tard, il se rendait sur le lieu réel, objet de la simulation, et qu'on lui demandait où se trouvait l'objet, il pointerait vers cet endroit qu'il avait vu en réalité virtuelle. Il y a une confusion entre la réalité virtuelle et la réalité physique.

Dernier point, en cas de simulation, il faut être très prudent et s'assurer que cela corresponde à la vérité, même si ce n'est pas possible

parce qu'il s'agit de simulation. Ainsi, le recours à cette technologie, dans les salles d'audience où les vies des gens sont en jeu, pose un problème. L'usage pour la formation est bon, la simulation peut être envisageable, mais il y a énormément de risques d'ordre éthique à considérer.

Fredric I. LEDERER : Nos collègues ici sont des experts mondialement reconnus, je n'ai pas cette expertise pour ma part de la réalité virtuelle ou augmentée. Je pense que la question fondamentale, posée dès le départ, est le fait que la technologie, notamment dans les systèmes de justice, présente à la fois des avantages et des risques.

En guise de conclusion, j'aimerais vous annoncer ce que nous sommes sur le point d'installer dans ma salle d'audience. Cela a commencé il y a quelques années lorsque je visitais Singapour, même si cela aurait pu se dérouler n'importe où. Le juge président les tribunaux de première instance de Singapour n'avait qu'une question : existe-t-il un moyen, n'importe où dans le monde, de savoir avec certitude si un témoin dit la vérité ou non ? Il m'a dit : « Si c'est le cas, je saute dès maintenant dans l'avion. »

Bientôt, nous allons installer et tester une nouvelle technologie : le juge et l'avocat verront une présentation par vidéo du témoin, avec des petites lignes en rouge. Ces lignes indiqueront les prévisions du système IA quant à la probabilité que ce témoin soit en train de mentir. Si cela s'avère un jour fidèle et précis, ce qui est loin d'être certain, cela est susceptible d'avoir un impact énorme sur les attentes à l'égard du système de justice. En attendant, je dirais qu'il y a énormément de peurs et de doutes sur ces sujets et qu'il faut absolument prendre la peine de les tester selon des protocoles de recherche rigoureux.

Harold ÉPINEUSE : Voilà du grain à moudre pour nos collègues de la plénière de clôture en fin de journée et de quoi nous armer pour assister aux ateliers en parallèle qui suivent dans le programme et au cours desquels nos invités vont rendre compte de cas d'usages réels et des effets concrets que peut avoir l'emploi de dispositifs de réalité virtuelle ou augmentée dans l'exercice de la justice. Merci à vous trois.



Le recours à cette technologie, dans les salles d'audience où les vies des gens sont en jeu, pose un problème. L'usage pour la formation est bon, la simulation peut être envisageable, mais il y a énormément de risques d'ordre éthique à considérer.

Mel SLATER

Atelier n°1

Environnements immersifs pour professionnels, victimes et témoins : préparation, protection et soutien

Modérateur : Harold ÉPINEUSE

Directeur adjoint de l'Institut Robert Badinter

Rannveig SIGURVINSDÓTTIR

Professeure associée du département de psychologie de l'université de Reykjavik (Islande)

Aíslinn McALEER

Chargée de l'amélioration de l'expérience à *Victim Support Scotland*, (Écosse)

Francine RYAN

Maîtresse de conférences en droit et directrice de l'*Open Justice Centre*, The Open University Law School. (Angleterre)

Harold ÉPINEUSE : Bonjour à toutes et à tous et bienvenue dans ce premier atelier au cours duquel nos trois intervenantes nous expliqueront comment les environnements immersifs peuvent aider les professionnels, ou futurs professionnels, les victimes et les personnes vulnérables à comparaître devant les tribunaux, en mettant à leur disposition des outils de préparation, de protection et de soutien. Nous sommes ravis de vous accueillir ici, Mesdames, pour présenter vos travaux expérimentaux et vos initiatives dans le domaine des environnements immersifs.

Francine Ryan, vous travaillez au centre Open Justice de la faculté de droit de l'Open University à Londres, où la réalité virtuelle vous aide à former des professionnels. Aíslinn McAleer, vous allez présenter votre initiative pionnière utilisant la réalité virtuelle au sein de *Victim Support Scotland*. Enfin, Rannveig Sigurvinsdóttir, vous êtes professeure associée du département de psychologie de l'université

de Reykjavik. Étant donné que la psychologie joue un rôle crucial dans ce domaine, vos propos seront particulièrement bienvenus lorsqu'il s'agira de mesurer l'impact des environnements immersifs sur les personnes auxquelles ils sont proposés.

Je vais maintenant donner la parole à Francine.

Francine RYAN : Merci beaucoup pour l'invitation, je suis ravie d'être parmi vous. Je suis maîtresse de conférences à l'Open University en Angleterre et je vais vous parler de la salle d'audience en réalité virtuelle que nous y avons développée⁷.

Je vais vous présenter le contexte du projet d'abord, le développement de notre salle d'audience virtuelle ensuite et certains résultats de recherches menées avec les étudiants en rapport avec notre salle d'audience. J'aborderai ensuite, plus largement, la pertinence de ce projet dans le secteur de la justice. Ce dont je vais vous parler aujourd'hui concerne donc, tout d'abord, la création de notre salle d'audience virtuelle sur un ordinateur de bureau et son utilisation dans le cadre de la formation des étudiants et, plus largement, de la formation professionnelle. Je vous expliquerai ensuite en quoi cela peut concerner, de manière plus générale, le secteur de la justice et je vous présenterai certaines des conclusions auxquelles nous sommes parvenus, lorsque les étudiants réfléchissent à leur pertinence pour la formation professionnelle et le secteur judiciaire.

J'imagine que beaucoup d'entre vous dans cette salle sont de véritables experts en

⁷ Virtual Courtroom | Open Justice: <https://university.open.ac.uk/open-justice/virtual-courtroom>.



Francine RYAN

technologie. Je tiens à préciser qu'en ce qui concerne la réalité virtuelle sur ordinateur, nous l'utilisons sur un ordinateur standard, sans casque, afin que vous interagissiez avec l'environnement virtuel à l'aide d'un clavier et d'une souris et que tout s'affiche sur votre écran.

La raison pour laquelle nous avons fait ce choix est qu'il s'agit d'un projet éducatif. L'Open University est une université en ligne, avec des étudiants géographiquement dispersés. Nous avons 7 000 étudiants en droit, répartis dans plusieurs pays. La réalité virtuelle offre quelque

chose d'assez unique en termes de possibilités de reproduction des expériences de la vie réelle, comme assister à un procès ou participer à une procédure judiciaire. Dans de nombreuses universités, cela se ferait dans une salle d'audience physique, mais nous n'avons évidemment pas cette possibilité, car nos étudiants sont répartis dans différentes régions et différents pays.

Nous avons donc développé cet environnement immersif au cours des dernières années, depuis environ 2021. L'image ci-dessous (Fig. 9) représente la salle d'audience originale et les différentes salles dont nous disposons dans cet environnement virtuel. Au cours des dernières années, nous l'avons agrandie et affinée de manière itérative avec les étudiants qui nous aident à déterminer ce qui fonctionne ou ce qui ne fonctionne pas, grâce à des projets de recherche visant à développer le concept et à en affiner les nuances.

Nous proposons deux modes d'utilisation de la salle d'audience. Le premier est le mode d'exploration. Il permet à l'utilisateur d'entrer seul dans la salle d'audience, de s'y promener

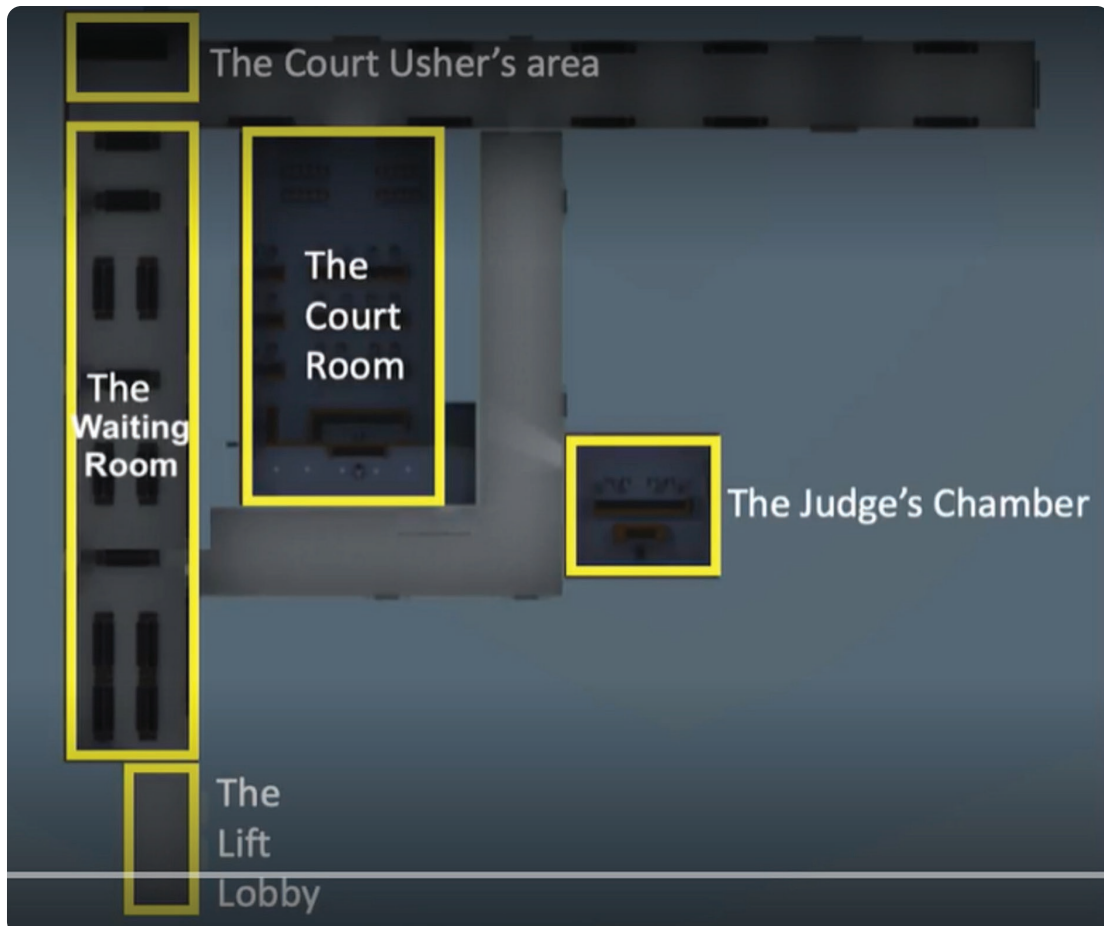


Fig. 9. Salles de l'environnement virtuel.

et d'observer les différents environnements. Nous avons conçu plusieurs simulations, dont une visite guidée. Nous avons créé des activités de type *escape game* auxquelles les étudiants peuvent participer afin de trouver des objets particuliers dans la salle d'audience et en apprendre davantage sur une affaire spécifique ou un sujet similaire.

Le deuxième mode correspond au *Moot*, la simulation de procès. Il permet à un maximum de seize personnes d'entrer ensemble dans la salle d'audience et a été spécialement conçu pour la pratique, la plaidoirie et la présentation de preuves. Il aide véritablement nos étudiants à développer les compétences dont ils auront besoin s'ils souhaitent exercer le droit. Voici quelques photos montrant à quoi ressemble la salle d'audience aujourd'hui (Fig. 10 à 16) :

Le deuxième mode correspond au *Moot*, la simulation de procès. Il permet à un maximum de seize personnes d'entrer ensemble dans la salle d'audience et a été spécialement conçu pour la pratique, la plaidoirie et la présentation de preuves. Il aide véritablement nos étudiants à développer les compétences dont ils auront besoin s'ils souhaitent exercer le droit.

Francine RYAN



Fig. 10. Salle de réunion.

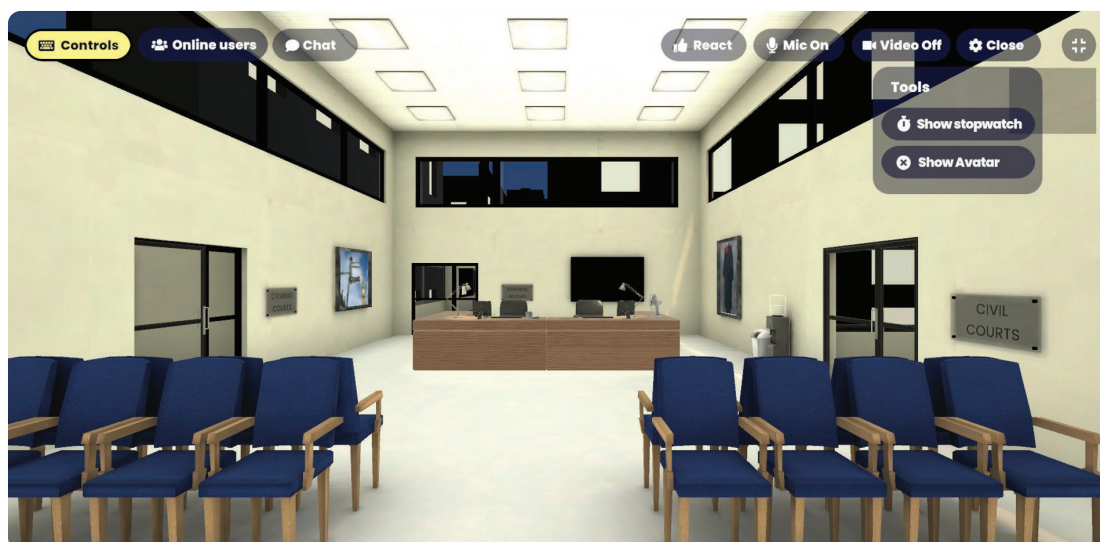


Fig. 11. Salle d'attente.

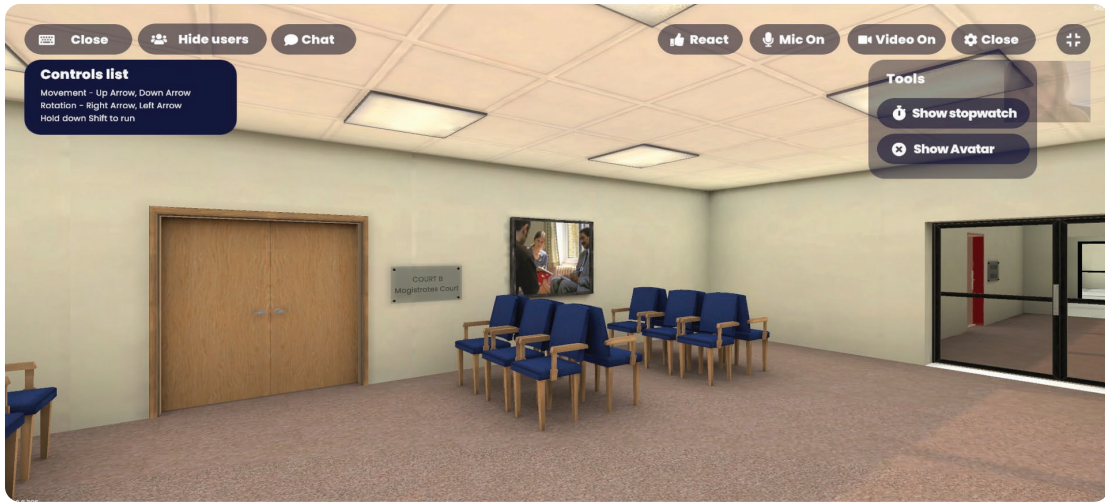


Fig. 12. Salle d'attente.



Fig. 13. Tribunal criminel.



Fig. 14. Tribunal civil.



Fig. 15. Tribunal civil.



Fig. 16. Contrôle de sécurité.

Notre tribunal virtuel a beaucoup évolué au fil des ans. Nous l'avons agrandi afin qu'il ne se compose plus uniquement d'un tribunal civil et d'une salle d'attente. Nous l'avons entièrement reconstruit selon les spécifications architecturales fournies par le ministère de la Justice, en Angleterre et au pays de Galles. Malheureusement, il ne ressemble pas aux grands tribunaux magnifiques et somptueux que l'on trouve à Londres, mais plutôt aux tribunaux que l'on trouve dans tout le pays. Ils sont moins luxueux, sans boiseries ni éléments architecturaux grandioses.

Cependant, nous avons pu ajouter des salles d'audience et des salles de réunion supplémentaires sans contrainte réelle. Nous disposons désormais de deux tribunaux en matière criminelle, avec une cour d'assises et un tribunal de première instance, une salle d'audience civile

et une salle de tribunal qui reflètent les salles d'audience en Angleterre. Nous avons construit une zone d'entrée afin de passer par un contrôle de sécurité, comme vous le feriez dans un tribunal physique.

Vous pouvez également prendre un ascenseur pour descendre au sous-sol, où se trouvent quelques cellules et où le prévenu peut entrer directement derrière le banc des accusés. Nous sommes passés, en quelques années, d'une seule salle d'audience virtuelle à un centre judiciaire complet. De plus, il s'agit désormais d'un site web, basé sur le Cloud, qu'il n'est pas nécessaire de télécharger sur votre ordinateur, vous pouvez simplement y accéder *via* un lien Internet.

Nous utilisons encore une fois la réalité virtuelle uniquement sur ordinateur, vous ne bénéficiez donc pas du même niveau d'immersion



Fig. 17. Salle d'audience.

que si vous portiez un casque. Nous avons donc pris un certain nombre de mesures pour tenter de recréer l'atmosphère d'une salle d'audience, par exemple en ajoutant des sons ambiants, afin que vous puissiez entendre vos pas lorsque vous vous déplacez. Il y a les bruits de fond que vous entendriez dans une salle d'audience normale, dans le couloir, dans les salles d'attente. Vous pouvez entendre le bruissement des papiers, le murmure des voix, ce qui est important pour le réalisme de l'expérience.

Nous avons également mis en place un système audio spécifique à chaque pièce, qui permet à différentes personnes de se trouver dans différentes parties de la salle d'audience. Certaines personnes peuvent se trouver dans la salle d'audience pénale, d'autres dans la salle de réunion, et vous n'entendrez que le son provenant de l'endroit où vous vous trouvez. Vous pouvez avoir de nombreuses personnes dans des espaces différents, effectuant des tâches diverses, le tout en même temps.

Nous disposons d'une communication audio et textuelle, et vous avez le choix entre plusieurs modes de navigation. Vous pouvez donc naviguer à la première ou à la troisième personne. L'une des choses que nous avons et qui est peut-être différente des autres types de salles d'audience virtuelles, c'est ce que nous appelons les « têtes vidéo » en direct.

L'un de nos objectifs était d'essayer de reproduire pour nos étudiants l'impression d'être dans une salle d'audience (Fig. 17). Or, dans une salle d'audience physique, vous regardez quelqu'un et vous essayez d'interpréter son

langage corporel, etc. Nous avons donc essayé de reprendre ces aspects physiques et de les intégrer dans un avatar.

Nous avons soit des avatars entièrement animés, soit des avatars avec une tête vidéo en direct. Nous les avons utilisés pour réfléchir à la manière dont nous pouvions amener les étudiants à observer et à juger le langage corporel. Vous avez donc des visages vidéo dans la salle d'audience, ce qui favorise le contact visuel, le langage corporel et la communication interpersonnelle. C'était l'un de nos points importants dans le cadre des recherches que nous avons menées avec les étudiants.

L'un des projets dont je vais vous parler maintenant très brièvement est un projet réunissant des étudiants en droit, en criminologie et en travail social, dans le cadre duquel nous avons conçu une simulation d'audience portant sur une ordonnance de placement provisoire dans une affaire de droit de la famille⁸. Notre objectif était de créer une audience interdisciplinaire au cours de laquelle les étudiants pourraient mettre en pratique leurs compétences en matière de plaidoirie et de présentation de preuves. Les étudiants en droit jouaient le rôle des avocats, tandis que les policiers et les travailleurs sociaux ont témoigné comme ils le feraient lors d'une audience normale.

8. Pour plus d'informations, un rapport sur le projet est disponible sur : Virtual Courtroom | Open Justice (<https://university.open.ac.uk/open-justice/virtual-courtroom>).

Vingt étudiants ont participé à ce procès fictif au cours des quelques mois qui ont suivi. Nous avons organisé cinq procès simulés, présidés par un juge, afin de donner aux étudiants un aperçu de ce à quoi ressemble une audience au tribunal. C'était particulièrement important pour les étudiants en droit, qui doivent développer leurs compétences en matière de plaidoirie. Mais cela valait également pour nos étudiants spécialisés dans le travail social et en criminologie, qui devront évidemment, dans le cadre de leur pratique, se rendre au tribunal et témoigner. Nous voulions leur donner l'occasion de vivre cette expérience avant qu'ils ne le fassent dans la vie réelle.



C'était particulièrement important pour les étudiants en droit, qui doivent développer leurs compétences en matière de plaidoirie. Mais cela valait également pour nos étudiants spécialisés dans le travail social et en criminologie, qui devront évidemment, dans le cadre de leur pratique, se rendre au tribunal et témoigner. Nous voulions leur donner l'occasion de vivre cette expérience avant qu'ils ne le fassent dans la vie réelle.

Francine RYAN

Nous avons mené des entretiens avec les étudiants après les audiences, afin de connaître leur retour d'expérience du travail dans une salle d'audience virtuelle, ce qu'ils en avaient pensé et ce que cette expérience leur avait apporté. Laissez-moi vous présenter brièvement quelques conclusions. Ils ont beaucoup parlé de l'authenticité de l'environnement virtuel de la salle d'audience et de la façon dont cela avait vraiment soutenu leur apprentissage et contribué à donner du poids à cette expérience de formation. Ils ont donc estimé que la technologie les avait vraiment aidés à se sentir comme dans une audience au tribunal, même s'il s'agissait d'une expérience de réalité virtuelle sur ordinateur. Ils ont eu le sentiment

d'avoir pu intérioriser ces aspects pratiques de la salle d'audience.

Ils appréciaient beaucoup le réalisme environnemental, donc la précision de l'agencement de la salle d'audience en termes d'emplacement des bancs des juges, de la barre des témoins, de la disposition des sièges, des effets sonores et du bruit de fond. Ils estimaient que cela leur donnait vraiment l'impression d'être dans une salle d'audience. Ils ont également apprécié la possibilité de se déplacer dans la salle d'audience, de marcher, de se lever ou de s'asseoir et c'est une partie importante de l'expérience. Ils ont exprimé le fait que cela reflétait leur expérience réelle dans une salle d'audience. En effet, ils ont apprécié le fait que le policier et l'assistante sociale aient dû quitter leur place pour se rendre à la barre des témoins afin de témoigner. Ce sentiment d'être là et de se déplacer dans cette partie de la salle d'audience, comme ils le feraient dans la vie réelle, était essentiel pour eux.

Cela leur a vraiment donné ce sentiment d'être présent et un sentiment d'authenticité. Par ailleurs, ils ont expliqué en quoi cela les avait aidés dans leur pratique professionnelle. L'un de nos étudiants qui a participé à cette simulation d'audience, a terminé son apprentissage, puis est devenu policier et a été appelé à témoigner dans une salle d'audience dans la vie réelle. Il a déclaré que cette expérience l'avait vraiment aidé à développer les compétences dont il avait besoin pour cela. Il a trouvé que cette expérience était beaucoup plus facile et utile car il l'avait déjà vécue auparavant. Cela est étroitement lié au développement des compétences professionnelles. Cela a vraiment aidé les étudiants à gérer leur nervosité et à travailler sous pression.

L'environnement et l'authenticité étaient donc très importants pour le développement des compétences des étudiants et cela correspond à ce que l'on trouve dans de nombreux ouvrages sur la réalité virtuelle. Ils trouvent cela très utile pour développer leurs compétences en matière de présentation, en particulier les policiers et les étudiants dans le champ du travail social, qui ne bénéficient généralement pas de ce type d'opportunités dans les universités à l'heure actuelle. Et ils ont vraiment trouvé cela enrichissant pour préparer leur future carrière.

Enfin, j'aimerais simplement évoquer la manière dont certaines recherches menées avec des étudiants peuvent être liées au secteur de la justice. Nos étudiants sont dispersés géographiquement et il est trop coûteux

d'acheter des casques et nous ne pouvons pas réunir tout le monde dans un même lieu physique. L'avantage de la réalité virtuelle sur ordinateur est qu'elle ne nécessite pas d'espace physique dédié pour participer à une simulation ni d'équipement spécialisé. Nos recherches ont montré que l'accès à cette réalité virtuelle assistée par ordinateur nécessite un soutien minimal et que nos étudiants ont pu utiliser cette technologie très facilement, car elle ne nécessite pas beaucoup de configuration.

Une salle d'audience virtuelle a beaucoup à offrir, en particulier au Royaume-Uni, où de nombreuses personnes se représentent elles-mêmes lors des audiences et ont besoin d'aide. Cela pourrait être utile pour apprendre comment fonctionnent les tribunaux, mais aussi pour préparer leur propre dossier avant de comparaître devant le tribunal.

L'un des avantages de la réalité virtuelle sur ordinateur, en raison de son niveau d'immersion moindre, est qu'elle ne provoque pas le mal des transports, ou de cybernétose. Néanmoins, il est évident qu'en contrepartie, on ne bénéficie pas du même niveau d'immersion qu'avec la réalité virtuelle totale.

En termes d'évolutivité, l'un des avantages de notre salle d'audience est que nos étudiants peuvent s'entraîner et se rendre dans les salles d'audience autant de fois qu'ils le souhaitent, ce qui est très utile. Ils peuvent le faire depuis chez eux, de manière indépendante, ce qui favorise l'apprentissage autonome.

Il y a eu des coûts de développement initiaux, mais nous n'avons pas beaucoup d'argent pour développer ce projet et il n'est pas aussi sophistiqué à bien des égards que la réalité virtuelle totalement immersive. Nous l'avons réalisé avec un budget limité, mais je pense qu'il montre le potentiel de ce qui peut être fait avec des ressources néanmoins limitées.

Notre système fonctionne comme suit : lorsque vous vous connectez, une fonction spéciale analyse votre ordinateur pour déterminer sa puissance de traitement, puis ajuste les graphiques en fonction de votre ordinateur. Vous n'avez pas besoin d'un ordinateur sophistiqué pour l'utiliser. Il a été conçu pour refléter les tribunaux d'Angleterre et du pays de Galles, mais il pourrait être repensé et utilisé pour d'autres types de tribunaux. Sa conception est très minimaliste et quelques modifications pourraient le rendre adapté à d'autres juridictions.

Les avatars avec des visages réels sont, à mon avis, un aspect très intéressant de notre salle d'audience virtuelle. Je me demande si

cela aiderait certains utilisateurs du système judiciaire à reproduire plus fidèlement ce qu'ils voient lorsqu'ils sont en présence de personnes réelles. Je pense que c'est un sujet qui mérite d'être approfondi et qui présente un potentiel très intéressant.

Il est évident que la possibilité de se déplacer dans l'espace améliore considérablement l'expérience de l'utilisateur. Cela aide les gens à s'orienter dans les tribunaux. Les tribunaux sont différents, mais au moins, en Angleterre et au pays de Galles, lorsque vous vous rendez dans une salle d'audience, vous traversez différentes parties du bâtiment. Vous passez donc par la sécurité, vous vous rendez dans des salles de réunion, ce qui vous permet de vivre une expérience complète grâce à ce centre virtuel combiné que nous avons créé.



Lorsque vous vous rendez dans une salle d'audience, vous traversez différentes parties du bâtiment. Vous passez donc par la sécurité, vous vous rendez dans des salles de réunion, ce qui vous permet de vivre une expérience complète grâce à ce centre virtuel combiné que nous avons créé.

Francine RYAN

Nous avons évidemment beaucoup utilisé la réalité virtuelle à des fins éducatives, pour la formation professionnelle, mais nous pensons sincèrement qu'elle présente un certain degré de transférabilité au domaine judiciaire. Nous avons passé tout ce temps à la créer et à la perfectionner et l'un des aspects positifs de notre présence ici est cette occasion d'envisager les recherches plus larges que nous pourrions mener avec cet outil. Il serait intéressant de réfléchir à la manière dont ce type de technologie pourrait être comparé à des mondes totalement immersifs et à ses forces et faiblesses. Nous espérons que cela sera utile à d'autres personnes impliquées dans l'exploration de la réalité virtuelle, afin de réfléchir à la manière dont elle pourrait être utilisée dans la recherche en matière de justice.

C'est pourquoi je suis ravie d'en discuter avec vous et nous vous proposons une démonstration du dispositif cet après-midi. Si vous souhaitez voir comment notre tribunal virtuel se présente et l'expérience fonctionne, vous êtes les bienvenus.

Harold ÉPINEUSE : Merci Francine d'avoir présenté le tribunal virtuel que vous avez développé à des fins de formation. Il s'agit d'un cas d'usage très intéressant qui, selon moi, peut vraiment être adopté et adapté à la situation et aux besoins de nombreuses organisations en effet. Je vais maintenant donner la parole à Aislinn. Vous allez nous présenter le programme de soutien aux victimes que vous avez mis en place avec l'aide de la réalité virtuelle et rendre compte de son utilisation du point de vue de votre ONG.

Aislinn McALEER : Bonjour à toutes et à tous, je travaille en effet pour *Victim Support Scotland*. Nous avons créé notre propre expérience de réalité virtuelle pour familiariser les victimes et les témoins avec le système judiciaire écossais, notamment la configuration des salles d'audience écossaises et le fonctionnement du système pénal.

Notre mission est d'assurer que toutes les personnes victimes d'actes criminels résidant en Écosse bénéficient d'un soutien et d'une prise en charge de qualité afin de pouvoir aller de l'avant. Nous pensons que la réalité virtuelle et l'expérience de familiarisation avec le système judiciaire contribuent grandement à cet objectif.

Juste un petit rappel contextuel, car l'Écosse dispose d'un système judiciaire très particulier et différent, notamment par rapport au reste du Royaume-Uni. Nous avons trois hautes cours (*High Court*) qui traitent les procès en dernier degré d'appel, en cassation, trente-neuf tribunaux d'instance (*Sheriff Court*) qui traitent la majorité des affaires pénales, puis nous avons onze sites de témoignage à distance dans tout



Aislinn McALEER



Fig. 18. *Victim Support Scotland* en Écosse.

le pays, dont deux sont situés dans des locaux de *Victim Support Scotland*. Il s'agit d'installations spécialisées dans lesquelles les témoins vulnérables peuvent témoigner et fournir des preuves, mais à distance, depuis nos deux bureaux en Écosse. Nous avons également trois verdicts en Écosse : coupable, non coupable et « non prouvé » (*not proven*), ce qui est unique par rapport au reste du Royaume-Uni – et très rare à l'échelle mondiale également.

À l'échelle que vous voyez sur la carte ci-dessus (Fig. 18), nous sommes un service national et apportons notre soutien à tous les témoins et aux victimes résidant en Écosse, qui compte environ cinq millions d'habitants. La ceinture centrale, qui s'étend entre Glasgow et Édimbourg, est plus densément peuplée, tandis qu'en remontant vers le nord, on trouve des communautés plus rurales dans les *Highlands* et les îles.

Le contexte géographique constitue un obstacle majeur pour les communautés et les victimes isolées en matière d'accès à la justice et en matière de soutien dont elles peuvent bénéficier. C'est donc un aspect que nous avons pris en compte lors du développement de notre expérience en réalité virtuelle, car nous voulons être en mesure d'aider toutes les victimes d'infractions appelées à témoigner, indépendamment de leur situation géographique ou de tout autre obstacle.

Le principal défi consistait à déterminer comment utiliser la technologie pour réduire l'impact de la perspective et de l'expérience

du témoignage devant un tribunal et comment aider au mieux les victimes et les témoins à se préparer à ces expériences. Notre solution a consisté à mettre en place des visites de familiarisation en réalité virtuelle, dont je proposerai également une démonstration cet après-midi. Cette expérience a été conçue en pensant avant tout aux victimes et, comme je l'ai dit, nous voulions nous assurer que tout le monde puisse en bénéficier et participer à la visite de familiarisation avec le tribunal.

Dans ce cadre, les participants se sentent en sécurité sans pour autant sacrifier le réalisme de la salle d'audience. En Écosse, en effet, toute victime ou tout témoin devant assister à un procès peut se rendre en personne au tribunal, où il est autorisé à se promener dans la salle d'audience vide et à se familiariser avec celle-ci. L'expérience de réalité virtuelle leur offre exactement cela et nous sommes en mesure d'offrir notre soutien et de permettre aux gens de choisir d'y participer. Vous n'êtes aucunement obligé de le faire. Cela ne remplace pas non plus la visite en personne des lieux. Au contraire, cela va de pair avec la possibilité d'une visite en personne.



Le dispositif permet à tout un chacun de découvrir l'environnement d'une salle d'audience depuis l'endroit de son choix. Cela peut être depuis chez soi, dans l'un de nos bureaux, ou dans tout autre environnement sûr, situé en dehors du palais de justice.

Aislinn McALEER

Le dispositif permet à tout un chacun de découvrir l'environnement d'une salle d'audience depuis l'endroit de son choix. Cela peut être depuis chez soi, dans l'un de nos bureaux, ou dans tout autre environnement sûr, situé en dehors du palais de justice. Les utilisateurs peuvent parcourir l'intégralité des différentes salles du tribunal où ils se rendent. Ils peuvent ainsi se faire une idée des personnes avec lesquelles ils seront en contact ce jour-là, de leur rôle et cela leur donne également un aperçu du déroulement des procédures judiciaires.

C'est une expérience très réaliste. Elle fait appel à des acteurs et à des séquences filmées dans chacune des salles d'audience d'Écosse, soit cinquante salles que nous avons spécialement filmées. L'essentiel est que les victimes puissent vivre cette expérience et voir si elles sont à l'aise, au moment où elles l'ont choisi, c'est-à-dire qu'elles aient la liberté de décider quand commencer l'expérience, quand la mettre en pause ou quand l'arrêter complètement. Notre personnel de soutien à *Victim Support Scotland* accompagne chaque personne tout au long de l'expérience si elle a des questions à poser ou si elle souhaite arrêter celle-ci à tout moment.

Voici maintenant quelques informations sur le contexte qui nous a amenés ici. Avant 2020, en effet, dans ces communautés rurales, les tribunaux indiquaient aux victimes et aux témoins les dates et lieux précis auxquels ils pouvaient se rendre pour une visite de familiarisation, mais ces dates et lieux ne leur convenaient pas toujours. Ils pouvaient aussi avoir besoin de prendre l'avion, le train ou tout autre moyen de transport pour s'y rendre. Cela finissait par créer un sentiment d'isolement chez ces victimes.

Puis nous sommes arrivés en 2020, année marquée bien sûr par la pandémie de COVID-19, qui a eu un impact considérable sur l'organisation des procès, entraînant un retard de traitement des affaires dans les tribunaux, mais aussi pour les personnes qui se rendaient sur place pour les visites de familiarisation avec le tribunal.

Ainsi, en 2020, nous avons parcouru l'Écosse et réalisé des captations vidéo à 360 degrés des salles d'audience vides. Elles sont encore disponibles aujourd'hui sur notre site Internet, afin que les victimes et les témoins puissent y accéder à tout moment au cours de leur parcours, mais aussi que le grand public puisse y accéder.

Cela nous a ensuite menés à participer en 2022 au *CivTech Challenge*. C'est à ce moment-là que nous avons obtenu la subvention qui nous a permis de développer notre expérience de réalité virtuelle. Cela a permis aux visites à 360 degrés d'atteindre un nouveau niveau de réalisme, avec des acteurs à la place des personnages dans la salle d'audience et ces salles sont désormais accessibles et disponibles en mode immersif dans toutes les localités d'Écosse où nous intervenons. Elle est spécialement adaptée à la *High Court*, aux tribunaux d'instance (*Sheriff Courts*) et à nos sites de témoignages à distance. Nous travaillons actuellement avec la première version de notre

dispositif, le « produit minimum viable » que nous avons créé en 2022. Mais nous espérons que, grâce à un financement et un développement accru, nous pourrions aller encore plus loin.

Permettez-moi de vous présenter maintenant les avantages de ce produit du point de vue des utilisateurs. Nos victimes et témoins ont évoqué de nombreux avantages, notamment le fait de pouvoir découvrir l'environnement judiciaire à la première personne. Ils peuvent essayer et réessayer autant de fois que nécessaire, alors que s'ils se rendaient en personne à la visite de familiarisation avec le tribunal, ils n'auraient qu'une seule chance et, une fois celle-ci écoutée, ils ne pourraient plus revenir dans la salle d'audience. Nous trouvons donc très avantageux de pouvoir revenir en arrière et rejouer autant de fois que nécessaire la scène. Ils peuvent également vivre cette expérience à leur propre rythme. Ce n'est pas la personne qui anime la session qui mène la danse, mais bien la personne qui vit l'expérience elle-même.



Nos victimes et témoins ont évoqué de nombreux avantages, notamment le fait de pouvoir découvrir l'environnement judiciaire à la première personne. Ils peuvent essayer et réessayer autant de fois que nécessaire, alors que s'ils se rendaient en personne à la visite de familiarisation avec le tribunal, ils n'auraient qu'une seule chance et, une fois celle-ci écoutée, ils ne pourraient plus revenir dans la salle d'audience.

Aislinn McALEER

Beaucoup de nos partenaires, même en interne, sont des bénévoles qui soulignent à quel point cet outil est formidable pour aider les témoins vulnérables que nous soutenons. Les retours que nous avons reçus des victimes et des témoins qui ont utilisé ces outils témoignent de leur impact positif. Bien sûr, nous ne sommes pas une organisation universitaire. Nous sommes une organisation de soutien opérationnel aux victimes, nous ne menons donc pas de recherches universitaires pour établir

les avantages du dispositif que nous avons mis en place. Cependant, nous avons constaté une diminution du stress et du sentiment d'accablement avant que les personnes ne se rendent au tribunal pour se familiariser avec les lieux en personne. Lorsqu'elles viennent témoigner, nous constatons aussi que les victimes se sentent plus à l'aise, livrent un meilleur témoignage, puisqu'elles se sentent plus détendues, ce qui profite également au tribunal.

Je dirais, pour conclure, que notre dispositif aide vraiment à acquérir des connaissances utiles et il aide à renforcer la confiance de la victime appelée à témoigner, qu'il est également utile pour nos bénévoles, qui trouvent très utile de voir également le point de vue de la victime. Nous constatons également une augmentation considérable du sentiment de sécurité et d'autonomie chez nos bénéficiaires. Encore une fois, il s'agit d'un accompagnement de la visite de familiarisation en personne, qui offre davantage d'accessibilité et de choix aux victimes elles-mêmes que la seule opportunité d'une visite.

Harold ÉPINEUSE : Merci beaucoup Aislinn. Nous sommes impatients d'expérimenter votre monde virtuel lors de la session de démonstration que vous proposez cet après-midi. Rannveig, c'est à vous de partager avec nous les conclusions de vos travaux, du point de vue de la recherche en psychologie.

Rannveig SIGURVINSDÓTTIR : Bonjour à toutes et à tous. Je suis professeure associée en psychologie à l'université de Reykjavik, en Islande. Je souhaiterais à mon tour vous parler d'une salle d'audience en réalité virtuelle que nous avons étudiée et qui s'inscrit parfaitement dans le cadre décrit par tous les projets dont nous avons discuté jusqu'à présent.

Le contexte et le point de départ de notre travail sont les suivants : les études ont constaté que les victimes de violences sexuelles, après avoir été agressées, ont souvent du mal à se tourner vers la justice. Les statistiques européennes et nord-américaines montrent que moins de 20 % d'entre elles portent plainte auprès des autorités judiciaires et que, lorsqu'elles le font, leurs expériences sont très variées.

Lorsque les victimes portent plainte auprès de la police, celle-ci mène une enquête, puis l'affaire est portée devant les tribunaux. Les preuves recueillies jusqu'à présent, tant dans le cadre de nos études que dans celui d'autres travaux, montrent que les victimes trouvent



Rannveig SIGURVINSDÓTTIR

le passage devant les tribunaux en particulier extrêmement stressant. Cela n'est pas difficile à concevoir, car elles doivent raconter une expérience de vie très difficile. Il s'agit de personnes qui ont été victimes de viol ou d'autres formes de violences sexuelles très graves. Le simple fait de parler de leur expérience est déjà difficile en soi.

Se rendre au tribunal est également difficile parce que les victimes y rencontrent l'auteur présumé du crime et que les circonstances dans lesquelles cette rencontre se déroule leur sont généralement inconnues. Les salles d'audience sont des lieux où la plupart des gens ne se rendent jamais au cours de leur vie. Et en Islande, les salles d'audience sont très différentes de celles que l'on aurait pu voir dans les films, bien souvent américains. Lorsque les gens se rendent au tribunal, et nous l'avons constaté lors de nos entretiens avec les victimes, ils déclarent souvent ne pas vraiment savoir ce qui est attendu d'eux. Ils ne comprennent pas qui sont les différents acteurs du tribunal et ont donc un sentiment général d'incertitude quant à ce qui est attendu de leur part, ce qui peut rendre l'expérience difficile.

Lorsque les victimes témoignent, elles commencent par raconter ce qu'il s'est passé, mais ensuite, elles sont souvent confrontées à des questions très difficiles. On leur demande de se souvenir en détail de ce qui leur est arrivé, parfois avec tellement de détails qu'il est évident qu'elles ne peuvent pas se souvenir de tout. Nous observons également que les souvenirs traumatiques ont tendance à être très différents des autres types de souvenirs.

Ainsi, de nombreuses victimes se sentent agressées lorsqu'elles sont interrogées par l'avocat de la défense, en particulier. On leur adresse des questions qui, selon elles, ne sont pas vraiment pertinentes pour l'affaire, telles que leurs antécédents sexuels, si elles avaient bu de l'alcool au moment où elles ont été agressées, les vêtements qu'elles portaient, etc.

Tout cela contribue à ce que les victimes ressentent beaucoup de détresse et d'anxiété lorsqu'elles se rendent pour témoigner au tribunal. Ayant une formation en psychologie, je m'intéresse beaucoup à l'impact que cela a sur ces victimes. Les processus cognitifs de l'attention et de la mémoire sont essentiels pour fournir un témoignage fiable. En effet, il faut être capable de prêter attention à ce qui se passe autour de soi, puis de se souvenir et enfin d'expliquer ce qui est arrivé. Et nous constatons que les émotions telles que la détresse, l'anxiété et la peur ont, comme l'ont démontré certaines expériences, des effets néfastes sur la mémoire et l'attention. Or, dans les affaires de violence sexuelle, le témoignage est extrêmement important, tout comme la crédibilité perçue de la victime.



En effet, il faut être capable de prêter attention à ce qui se passe autour de soi, puis de se souvenir et enfin d'expliquer ce qui est arrivé. Et nous constatons que les émotions telles que la détresse, l'anxiété et la peur ont, comme l'ont démontré certaines expériences, des effets néfastes sur la mémoire et l'attention.

Rannveig SIGURVINSDÓTTIR

Le risque est que la victime soit perçue comme moins crédible, simplement parce qu'elle est si bouleversée, qu'elle ne parvient pas à expliquer correctement ce qu'il s'est passé. Dans notre travail, nous avons constaté qu'il était réellement nécessaire d'aider les victimes à se sentir davantage en contrôle de leur réaction à l'environnement et plus aptes à savoir ce qu'elles font et ce qu'elles veulent.

Notre projet repose donc sur une technique de thérapie d'exposition, très répandue dans le

monde de la psychologie. Cela signifie simplement que lorsque vous avez peur d'un stimulus ou d'une situation particulière, vous devez affronter ce stimulus ou cette situation et vous n'avez pas le droit de vous en éloigner. Notre premier réflexe, si vous avez une phobie des serpents par exemple, est de fuir lorsque vous en voyez un. Cela ne fait que renforcer votre peur. La thérapie d'exposition consiste à affronter ce qui vous fait peur et à vous forcer à rester. Si vous faites cela suffisamment longtemps, votre anxiété diminuera. Cette technique a été largement utilisée, tant dans des exemples concrets que dans la réalité virtuelle. Il existe des preuves très solides en faveur de l'utilisation de la réalité virtuelle pour traiter les phobies. Notre projet consistait alors à appliquer la thérapie d'exposition à des affaires judiciaires.

Nous avons créé une salle d'audience en réalité virtuelle, basée sur une salle d'audience réelle à Reykjavik, en Islande. Je ne vais malheureusement pas faire de démonstration aujourd'hui, mais vous pouvez trouver plus d'informations à ce sujet dans nos publications.

Vous pouvez voir ci-dessous (Fig. 19) qu'il s'agit de la salle d'audience du point de vue de la victime qui témoigne. En face d'elle se trouve le juge, à droite l'accusé et son avocat et à gauche l'avocat de la victime, le procureur, et, dans le coin, une greffière.

Les participants à l'expérimentation utilisent un casque de réalité virtuelle pour vivre cette expérience de façon immersive. Ils peuvent ainsi explorer la pièce. Comme vous pouvez le voir, tous les personnages ne sont pas issus d'une photographie de la vie réelle, mais

plutôt d'un rendu en réalité virtuelle. Tous les avatars sont néanmoins assez réalistes et vous regardent lorsque vous parlez. Ils bougent légèrement, comme le ferait une personne réelle, ce qui rend la situation la plus proche possible de la réalité. Il y a également des sons ambiants. Nous avons fait tout notre possible pour rendre l'expérience aussi réaliste que possible. Nous avons ainsi mené trois études à ce jour en utilisant ce dispositif de réalité virtuelle.

Tout d'abord, nous avons mené une étude pilote en 2020 et en 2021. À ce stade, nous voulions simplement savoir si les victimes souhaiteraient avoir recours à une salle d'audience virtuelle. Cela améliorerait-il leur expérience d'une manière ou d'une autre ? Ressemble-t-elle à une salle d'audience réelle ?

Nous avons recruté trente-huit victimes recensées, dont certaines avaient déjà été dans une salle d'audience réelle et d'autres non. Dans l'ensemble, les participants ont estimé que cela ressemblait beaucoup à une salle d'audience réelle. Certaines personnes ont déclaré avoir eu l'impression de revivre la situation dans laquelle elles se trouvaient lorsqu'elles avaient réellement témoigné, et, au final, les participants se sont montrés très favorables à l'utilisation de cette technologie pour se préparer aux procès.

Nous avons ensuite utilisé cette méthode pour mener deux études de cas, dans lesquelles nous avons répété des séances de thérapie par exposition à la réalité virtuelle, l'une pour des cas de viol, l'autre pour des audiences de garde d'enfants dans lesquelles il y avait des antécédents de violence. Nous avons constaté une forte augmentation du sentiment de



Fig. 19. La salle d'audience du point de vue de la victime qui témoigne.



Nous avons ensuite utilisé cette méthode pour mener deux études de cas, dans lesquelles nous avons répété des séances de thérapie par exposition à la réalité virtuelle. [...] Nous avons constaté une forte augmentation du sentiment de contrôle, une meilleure gestion des émotions, un plus grand sentiment d'autonomie corporelle, ainsi qu'une plus grande maîtrise personnelle et une meilleure résilience au stress.

Rannveig SIGURVINSDÓTTIR

contrôle, une meilleure gestion des émotions, un plus grand sentiment d'autonomie corporelle, ainsi qu'une plus grande maîtrise personnelle et une meilleure résilience au stress.

Notre projet le plus récent est une étude d'intervention que nous avons lancée en juin 2024 et dont la collecte de données s'est achevée en août 2025. Nous avons bénéficié du concours de cinquante-huit victimes qui ont participé à un « essai randomisé contrôlé » (ERC). Notre protocole consistait à faire participer les gens à deux sessions d'un procès simulé. Nous avons créé un procès simulé avec des questions tirées de cas réels. Le participant entre dans la réalité virtuelle et prend part au procès simulé dans le rôle qui lui est assigné. Des questions lui sont posées auxquelles il doit répondre, provoquant ainsi de nouvelles interrogations.

À l'avenir, nous aimerions que ce processus soit automatisé, mais pour l'instant, nous l'avons réalisé à l'aide d'un assistant de recherche et de questions prédéterminées. Mais cet élément interactif semble être une composante vraiment importante. Il répond à ce qui a pu être dit précédemment : les participants ont beaucoup parlé de la façon dont la composante interactive vous mettait sur la sellette, ce qui peut contribuer à un sentiment de panique dans cette situation, car vous tentez d'expliquer ce qu'il s'est passé et vous recevez davantage de questions en retour.

Nous avons organisé deux sessions de ce type et nous avons recueilli beaucoup de données. Nous avons mené des entretiens et effectué des mesures physiologiques, dont je vous parlerai dans quelques minutes. Nous sommes actuellement en train d'analyser toutes ces

données. Je souhaitais simplement partager avec vous quelques statistiques descriptives, très succinctes et basiques.

Par exemple, nous constatons là encore une diminution de la peur et de l'anxiété, qui sont donc assez élevées au début de la première session de réalité virtuelle. Par la suite, nous observons une baisse très significative. Elles augmentent à nouveau légèrement, ce dont nous devons tenter de comprendre les raisons, mais restent inférieures à leur niveau initial, puis redescendent. Nous pensons que si nous poursuivions ces séances, cette tendance continuerait à diminuer, mais il s'agit néanmoins d'une diminution significative de la peur et de l'anxiété, après seulement deux séances.

Nous avons également pu observer, en examinant les sentiments de contrôle et d'autonomie juste avant et après la première séance, une augmentation très significative du sentiment de contrôle et une augmentation vraiment significative du sentiment d'autonomie. C'est exactement ce que nous avons supposé et prévu.

Nous analysons actuellement davantage de données en mesurant en particulier les réponses physiologiques au stress. Nous pourrions partager ces résultats ultérieurement ou dans l'article que nous publierons. Nous avons en effet effectué un suivi oculaire et utilisé la réponse galvanique de la peau pour mesurer le stress, ainsi que pour examiner la variabilité du rythme cardiaque.

Une dernière chose : lorsque nous avons lancé ce projet, nous ne nous attendions pas vraiment à ce que bon nombre de nos participants déclarent avoir ressenti un sentiment très fort de libération après avoir participé à cette expérience. Je pense que c'est très important. Cela nous montre que la réalité virtuelle peut être utilisée pour préparer les victimes qui vont réellement comparaître devant un tribunal ou vivre cette expérience. Mais pour beaucoup d'entre elles, dont les affaires ne seront jamais portées devant les tribunaux, peut-être simplement parce qu'il n'y a pas suffisamment de preuves, que l'auteur des faits est décédé, que le délai de prescription est dépassé, etc., cette expérience peut avoir un effet positif.

Dans de tels cas, les victimes pourraient bénéficier d'un soutien qui les aide à tourner la page. Par exemple, de nombreux participants nous ont dit, alors que la question ne leur avait pas été posée et cela nous a beaucoup surpris : « J'ai eu l'impression, dans la salle d'audience, de pouvoir enfin clore cette affaire. C'était

comme la pièce manquante du puzzle dont j'avais besoin pour enfin tirer un trait sur cette affaire, pour moi-même. » Nous avons recueilli de nombreuses autres citations de ce type. Je pense donc qu'il peut être très utile d'utiliser un outil comme celui-ci dans de telles situations.

Pour résumer, voici l'intérêt de la réalité virtuelle telle que nous la concevons. Nous pensons qu'en permettant aux victimes de visualiser la scène judiciaire grâce à la réalité virtuelle, de s'exprimer et de participer réellement à un procès simulé, nous enrichissons leurs connaissances du processus judiciaire. Elles ressentent moins d'incertitude et comprennent mieux ce qu'il s'y passe. Mais elles gagnent également en confiance en elles. Elles savent qu'elles peuvent y arriver et croient davantage en leurs capacités. Les victimes ont donc un meilleur contrôle sur leurs réponses et se sentent mieux préparées. Nous espérons que tout cela leur permettra de fournir des témoignages plus convaincants et de meilleure qualité.

Harold ÉPINEUSE : Merci beaucoup Rannveig. Vos articles, très instructifs, sont disponibles sur Internet, et c'est d'ailleurs grâce à vos publications scientifiques que nous avons découvert votre expertise ainsi que les différentes expériences que vous avez présentées aujourd'hui. Merci à toutes les trois d'avoir partagé les objectifs, les résultats et les protocoles qui sous-tendent vos initiatives et vos études. Je pense en effet qu'il est important pour les non-chercheurs présents ici de voir ce que nous pouvons faire et ce que nous devrions faire, pour évaluer correctement toutes ces initiatives fondées sur la réalité virtuelle. J'invite maintenant le public à poser des questions à nos trois experts.

Échanges de questions/réponses

Question : *Merci beaucoup pour vos présentations très intéressantes. À la fin, vous mentionnez le fait que les gens ont ressenti un sentiment de libération, simplement en suivant ce processus, ce que j'ai trouvé très intéressant. Je me demande si vous envisagez d'approfondir cet aspect, c'est-à-dire d'utiliser cette approche non seulement pour la préparation, mais aussi comme un moyen d'apporter une forme de libération aux personnes, sans passer par une véritable audience au tribunal.*

Rannveig SIGURVINSDÓTTIR : Je pense que oui. Au départ, nous pensions simplement cibler les personnes qui allaient réellement se rendre devant les tribunaux, dans la vie réelle, car c'était l'application la plus évidente. Mais je pense que le fait de mettre cette technologie à la disposition de victimes, quel que soit le stade de leur affaire dans le système judiciaire et même si elles n'ont entrepris aucune démarche auprès de celui-ci, est certainement une voie que nous souhaitons explorer davantage. Nous voulons en particulier comprendre ce qui leur permet de tourner la page, grâce à l'utilisation de cet outil et chercher à promouvoir cet effet autant que possible.

Aislinn McALEER : Je voudrais simplement ajouter à ce sujet que, de notre côté, nous constatons que les membres de la famille et les proches des victimes et des témoins que nous avons aidés tirent également profit de l'utilisation des casques de réalité virtuelle. Ils ne peuvent pas nécessairement assister au procès ou à la visite de familiarisation au tribunal, mais peuvent peut-être le faire grâce à la réalité virtuelle, par exemple avec leurs enfants, leurs frères ou leurs sœurs. Nous constatons donc également un avantage considérable dans ce type de situation où le lien familial est une ressource pour les victimes, car cela permet aux participants proches de la victime de comprendre ce que vivent leurs proches, ce que sera leur expérience et comment ils peuvent les soutenir plus efficacement.

Question : *Vous l'avez peut-être déjà mentionné, mais comment les victimes interagissent-elles avec le monde virtuel que vous mettez à leur disposition ? Que se passe-t-il lorsqu'elles s'entraînent ? Pourriez-vous donner un peu plus de détails à ce sujet ? Peuvent-elles parler aux personnes présentes ? Vous avez mentionné des acteurs : y a-t-il une interaction avec eux ? Est-ce automatique ? Comment cela fonctionne-t-il ?*

Aíslinn McALEER : Le casque que j'ai ici à côté de moi peut être utilisé par n'importe qui, y compris avec ses proches présents dans la pièce. Les participants disposent d'une sorte de télécommande qui leur permet de se déplacer de manière très réaliste dans toute la salle d'audience. Ils peuvent sélectionner différentes parties de la salle, les parcourir et choisir où ils souhaitent se rendre ensuite.

Nous avons préenregistré des acteurs auxquels un script avait été communiqué. Au lieu d'interagir en temps réel, les victimes ou les utilisateurs peuvent choisir la personne à laquelle ils souhaitent s'adresser et cette personne commencera alors à parler. Comme vous êtes en réalité virtuelle, vous avez l'impression que cette personne vous parle directement. La personne qui vit cette expérience peut poser des questions directement aux acteurs présents dans le casque. Mais c'est aussi pour cela que nous voulons qu'un bénévole soit présent dans la pièce avec les participants : il peut leur fournir des informations supplémentaires s'ils ont des questions pratiques auxquelles les enregistrements du casque ne répondent pas.



Au premier plan : Rannveig SIGURVINDÓTTIR.

Question : *Je trouve cela extrêmement intéressant et nous savons que les personnes concernées ont le sentiment que les procédures judiciaires sont difficiles. Elles peuvent ne pas comprendre le rôle de chacun, ce qui a été dit, ou éprouver des émotions difficiles. Vous avez parlé de la victime « malmenée » par les avocats de la défense. Cela peut aussi être atténué en expliquant en quoi consiste le travail de l'avocat de la défense. Certains avocats vont d'ailleurs parler aux gens pour leur expliquer cela, ce qui peut aider à faire accepter le processus. Je pense que c'est également quelque chose qui pourrait être fait en expliquant les rôles de chaque intervenant. J'ai vécu une expérience très personnelle : une amie proche, victime d'un crime grave, s'est rendu compte après l'audience qu'elle n'avait pas compris le rôle du procureur, pensant qu'il était en quelque sorte*

contre elle. En tant qu'experte, je me suis sentie tellement stupide de ne pas lui avoir expliqué d'une manière ou d'une autre ce qui allait se passer. Je pense que c'est très important et que nous devrions avoir des chercheurs qui travaillent sur ce sujet.

Francine RYAN : Nous avons beaucoup parlé des témoins jusqu'à présent, mais au Royaume-Uni, les personnes appelées à faire partie d'un jury ne bénéficient que d'un soutien minimal, souvent limité à une très courte vidéo expliquant le rôle d'un juré. En Angleterre et au pays de Galles, des propositions ont été faites pour réduire le nombre de procès impliquant des jurys, mais pour ce qu'il en restera, je pense que la réalité virtuelle a un rôle très important à jouer dans le soutien aux jurés et peut-être même au système de jury.

En tant que juré aussi, le fait de participer à un procès de six semaines pour abus sexuels sur des enfants, par exemple, a des implications émotionnelles énormes et peut être très traumatisant. Il reste à mon avis beaucoup de recherches à mener pour examiner de manière plus globale l'impact du système judiciaire sur les personnes concernées et en réponse, il serait très intéressant de recueillir des témoignages et d'étudier comment les technologies de réalité virtuelle pourraient soutenir et améliorer leur expérience.

Rannveig SIGURVINDÓTTIR : Vous avez très bien expliqué que, dans le contexte judiciaire, vous pouvez vous rendre sur place et bénéficier du fait que les acteurs vous expliquent qui ils sont et ce qu'ils sont censés faire, mais cela n'est pas fréquent partout. Or, c'est un point très important. Dans notre projet, nous n'avons pas eu l'occasion de travailler là-dessus. Mais notre projet comporte un volet interactif qui donne vraiment l'impression que le procès se déroule dans la vie réelle. Je pense donc que si nous pouvions, à l'avenir, intégrer ce volet, cela pourrait être très utile et efficace et répondre à un large éventail de besoins, tant pour les victimes que pour les jurés et les autres types de témoins.

Question : *J'ai une autre question très spécifique à vous poser sur le contexte écossais. Elle comporte deux parties. Premièrement, vous dites que les membres de Victim Support Scotland qui soutiennent les victimes peuvent être à leurs côtés. Cela signifie-t-il qu'ils se rendent à leur domicile et qu'ils peuvent utiliser le service où ils le souhaitent ? Et deuxièmement, comment se déroule la prise de contact ? Pouvez-vous entrer en contact avec les victimes ou doivent-elles le faire elles-mêmes ?*

Aislinn McALEER : Dans le cadre de notre accompagnement, nous sommes en mesure d'apporter notre soutien à toute victime d'un crime dans un cadre sûr, où elle se sent à l'aise. Nous rendons donc visite à certaines victimes à leur domicile si cela répond à leurs besoins en matière d'accessibilité, mais uniquement si elles le souhaitent. Nous pouvons le faire dans un bureau ou dans un centre communal, là où elles se sentent le plus en sécurité pour bénéficier de notre soutien. En ce qui concerne le soutien aux victimes et aux témoins dans toute l'Écosse, nous disposons de plusieurs voies d'orientation. La majorité provient des tribunaux. Nous recevons des renvois judiciaires, provenant des services d'information aux victimes, qui nous informent qu'une victime va venir témoigner et qu'elle devra assister au procès. Nous prenons alors contact avec cette victime ou ce témoin, nous lui expliquons ce que nous pouvons faire, quel autre soutien pratique nous pouvons lui apporter. Ensuite, nous pouvons lui proposer une visite virtuelle du tribunal pour se familiariser avec celui-ci, si elle souhaite y participer.

Question : *C'est vraiment intéressant car, en Suède, tout est très transparent, on a accès à toutes les informations publiques. Cependant, les services d'aide aux victimes ne peuvent pas obtenir les coordonnées des témoins. Ils doivent donc se rendre au tribunal et les contacter sur place pour leur proposer leurs services. Ou alors, un formulaire est envoyé à leur domicile et s'ils prennent contact, la responsabilité incombera à la victime ou au témoin.*

Aislinn McALEER : La victime ou le témoin doit donner son consentement si elle ou il choisit de bénéficier de notre aide. Il n'est pas question d'un service automatique dont on peut se désinscrire pour le moment. Il en va de même pour les signalements provenant de la police écossaise, mais nous avons mis en place une procédure d'information avec eux afin de pouvoir prendre contact. Les victimes et les témoins peuvent également se signaler eux-mêmes car il existe des lignes d'assistance téléphonique. Nous ne fournissons pas seulement une aide juridique, nous offrons également un soutien de proximité dans toute l'Écosse. Ainsi, si une personne bénéficie de notre aide juridique, même après la fin de son procès, elle peut continuer à recevoir notre soutien pour d'autres besoins pratiques ou émotionnels.

Question : *Selon vous, dans quelle mesure la fidélité de la simulation est-elle importante pour obtenir les résultats souhaités ? Serait-ce mieux si elle était plus photoréaliste ? Dans ces salles d'audience virtuelles,*



Au premier rang : Jon-Paul KNIGHT.
Au second rang : Hannes WESTERMANN et Antonio CAPOBIANCO.

le niveau d'immersion et la qualité de l'expérience en réalité virtuelle font-ils une différence, ou existe-t-il un seuil à partir duquel c'est suffisant, ou cela n'a-t-il aucune importance ?

Aislinn McALEER : Les bénéficiaires de notre dispositif ont déclaré que les visites à 360 degrés, dans un décor déjà très réaliste, proposées pendant la pandémie de COVID-19, leur avaient donné envie d'une expérience plus humaine, car la salle d'audience était vide. C'est pourquoi nous avons introduit des acteurs très réalistes dans ce décor. Et ils trouvent en effet que cela humanise le processus judiciaire. Beaucoup de gens ne savent pas ce qu'il se passe réellement lorsqu'on se rend au tribunal et cela leur permet de se familiariser avec le processus judiciaire, de le normaliser en quelque sorte.

Rannveig SIGURVINDÓTTIR : Notre environnement n'est pas très réaliste, dans le sens où vous ne pouvez pas le confondre avec la réalité. Mais il fonctionne néanmoins de la même manière et exige le même comportement de la part du témoin dans ce contexte. De notre point de vue, cela a été suffisant pour leur donner l'impression d'être là. Et puis, nous voyons cela tout le temps : quand ils enlèvent leur casque, ils disent parfois : « J'avais oublié que j'étais dans cette pièce. » Ils oublient vraiment et s'immergent profondément. De notre point de vue, c'était amplement suffisant. Je ne sais pas si vous pourriez obtenir le même résultat avec une réalité virtuelle sur ordinateur. J'espère que oui, car cela rendrait le système beaucoup plus accessible au public.

Francine RYAN : Je ne pense pas que cet aspect performatif soit si important : ce qui compte, ce sont les interactions dans la salle d'audience. Lorsque nous avons créé notre salle d'audience

virtuelle, j'étais un peu inquiète quant à son réalisme, car de nombreux étudiants jouent beaucoup aux jeux vidéo et les graphismes ne sont pas équivalents à ceux de jeux vidéo comme *Call of Duty*, par exemple.

Mais je pense qu'une fois que vous êtes dans l'expérience, vous oubliez votre environnement. C'est davantage le contexte et la raison pour laquelle vous êtes là qui font toute la différence. Je pense que vous pouvez vous contenter de graphismes de moindre qualité à cet égard. Cela nous ramène en partie à la question de l'évolutivité et de l'accessibilité de ce type de dispositifs. Plus la résolution est élevée et les graphismes de bonne qualité, moins il y aura de personnes qui pourront y accéder. Il s'agit de trouver le bon équilibre entre ce qui fonctionne, ce qui est suffisant et la manière de continuer à créer ces avantages. L'avantage de la réalité virtuelle sur ordinateur de bureau est que vous pouvez le faire à plus grande échelle.

Question : *Il est aussi probable qu'une partie des utilisateurs possèdent désormais des casques, car ceux-ci sont parfois moins chers à l'achat que de nombreux téléphones. Je souhaite simplement savoir si la même application fonctionne avec un casque.*

Francine RYAN : Oui, cela fonctionne avec un casque de réalité virtuelle. Nous sommes quelque peu uniques car nous sommes une université en libre accès. Bien que le prix des casques soit en baisse, nous ne disposons pas des fonds nécessaires pour acheter des casques de bonne qualité à nos étudiants. Dans le cadre d'un précédent projet de recherche, nous avons fourni des casques de qualité moyenne à nos étudiants et avons constaté que cela ne fonctionnait pas très bien.

Cependant, vous avez raison, si la qualité des casques s'améliore et que leur prix baisse, davantage d'options s'offriront à nous. La version bureau de la salle d'audience virtuelle pourra être convertie en réalité virtuelle immersive. Je pense donc qu'il existe un grand potentiel dans la manière dont la salle d'audience pourrait être utilisée.

Question : *Pour la formation des avocats, avez-vous combiné cela avec des commentaires sur leur performance, par exemple sur les questions qu'ils posent ou sur la manière dont ils abordent les situations ? Il y a certainement beaucoup à développer dans ce domaine.*

Francine RYAN : Une fois que les étudiants ont terminé l'expérience du procès, nous leur délivrons quelques commentaires sur leur performance



Harold ÉPINEUSE

dans la salle d'audience. Mais nos conclusions ont clairement montré que les étudiants désiraient davantage de retours détaillés, donc je pense que nous pouvons intégrer davantage de commentaires dans ce type de scénarios.

Avant tout, nous voulions voir s'il était possible de réunir les étudiants dans une salle d'audience pour participer à un procès simulé. Nous savions que cela fonctionnait en face à face, mais nous voulions également voir si c'était le cas dans la réalité virtuelle. Nous voulions savoir si les étudiants avaient l'impression d'être dans une salle d'audience. Je pense que nous pourrions développer davantage ce projet et c'est ce que nous aimerions faire à l'avenir, sur la base des résultats de recherche. Nous travaillons avec des étudiants de premier cycle qui ne se destinent pas nécessairement à la pratique, mais qui souhaitent certainement travailler dans un contexte professionnel, et la salle d'audience virtuelle contribue à développer leurs compétences professionnelles de base.

Enfin, nous sommes en pourparlers avec une organisation britannique appelée *Expert Witness*, qui souhaiterait utiliser les salles d'audience pour former ses experts.

Question : *Je pensais justement à cela pour les témoins experts. Je forme des juges en Finlande, en particulier, et ils ont du mal à saisir le retour sur leur travail. Nous savons grâce à des études hypnographiques sur les juges qu'ils peuvent penser qu'ils se comportent différemment de la manière dont ils se comportent réellement. Je crois qu'une étude norvégienne, datant de nombreuses années, avait filmé des juges pendant leur travail. Ils avaient été surpris de voir qu'ils avaient l'air beaucoup plus en colère qu'ils ne l'étaient en réalité, si je me souviens bien. C'est une chose qui pourrait être réalisée avec cette technologie et cela ouvre de nombreuses voies de développement dans ce domaine.*

Francine RYAN : De nombreux témoins experts, peut-être des témoins médicaux, n'ont probablement jamais eu beaucoup d'expérience devant les tribunaux. Ils ont peut-être rédigé des rapports, mais ils se retrouvent soudainement à devoir comparaître devant les tribunaux. Il a été constaté que la qualité de leur témoignage pourrait être améliorée significativement s'ils avaient eu l'occasion de venir s'entraîner à témoigner. Je pense que les applications des mondes d'audience virtuels sont en effet beaucoup plus larges encore que ce que nous avons présenté aujourd'hui.

Harold ÉPINEUSE : J'ai une question concernant l'évaluation de vos initiatives. Comment avez-vous évalué leur impact sur l'ensemble des participants et sur le processus judiciaire plus globalement : à l'aide de questionnaires, d'entretiens ? Comment les juges en particulier ont-ils pu percevoir la qualité du témoignage des victimes après ce programme, ou encore le comportement des avocats formés par ces expériences ? Qu'est-ce qui montre que l'audience a gagné en qualité ?

Aíslinn McALEER : Nous ne menons pas de recherche universitaire rigoureuse, mais nous recueillons constamment des commentaires tout au long de notre accompagnement et nous cherchons sans cesse à nous améliorer. À chaque séance d'accompagnement, nous demandons aux victimes et aux témoins ce qu'ils pensent de notre aide et quel impact, positif ou négatif, elle a eu sur eux.

C'est ainsi que nous avons constaté qu'ils en tiraient un impact positif. Nous n'avons pas établi avec précision l'impact dans les tribunaux écossais, car nous nous concentrons principalement sur les victimes. Mais c'est après, lorsqu'elles reviennent au centre de soutien local ou participent à la séance de suivi après l'audience, qu'elles ont le sentiment d'avoir été plus efficaces et de s'être senties plus à l'aise pour témoigner. Évidemment, si elles n'avaient jamais témoigné auparavant, il n'y a pas de comparaison possible. Mais l'aspect émotionnel est établi à travers cet impact et dans le renforcement positif.

Francine RYAN : Quelques universités écossaises seraient probablement très intéressées par la conduite de recherches universitaires sur votre projet. Nous rédigeons actuellement un article sur ce sujet, car nous avons obtenu l'accord du comité d'éthique, mené des entretiens de suivi et approfondi la question afin d'étudier les possibilités de recherches supplémentaires dans ce domaine.

Harold ÉPINEUSE : *Autre question : avez-vous l'impression que le système judiciaire de votre pays s'intéresse à vos recherches, voire les soutient, ou travaillez-vous de manière isolée malgré vos efforts à les intéresser ?*

Rannveig SIGURVINSDÓTTIR : Notre premier projet a fait l'objet d'une couverture médiatique en Islande qui a été très favorable. Nous avons ainsi pu travailler avec un panel de praticiens sur un projet ultérieur, comprenant un juge, un procureur et un avocat de la défense. Nous les avons consultés lors de la conception de cette étude. En effet, lorsque nous avons entamé ce processus, nous craignions que cela puisse être perçu comme de l'entraînement de témoins, que nous exerçons une influence sur les affaires de ces personnes. Cela aurait été inacceptable. L'avocat de la défense aurait peut-être pu soulever qu'une formation avait été suivie par le témoin et demander comment s'assurer qu'il parlait bien de ses propres expériences et non de celles données par les universitaires.

Nous avons beaucoup échangé avec eux sur ce sujet. Les professionnels de justice étaient fermement convaincus qu'il ne s'agissait pas d'une influence induite, tant que la simulation de procès était mise en place d'une certaine façon. Des questions peuvent être posées aux victimes, les victimes peuvent y répondre, mais elles ne doivent recevoir aucun retour sur leurs réponses. Nous ne leur disons pas ce qu'elles doivent faire, nous ne leur conseillons pas de parler un peu plus de cette manière, d'utiliser ce mot au lieu d'un autre... ainsi, nous n'interférons pas avec le témoignage.

Nous avons donc essayé de garder les professionnels de justice dans la boucle. Cela donne au projet plus de validité, notamment au regard de leur perception des résultats. Ils ont été très positifs à ce sujet et cela a été une collaboration très enrichissante.

Harold ÉPINEUSE : Merci beaucoup à vous trois. Les différents types d'usages dont nous avons entendu parler sont très importants à garder à l'esprit, car ils constituent probablement les situations les plus sûres dans lesquelles les systèmes judiciaires peuvent aujourd'hui utiliser la réalité virtuelle. Ils offrent un large potentiel et un potentiel différent des autres utilisations dont nous entendrons parler dans le reste du programme, qui sont probablement plus controversées. Le potentiel pour le système judiciaire est réel et c'est pourquoi nous sommes ici aujourd'hui pour discuter d'initiatives telles que les vôtres. Merci de nous avoir présenté votre travail et d'en avoir discuté avec nous.

Atelier n°2

Reconstitutions virtuelles : augmenter la preuve pour augmenter la justice

Modérateur : Olivier CHEVET

Responsable d'études et de recherches,
Institut Robert Badinter

Till SIEBERTH

Professeur de photogrammétrie au campus
d'Oldenburg de l'université des sciences
appliquées de Jade (Allemagne)

Chiara VILLA

Département de médecine légale de l'université
de Copenhague (Danemark)

François LALÈS

Magistrat, ancien juge d'instruction du ressort
de la cour d'appel de Caen (France)

David BRUTIN

Professeur en ingénierie mécanique et
responsable scientifique de l'Institut universitaire
des systèmes thermiques industriels (IUSTI)
à Aix-Marseille Université, expert auprès des
tribunaux (France)

Olivier CHEVET : Nous allons maintenant pouvoir commencer cet atelier consacré à la question de la reconstitution virtuelle, c'est-à-dire comment utiliser la réalité virtuelle comme un moyen de preuve. Évidemment la question probatoire est centrale dans la question judiciaire. C'est souvent l'enjeu même du procès que de *in fine* statuer sur les preuves, mais avant tout, de les collecter, de les administrer, de les gérer, d'en débattre, pour effectivement faire émerger une vérité. Sachant que chaque système a ses règles procédurales, plus ou moins précises et faisant souvent l'enjeu de débats très importants. Mais tout cela est gouverné, ce qui a été rappelé, par des principes extrêmement importants : procès équitable, loyauté

dans l'administration de la preuve, capacité des parties à débattre des éléments qui leur sont opposés... Ce sont des constituants déterminants du procès.

La question de la preuve est sans doute l'un des espaces dans lesquels la justice a le plus été amenée à avoir recours et à être confrontée aux évolutions technologiques. Depuis l'origine de la preuve, de l'émergence des débuts de la preuve photographique et de la vidéo, l'arrivée de l'ADN et puis aujourd'hui toutes ces questions autour des traces numériques, les technologies ont amené le processus probatoire du débat judiciaire à évoluer pour les intégrer. Sans oublier, par ailleurs, les questions évidentes de balistique, la médecine légale ayant également beaucoup évolué.



La question de la preuve est sans doute l'un des espaces dans lesquels la justice a le plus été amenée à avoir recours et à être confrontée aux évolutions technologiques.

Olivier CHEVET

Toutes ces évolutions, de ces sciences et de ces acteurs, ont conduit la justice dans le domaine probatoire à être souvent confrontée aux évolutions technologiques et l'instrument du procès a progressivement intégré toutes ces dimensions. Face à ces preuves, le juge, les juridictions, se trouvent effectivement dans la situation d'agrèger ces éléments, pour faire émerger la vérité judiciaire et *in fine* prendre les décisions qui leur incombent.



Olivier CHEVET



Till SIEBERTH



Chiara VILLA



François LALÈS



David BRUTIN

La réalité virtuelle, bien que l'on reste dans le champ de la preuve, occupe une position quelque peu différente par rapport à ce que la justice a traditionnellement rencontré. En tant que telle, la réalité virtuelle ne produit pas de nouvelles preuves, mais constitue un moyen d'agrèger les preuves existantes et de construire un assemblage cohérent. C'est ce que cet atelier va nous montrer. Ainsi, dans le cadre du procès judiciaire, on se rapproche alors plutôt du travail que je décrivais précédemment, celui du juge, qui consiste à se forger une intime conviction.

Cela constitue l'un des enjeux majeurs aujourd'hui, qui sera étudié à travers les présentations à venir. Comment élabore-t-on ces objets ? Qui les élabore, sous le contrôle de qui, afin de préserver les principes du procès ? Pour répondre à ces interrogations, nous avons la chance d'accueillir aujourd'hui trois intervenants spécialisés qui mettent en œuvre ces instruments.

Chiara Villa, de l'université de Copenhague, se concentre notamment sur des questions de médecine légale, de modélisation et d'utilisation de ces outils. Till Sieberth, aujourd'hui en Allemagne mais auparavant dans le laboratoire 3DZZ en Suisse, travaille depuis longtemps sur ces problématiques de reconstitution. Enfin, David Brutin, chercheur à Aix-Marseille Université, est accompagné de François Lalès, magistrat français. Tous deux participent à un projet européen en cours, « iCrime » qui vise précisément à traiter les questions de reconstitution virtuelle des scènes de crime.

Chiara VILLA : Je suis professeur d'anthropologie médico-légale et d'imagerie médico-légale à l'université de Copenhague. J'aimerais vous montrer aujourd'hui comment la réalité en 3D peut être utilisée pour faciliter la reconstitution du lieu d'un crime, en vous partageant l'expérience danoise.

Au départ, il y a le constat que nous vivons dans une réalité en 3D, tandis que nous utilisons souvent une documentation du lieu de crime en 2D (Fig. 20).

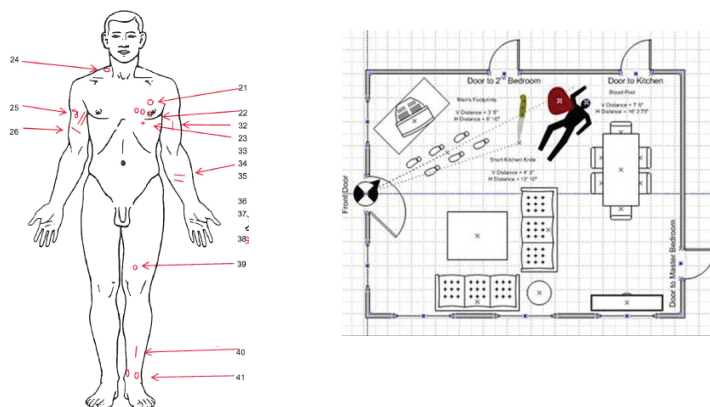


Fig. 20. La réalité en 3D est ramenée à un plan en 2D.

Le rapport d'autopsie, par exemple, constitue une description très détaillée de la localisation des lésions. Cependant, il peut parfois être difficile pour celles et ceux qui n'ont pas de formation médicale de le comprendre. Le lieu du crime, notamment au Danemark, est documenté à l'aide de croquis ou de photographies. Au Danemark, comme dans de nombreux autres pays, la reconstitution des lésions et de la chaîne des événements est réalisée grâce à des mannequins ou à des mises en scène avec des acteurs (Fig. 21). Mais cela n'est pas assez précis pour permettre une reproduction fidèle de la scène.



dummies



play-acted by persons

Fig. 21. Reconstitution des blessures et/ou de la chronologie des faits.

C'est pourquoi j'ai souhaité créer des reconstructions 3D individualisées à l'aide d'une approche multidimensionnelle et multi-imagerie (Fig. 22). Les technologies numériques permettent aujourd'hui de disposer d'un modèle en 3D de la scène de crime, dans lequel tout peut être combiné pour mieux comprendre ce qui s'est déroulé sur les lieux.

Vous avez ainsi la possibilité d'intégrer tous les éléments de preuve récoltés dans un

environnement en 3D et d'identifier les relations spécifiques entre tous ces éléments. Une telle reconstruction en 3D peut servir au cours de l'enquête ou lors de la procédure devant les tribunaux.

Un modèle 3D représentant les victimes peut être créé à l'aide de la technologie de tomodensitométrie (CT-Scan). Ci-contre (Fig. 23), vous pouvez voir le scanner utilisé par certains instituts de médecine légale. Il permet de visualiser l'intérieur du corps avant de procéder à l'autopsie. À l'aide de divers logiciels de post-traitement, il est ensuite possible de recréer un modèle 3D de la victime.

Il est possible de créer un modèle 3D du squelette, des organes internes et des trajectoires des balles. Pour documenter les blessures, il est toutefois nécessaire d'utiliser d'autres technologies, telles que la photogrammétrie et les modèles 3D issus de la tomodensitométrie et la photogrammétrie, qui peuvent être combinés pour obtenir un modèle 3D complet de la victime. Les visualisations 3D sont particulièrement utiles lorsque les victimes présentent des blessures multiples, car elles permettent de visualiser simultanément l'ensemble des lésions.

Walking dead: individualized virtual 3D crime scene reconstructions

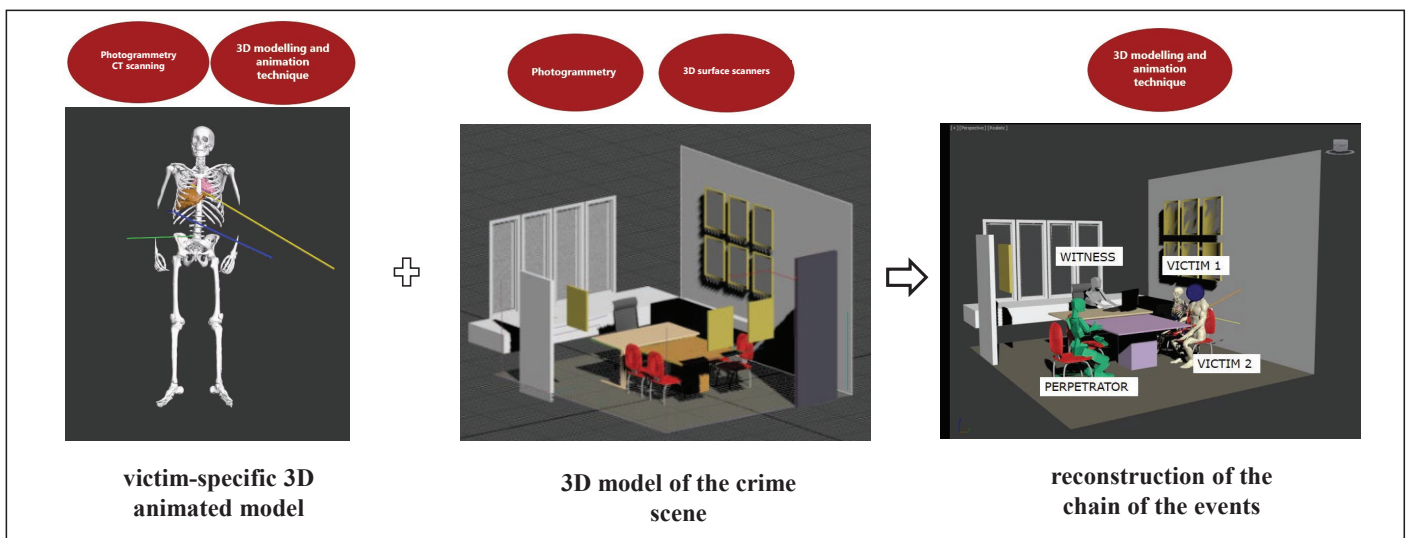
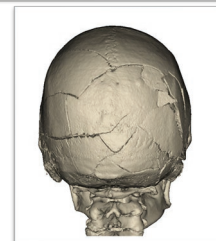
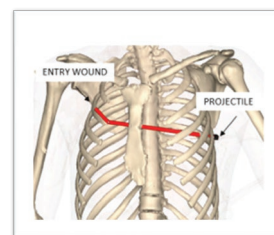
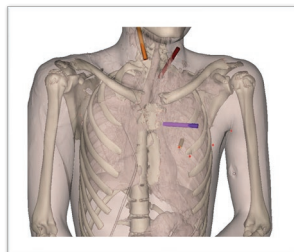


Fig. 22. Reconstructions 3D individualisées à l'aide d'une approche multidimensionnelle et multi-imagerie.



3D VISUALIZATIONS Homicide cases



- Useful tools to have an overview of the lesions
- Metal object, projectiles / projectile fragments / pellets
- Bullet path/ knife injury direction

**BEFORE, DURING AND AFTER
THE AUTOPSY**

Fig. 23. Scanner (à gauche) et modèles 3D de victimes d'homicides (à droite).

Par exemple, dans l'image 3D ci-dessous (Fig. 24), vous pouvez voir une victime présentant de multiples blessures. Il est également possible d'ajouter des couleurs, le rouge correspondant aux blessures d'entrée et le bleu aux blessures de sortie. Vous pouvez visualiser les organes internes ainsi que la trajectoire de la balle. Et, si, par exemple, différentes armes

ont été utilisées, les blessures correspondantes peuvent être marquées avec des couleurs distinctes.

Cette visualisation en 3D sert en tant qu'outil complémentaire au rapport d'autopsie. Il est même possible de créer des modèles animés propres aux victimes, afin de reconstituer la position de la victime au moment des tirs.

These 3D visualizations play a key role when dealing with multiple and complex cases.

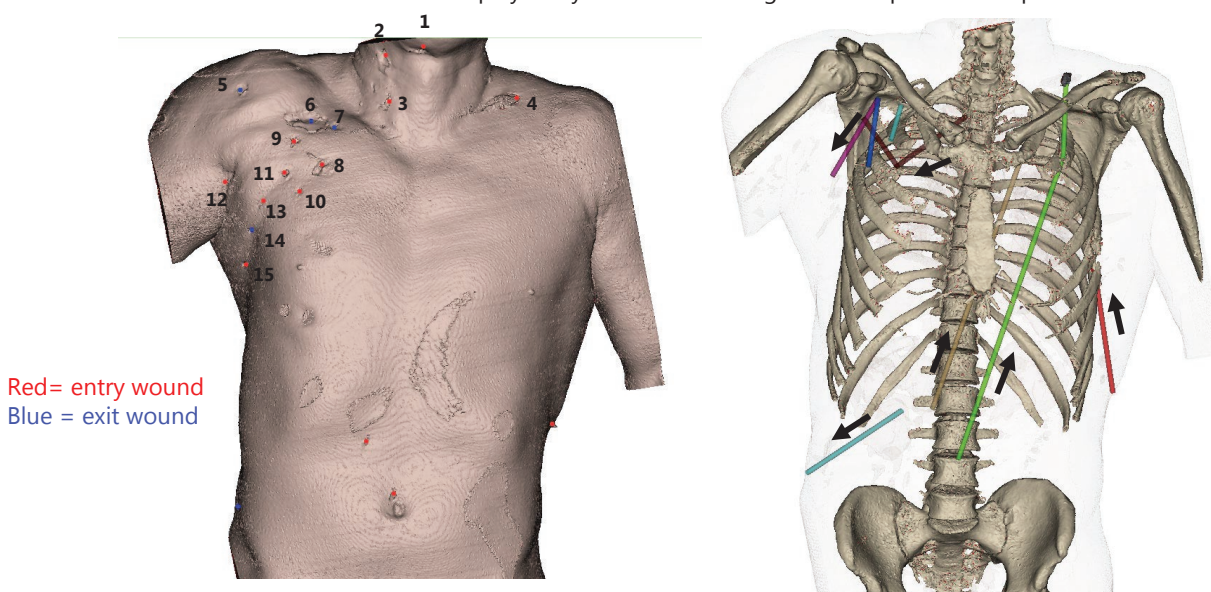


Fig. 24. Modèles 3D de victimes d'homicides.

Dans cette reconstitution (Fig. 25), j'ai par exemple utilisé un modèle squelettique avancé en adaptant chaque os de ces modèles afin qu'il corresponde à celui de l'individu. J'ai ensuite transféré le mouvement du modèle

squelettique informatique vers le squelette réel. Le résultat (Fig. 26) est le squelette de la victime réelle qui bouge et change de position : dans ce cas, les organes internes du squelette et la trajectoire de la balle bougent en conséquence.

Victim-specific 3D **animated** models

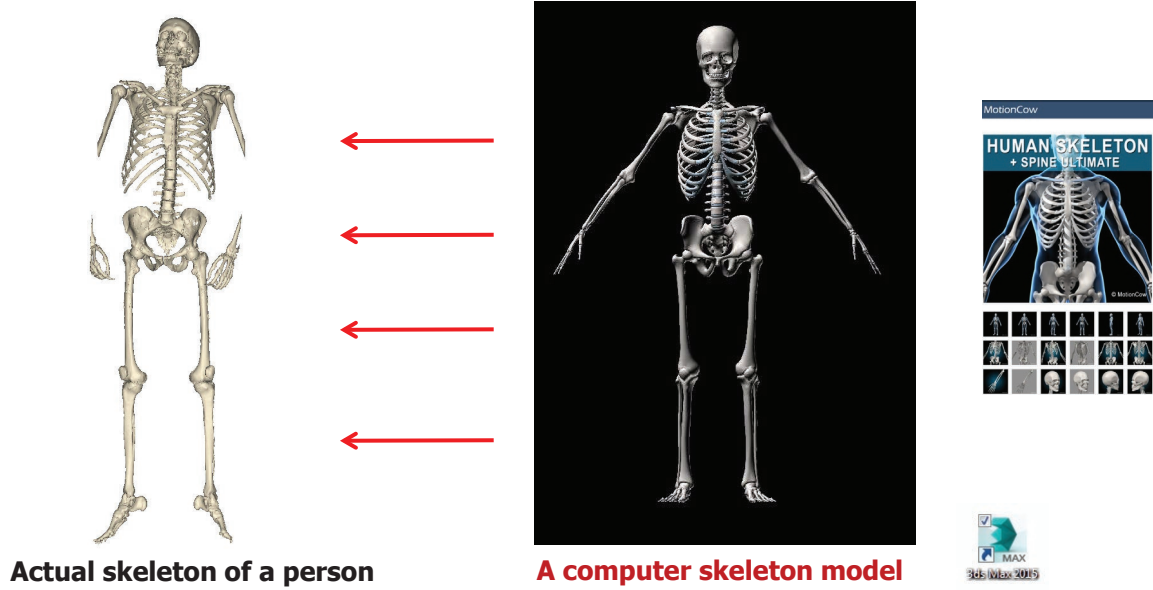


Fig. 25. Modèles 3D animés d'une victime.

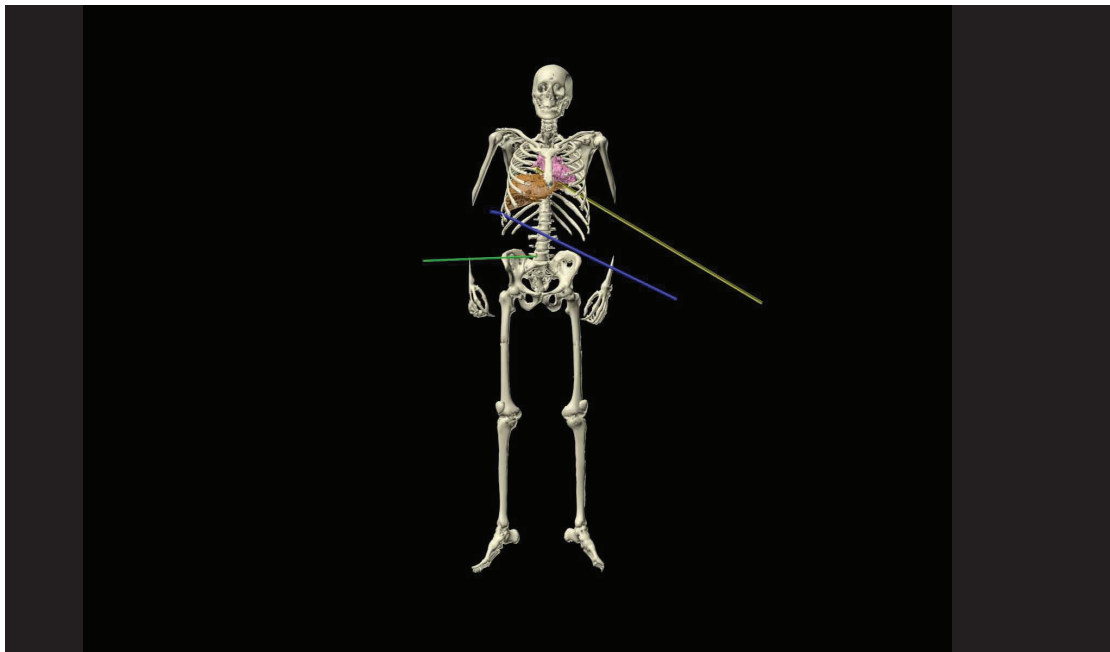


Fig. 26. Modèle 3D animé d'une victime.

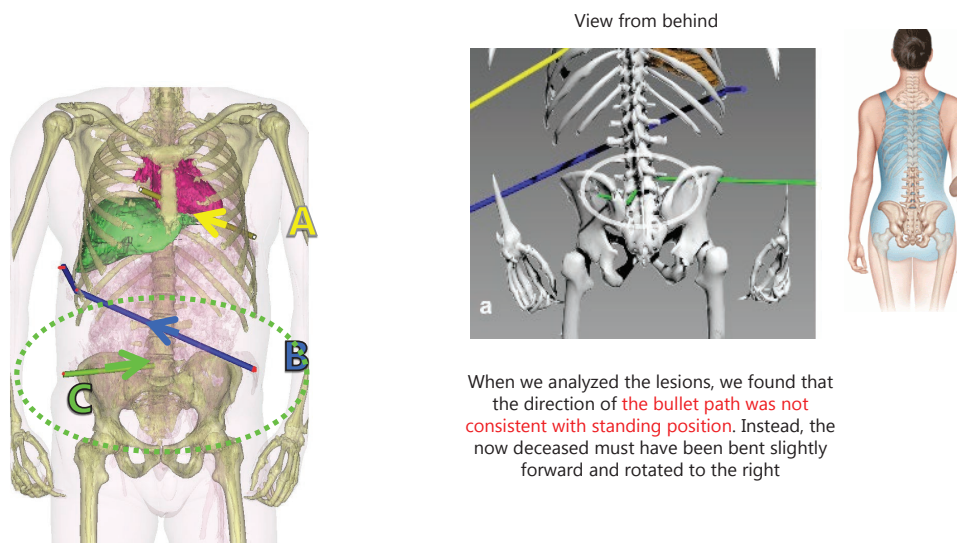


Fig. 27. Analyse des lésions constatées sur une victime.

Nous avons d'ailleurs testé de telles animations dans une véritable affaire, ce qui démontre leur importance. Il y avait dans ce cas une victime avec trois lésions : on s'intéressait alors à la lésion C, visible à droite sur l'image ci-dessous (Fig. 27), avec l'analyse de la lésion.

Comme le montre la visualisation par tomodensitométrie (Fig. 28), la trajectoire de la balle ne correspondait pas à la position des blessures.

When we analyzed the lesions, we found that the direction of the bullet path was not consistent with standing position. Instead, the now deceased must have been bent slightly forward and rotated to the right

Il semble que la balle ait suivi une trajectoire en zigzag. Les médecins légistes ont conclu que la seule façon de comprendre cette trajectoire était que la victime se soit penchée en avant et ait pivoté vers la droite. J'ai alors animé la représentation en 3D de la victime, ce qui nous a permis de confirmer cette hypothèse. Nous avons ensuite pu formuler plusieurs scénarios : la victime courait, elle était assise (Fig. 29)..

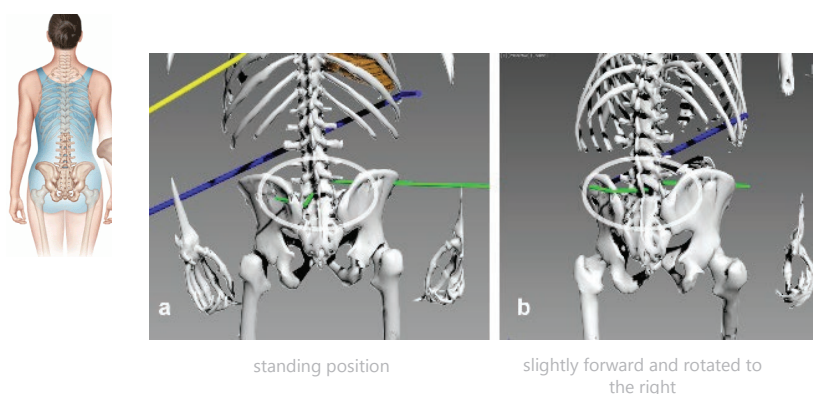


Fig. 28. Visualisations par tomodensitométrie.

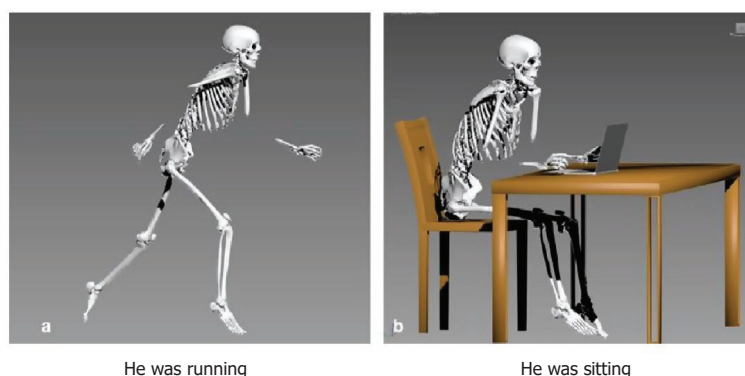


Fig. 29. Plusieurs postures envisagées.

La documentation des scènes de crime constitue l'étape suivante du travail à entreprendre. Au Danemark, la police utilise actuellement un ensemble de dispositifs : photos, caméras à 360 degrés, croquis et mesures manuelles. Mais la limitation actuelle réside dans le fait que la réalité 3D est réduite à un plan 2D pour leurs utilisations ultérieures. Or, la photogrammétrie et les systèmes d'acquisition de surface 3D peuvent pallier cette limite.

De mon côté, j'utilise la photogrammétrie (Fig. 30) pour estimer la posture du suspect à partir des caméras de vidéosurveillance. Je demande à la police de prendre de nombreuses photos des scènes de crime afin de créer des scènes en 3D à l'aide de la photogrammétrie. Ensuite, je transfère les mesures

de la scène en 3D vers l'image de la caméra vidéo, ce qui me permet de prendre les mesures du suspect.

La photogrammétrie offre de nombreuses applications potentielles, notamment la combinaison de modèles 3D à partir de modèles de scanner. Par exemple, si l'on dispose d'une vidéo dans laquelle un suspect se déplace, il est possible d'estimer la position d'une personne, comme je l'ai indiqué précédemment, mais aussi celle d'objets présents sur la scène. Ce n'est pas tout : nous pouvons également estimer la hauteur du pistolet ou suivre le déplacement de l'auteur, par exemple. La création de ce type de modèle 3D permet ainsi d'obtenir davantage d'informations sur la scène de crime et d'en améliorer la reconstitution (Fig. 31).

3D models of the crime of scene: Photogrammetry
Surface scanner
combination

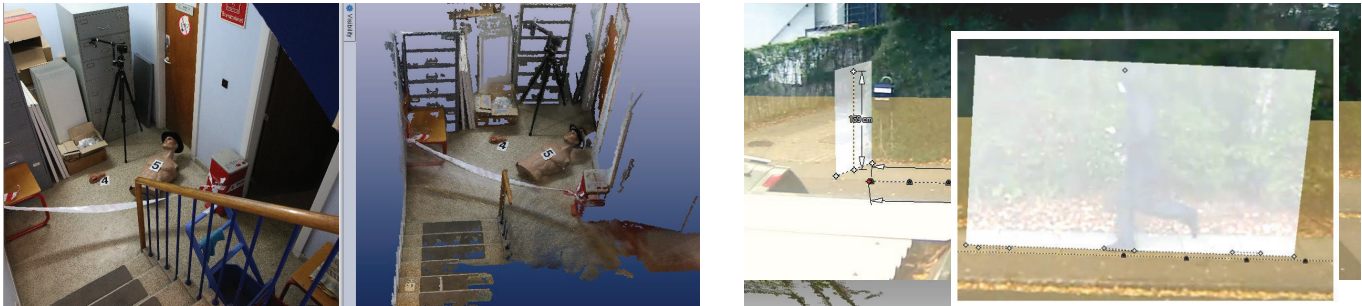
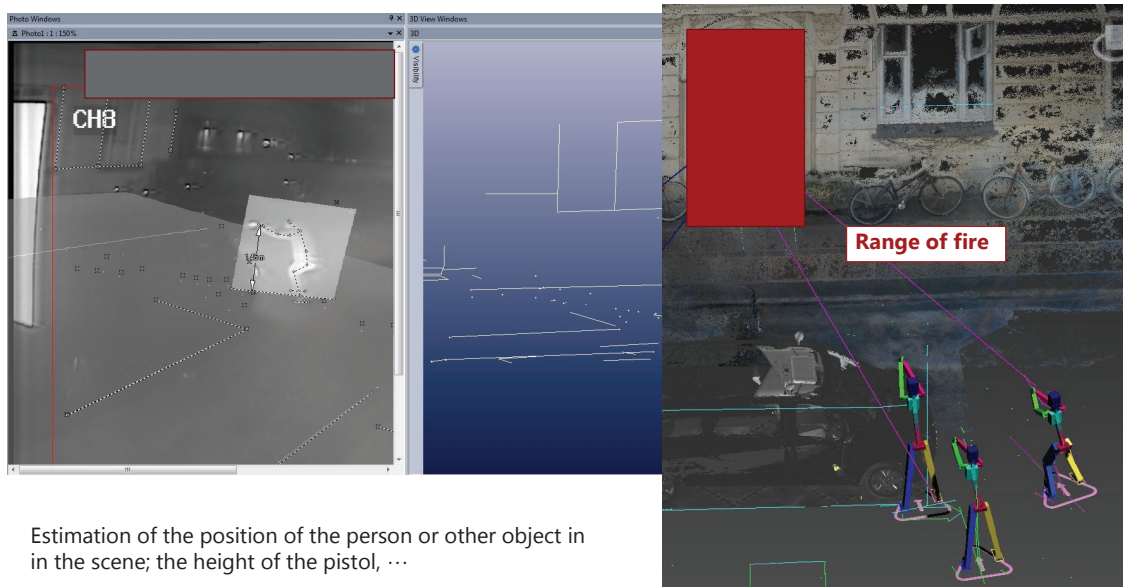


Fig. 30. Utilisation de la photogrammétrie.



Estimation of the position of the person or other object in the scene; the height of the pistol, ...

Fig. 31. Estimation de la position de la personne ou d'un autre objet (hauteur du pistolet).

La dernière étape du travail consiste à mettre en commun l'ensemble des éléments de preuve avec le rapport de police. Je vous donne un exemple, celui d'une victime, un homme ayant subi une blessure par balle (Fig. 32). La plaie se situait sur le thorax et la trajectoire de la balle se dirigeait vers l'arrière, légèrement vers la gauche. Cet homme avait été abattu dans sa voiture.

La trajectoire de la balle dans la voiture, d'après la reconstitution de la police, était descendante. Cependant, comme le montre l'image ci-dessus (Fig. 33), cette trajectoire ne correspondait pas à la blessure observée sur la victime. La police s'est donc trouvée perplexe et a suggéré que la victime avait peut-être tenté de s'échapper par la porte arrière.

J'ai donc animé la victime assise dans la voiture. En faisant pivoter les vertèbres et le bassin, nous avons pu constater qu'il y avait une correspondance. Il s'agit là d'un exemple très simple qui permet de comprendre les avantages de ces technologies.

A case



Fig. 32. Reconstitution d'une scène de crime (1).

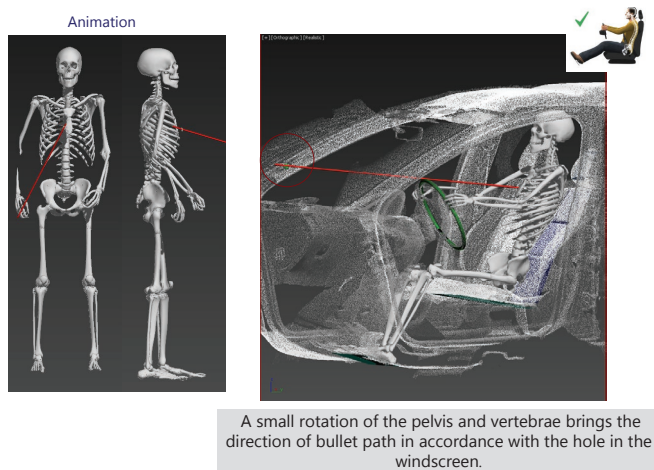


Fig. 33. Reconstitution d'une scène de crime (2).

Se pose la question de savoir comment ces informations pourraient être combinées et qui devrait s'en charger ? Faut-il instaurer une collaboration entre le pouvoir judiciaire, la police et les experts alors que toutes ces parties sont censées travailler séparément. Et qu'en est-il du processus d'animation lui-même ? Il est très subjectif, car nous bougeons tous différemment. Quant aux hypothèses, il est possible d'en formuler des milliers, mais qui doit les suggérer ?

Chiara VILLA

Ces reconstructions 3D telles que je vous les ai présentées ne sont actuellement pas utilisées dans les enquêtes policières au Danemark mais pourraient l'être à l'avenir. Se pose alors la question de savoir comment ces informations pourraient être combinées et qui devrait s'en charger ? Faut-il instaurer une collaboration entre le pouvoir judiciaire, la police et les experts alors que toutes ces parties sont censées travailler séparément. Et qu'en est-il du processus d'animation lui-même ? Il est très subjectif, car nous bougeons tous différemment. Quant aux hypothèses, il est possible d'en formuler des milliers, mais qui doit les suggérer ? Le parquet, la police, les experts ? Encore une fois, ce travail devra-t-il être réalisé de manière collaborative ?

Il faut, à mon sens, faire très attention à la place que peuvent prendre les technologies 3D dans la reconstitution des scènes de crime. Il faut reconnaître que ce genre de reconstitution implique aussi des partis pris et des biais. Souvent, lorsque nous visualisons une scène en 3D et animons les événements, nous partons du principe que ceux-ci se sont effectivement déroulés de cette manière.

Olivier CHEVET : Merci Chiara. Nous allons justement donner la parole à Till Sieberth qui a aussi beaucoup travaillé sur cette question des scènes de crime et va nous présenter le processus d'élaboration assez sophistiqué qui les sous-tend.

Till SIEBERTH : Merci Chiara, pour cette présentation très intéressante et pour nous avoir expliqué ce qu'il est possible de faire avec les technologies 3D. Je travaille à Zurich depuis 2016 et je me suis depuis installé en Allemagne, mais je vais parler de cette période en Suisse, à une époque où on utilisait déjà ces technologies non seulement pour la recherche, mais aussi pour des applications concrètes en matière de justice. C'est déjà le cas en effet là-bas depuis 2001. Les plus âgés parmi vous se rappelleront certainement qu'il y avait eu une importante fusillade au Parlement à Zoug et la scène de cette fusillade avait été reconstituée en 3D.

J'ai travaillé avec une équipe du centre 3D de Zurich, composée d'experts médico-légaux, de spécialistes des technologies numériques, ainsi que d'experts issus des forces de l'ordre, de la balistique, de la médecine et d'autres disciplines. Nous avons travaillé sur des objets, des scènes et des corps, ce qui vous donne une idée du type de projets que nous menions. Les cas sur lesquels nous avons travaillé couvraient une grande variété de situations, allant de la reconstitution de fusillades à des accidents d'hélicoptère. Voilà un aperçu de l'éventail des possibilités offertes par la technologie 3D.

Comme Chiara l'a mentionné, la documentation des corps ne constitue pas le seul aspect de notre travail. Il est possible de combiner la structure osseuse, documentée grâce à l'imagerie médicale par rayons X, avec les technologies de numérisation de la surface corporelle. Cependant, le principal problème réside dans le manque de précision de l'imagerie par rayons X : les images sont dépourvues de couleurs et les détails restent insuffisants.

La photogrammétrie peut être utilisée aussi bien sur des personnes décédées que sur des personnes vivantes. À Zurich, nous disposons d'une salle équipée de nombreuses caméras, qui capturent simultanément des images et permettent de documenter facilement une personne vivante en 3D. Cette méthode peut également être utilisée pour une grande variété d'objets : dents, traces, pneus, armes, etc.

La reconstruction d'un incident en 3D nécessite une approche multidisciplinaire. Alors que certains travaillent dans des départements de



La reconstruction d'un incident en 3D nécessite une approche multidisciplinaire. Alors que certains travaillent dans des départements de médecine légale souvent rattachés à des universités, d'autres interviennent au sein de services médico-légaux des forces de police. Cela soulève des questions concernant l'utilisation des données. Qui a le droit d'utiliser ces données ? Peuvent-elles être transférées entre les institutions chargées de l'enquête ?

Till SIEBERTH

médecine légale souvent rattachés à des universités, d'autres interviennent au sein de services médico-légaux des forces de police. Cela soulève des questions concernant l'utilisation des données. Qui a le droit d'utiliser ces données ? Peuvent-elles être transférées entre les institutions chargées de l'enquête ? Nous bénéficions d'un avantage à cet égard car nous avons obtenu l'autorisation légale d'échanger des données entre l'institut médico-légal, les services médico-légaux et les forces de police de Zurich. Nous avons donc pu combiner toutes ces informations pour créer des reconstitutions 3D complètes.

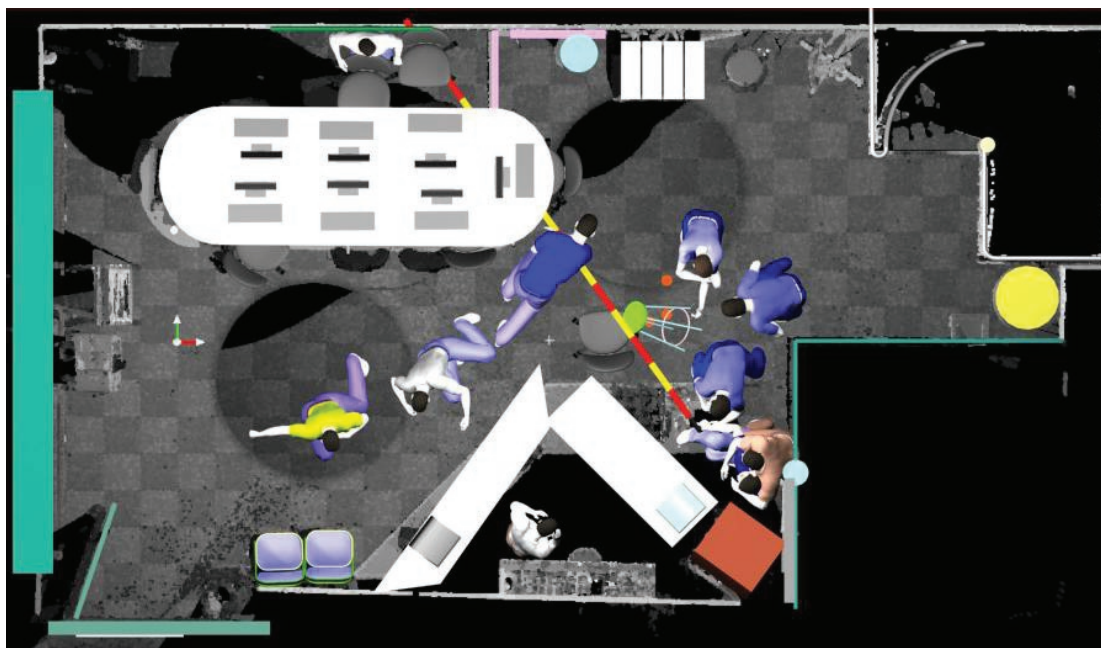


Fig. 34. Visualisation 2D d'une scène de fusillade.

Ci-dessus (Fig. 34), un exemple de fusillade, dans lequel il est possible de visualiser des éléments incertains. On a une trajectoire de balle représentée en jaune et en rouge.

On peut reconstituer entièrement la trajectoire de la balle dans la pièce, mais le degré de certitude reste limité. Il existe encore une marge d'erreur, ainsi que les limites évoquées précédemment par Chiara. On peut placer le tireur et estimer sa position, déterminer s'il était assis ou non et obtenir des éléments plus précis sur la scène. Néanmoins, le problème réside dans le fait que nous utilisons souvent ces scènes en 3D pour les analyser à travers des plans en 2D. Dans ce cas, l'image ne permet pas de savoir avec certitude si la personne a été touchée par la

trajectoire de la balle. Nous manquons d'informations suffisantes et ce niveau de détail n'est pas assez précis pour comprendre pleinement les tenants et aboutissants de l'événement.

Autre illustration (Fig. 35) du problème de la persistance de la vision en 2D : la ligne rouge est-elle située au sommet de la montagne ou au fond d'une vallée ? Si l'on retourne l'image, on se rend compte que la ligne rouge se trouve en fait au fond d'une vallée. Sur l'ensemble des éléments topographiques, on retrouve ces zones d'hésitation. Cela peut avoir des conséquences importantes à prendre en compte lors de modélisations en 3D. À partir de là, ne serait-il pas préférable de visualiser directement en 3D afin d'éviter toute confusion ?

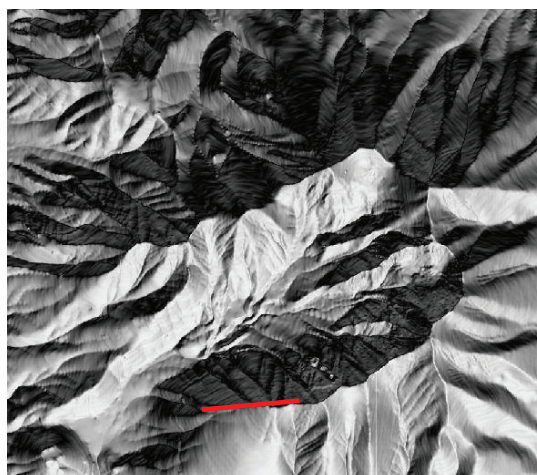


Fig. 35. Visualisation 2D d'un paysage de montagne.

Ci-dessous (Fig. 36) se trouve l'un des premiers prototypes réalisés en 2015, présentant différentes trajectoires de balles. On y voit ce que la personne observe dans le casque et cette approche peut être utilisée pour différentes visualisations tout au long de l'enquête et de la procédure judiciaire.

Sur l'image suivante (Fig. 37), vous pouvez voir une scène en 3D représentant une victime ayant malheureusement été blessée à la tête. Encore une fois, nous avons pu utiliser un casque de réalité virtuelle pour faire correspondre la plaie avec les autres informations disponibles.

Par ailleurs, nous utilisons ces technologies dans des situations réelles, c'est-à-dire devant les juridictions. Voici des images (Fig. 38) prises au tribunal. Nous avons dû occuper la salle voisine car nous avons besoin de plus d'espace que celui offert par la salle d'audience. Ce dispositif avait été mis en place et utilisé par le témoin expert afin de fournir un témoignage compréhensible par tous lors de l'audience.

Si les recherches que nous entreprenons vous intéressent, je vous invite à me contacter et je me réjouis d'ores et déjà de vos questions. Merci.



Fig. 36. Visualisation de trajectoires de balles.

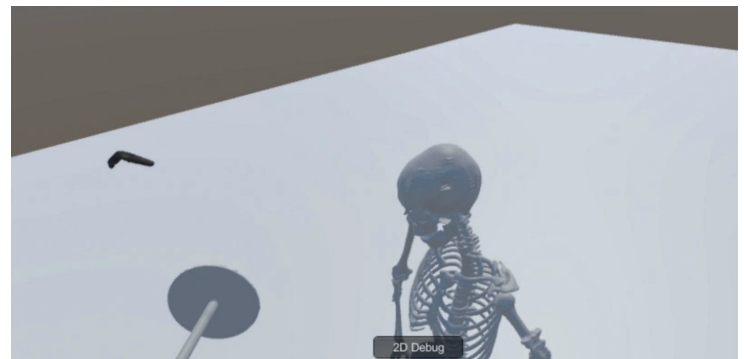


Fig. 37. Scène 3D représentant une victime blessée à la tête.

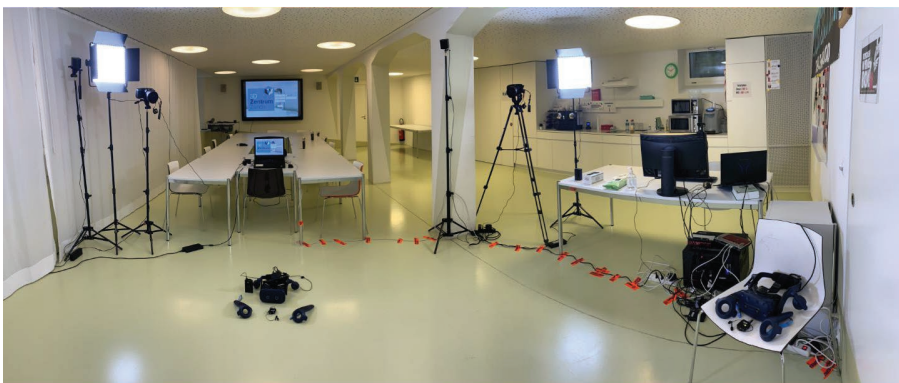
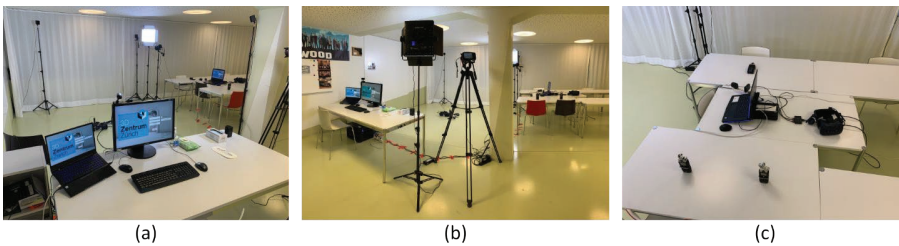
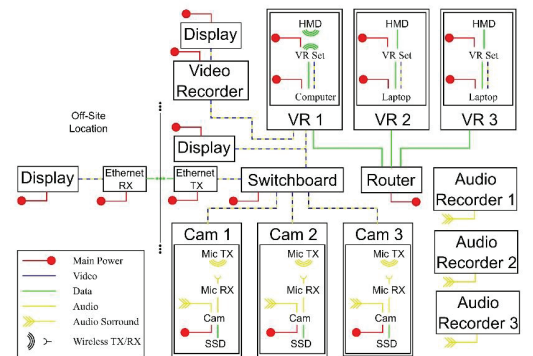


Fig. 38. Dispositif mis en place au tribunal lors d'une audience.



Olivier CHEVET : Nous allons maintenant nous intéresser au projet iCrime – projet en cours – présenté aujourd'hui par David Brutin et François Lalès. Ce projet a la particularité, ou du moins la très bonne idée, d'avoir impliqué dès le départ à la fois des acteurs médico-légaux, mais également François en sa qualité de magistrat, puisqu'il a longtemps été juge d'instruction. Il s'agit d'intégrer à ces dispositifs l'expertise des professionnels et les problématiques qu'ils rencontrent. En effet, ces outils techniques ont une vocation et une destination à intégrer une procédure *in fine* et forcément ce double regard est essentiel à la réflexion qui doit être menée.

David BRUTIN : Merci pour l'invitation et pour cette introduction. Nous avons le plaisir avec François de vous présenter le projet iCrime qui s'inscrit dans la continuité de ce qui a été dit, puisqu'il se veut être un outil d'aide à la manifestation de la vérité. Nous ne sommes pas là pour créer une preuve, nous la mettons simplement en évidence.



Nous ne sommes pas là pour créer une preuve, nous la mettons simplement en évidence.

David BRUTIN

C'est un peu une tradition de travailler avec les acteurs de terrain, tradition qui a commencé il y a plus de dix ans. Le premier projet en sciences criminelles auquel j'ai participé s'intitulait D-BOOD. Il s'agit d'une application désormais disponible sur smartphones et en cours de déploiement, fruit d'une collaboration avec le pôle judiciaire de la gendarmerie nationale visant à répondre à un besoin de terrain en morphoanalyse des traces de sang.

Cela a été un projet structurant, précédant iCrime, financé et pour lequel nous avons eu la chance d'obtenir un dépôt de brevet. Nous avons ensuite été accompagnés dans la création de l'application smartphone et la réalisation de différents tests sur le terrain. C'est donc cette logique de conduite d'un projet de recherche interdisciplinaire basé sur un besoin de terrain qui a été suivie. Enfin, à la fin de ce projet, de nouveaux besoins sont apparus.

J'ai eu la chance d'être mis en relation avec François et de bénéficier ainsi de ces deux approches complémentaires du terrain, du début à la fin d'une scène de crime : des premières personnes présentes sur les lieux, accompagnées des techniciens d'investigation criminelle, jusqu'à celles qui travaillent ensuite avec le procureur et le juge d'instruction pour transposer la scène de crime jusqu'aux assises.

L'idée de départ était donc un besoin de terrain, cette volonté de travailler une spécialité : la morphoanalyse des traces de sang sur la scène de crime. Jusqu'à présent, cette morphoanalyse est présentée en 2D. Nous sommes désormais capables de produire des éléments en 3D relatifs aux actes qui ont été commis sur la scène de crime à travers des traces de sang. Ce sont des projections 3D, alors qu'auparavant elles étaient présentées en 2D sur un écran d'ordinateur.

L'objectif de ce passage à la 3D est de permettre une immersion : immerger le juge d'instruction, le procureur, l'expert en traces de sang, les témoins ou encore les mis en cause dans la scène en 3D. Et de mener éventuellement des reconstitutions virtuelles ou des interrogatoires.

Nous avons eu la chance d'être financés après plusieurs appels à candidatures et avons démarré administrativement notre projet interdisciplinaire en novembre 2024. On trouve au sein de l'équipe projet du personnel d'Aix-Marseille Université, dont je fais partie. Je traite de la mécanique des fluides. Mon collègue Sébastien Mavromatis s'occupe des sciences en informatique et du traitement d'image. Nous collaborons avec des collègues de l'École polytechnique et bénéficions de l'expertise de collègues du PJGN (Pôle judiciaire de la gendarmerie nationale), devenu l'UNPJ (Unité nationale de police judiciaire), ainsi que de l'IRCGN, l'Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale. Enfin, l'utilisateur final du projet, celui chez qui il sera implémenté dans l'une de ces salles, est la cour d'appel de Caen, le tribunal judiciaire de Caen et plus particulièrement François Lalès, qui prendra la parole sous peu.

Vous avez donc une scène de crime réelle, faisant l'objet d'investigations menées par les forces de sécurité intérieure, ici le PJGN, sous la direction d'un procureur et d'un juge d'instruction. Des acquisitions sont réalisées, des photos prises et éventuellement des nuages de points générés sur la scène. Toutes ces données sont ensuite traitées, et, le moment venu, elles sont restituées aux assises, mais cela se produit bien après les faits, après un laps de temps conséquent.

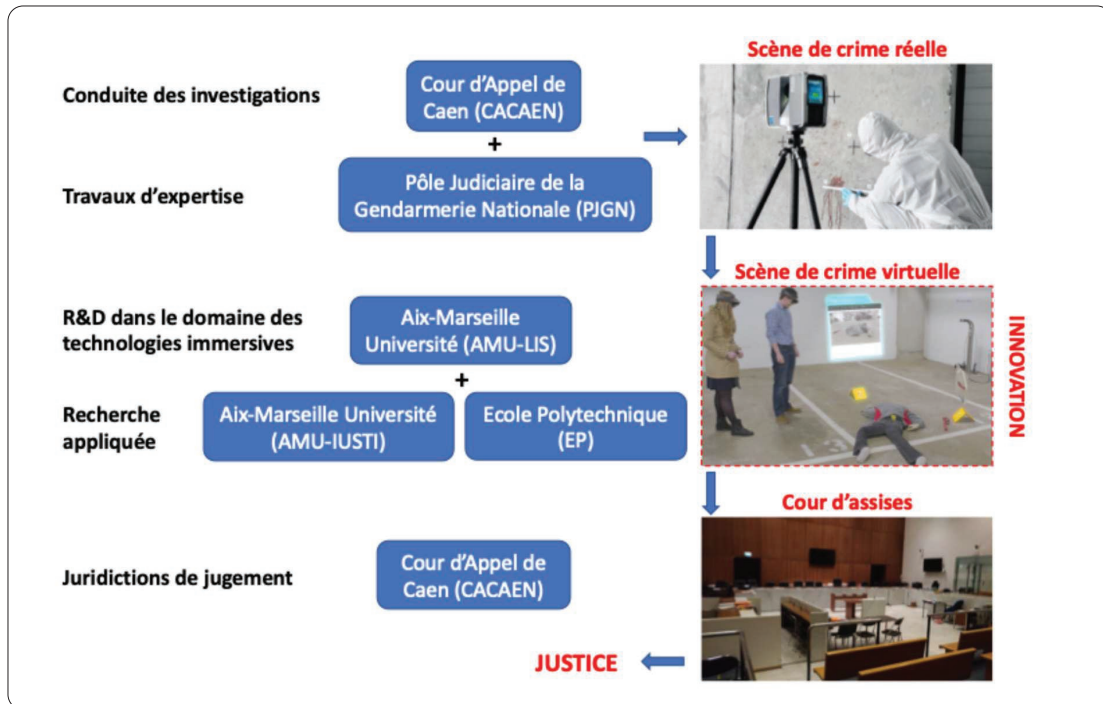


Fig. 39. Création d'un jumeau numérique de la scène de crime.

Notre travail intervient précisément entre ces deux étapes, afin de créer un jumeau numérique de la scène de crime (Fig. 39). Dans ce jumeau, il est possible de replacer le contexte, le corps, les événements et de tester différentes hypothèses. En tant que partenaires académiques, nous intervenons à ce stade pour créer des modèles physiques. L'objectif est de montrer que, dans la réalité virtuelle, ces modèles ne sont pas aléatoires : ce sont les équations de la physique qui traduisent les mouvements d'un corps, des traces de sang, etc.

Que faisons-nous en laboratoire pour atteindre cet objectif ? Nous procédons à des expériences, par exemple pour observer comment et quand une goutte de sang impacte un mur (Fig. 40). Ce que le technicien

en investigation criminelle ou l'expert analyse habituellement est le résultat final, mais il ne répond pas à la question du comment cela a été créé à l'origine. On doit alors pouvoir dire à nos collègues qui s'occupent de la simulation dans le casque, combien de gouttes vont être éjectées à partir d'un couteau ensanglanté qui présente telle courbure, quel sera le diamètre de ses gouttes, leur vitesse de départ... Nous devons dresser scientifiquement ces conditions de départ. Et donc, pour avoir ces conditions de départ, on est obligé de faire des expériences un peu glauques, en utilisant un marteau, une batte de baseball... Des expériences avec des conditions assez différentes pour alimenter, injecter, ces modèles physiques dans nos simulations.



Fig. 40. Projections d'impact.



Fig. 41. Projections par éjection.



Fig. 42. Projections de sang.

En outre, on se retrouve dans l'obligation de faire du traitement d'image de scènes de crime. Quand il y a des projections de sang, des traces de sang en abondance sont projetées sur des surfaces horizontales ou verticales. Actuellement, l'expert en traces de sang va en sélectionner certaines qui vont lui apporter des informations pour remonter à ce qui est appelé le point d'origine. Cela est fait avec une approche personnelle, par quelqu'un qui a été formé, qui va sélectionner les traces, l'approche n'est pas automatisée. Ensuite, un logiciel permet de tracer des trajectoires linéaires. Cependant, dans la réalité, les traces de sang ne suivent pas de trajectoires parfaitement linéaires : elles sont influencées par la gravité, le frottement et d'autres facteurs physiques. Du point de vue de la physique, c'est plus complexe (Fig. 42).

Notre projet ambitionne d'arriver à une reconnaissance automatique de l'ensemble de ces traces de sang, un détournage, une détection automatique. De la sorte, on pourra les effacer ensuite, de manière qu'on puisse travailler également dans la scène immaculée. Cela va nous permettre de pouvoir justement poser des questions, refaire des scénarios et refaire le calcul en sens inverse, de la scène immaculée à la scène non immaculée.

Pour cela, il faut que les données qui ont été acquises par des nuages de points soient reconverties. Nous utilisons, à cette fin, le lidar, dispositif technique qui fait l'acquisition de ces nuages de points. Il ne fait qu'enregistrer ces points à travers lesquels les gouttes de sang peuvent passer. Le traitement de ces points va permettre de les transformer en un maillage 2D, c'est-à-dire en une surface plane sur laquelle on peut projeter des photographies. Ainsi, dans le casque de réalité virtuelle, cet objet peut être manipulé. Si l'on se limitait uniquement à l'utilisation des photographies, aucune interaction ne serait possible.

On doit pouvoir par ailleurs certifier ce que l'on va faire avec notre dispositif (Fig. 43). Or, on est sur une approche en mécanique des fluides, qui produit des modèles physiques. Et, effectivement, pour chaque type de traces de sang qui peut être rencontré sur une scène de crime, nous produisons un modèle documenté, intégrant une incertitude mesurée, afin de respecter le principe du contradictoire jusqu'au niveau des assises.

La certification des simulations d'iCRIME est impérative pour une utilisation en cours d'assises

Trois cas de référence seront utilisés pour certifier l'exactitude d'iCRIME :

- cas 1 : un modèle d'impact (impact pattern),
- cas 2 : un modèle d'éjection (cast-off),
- cas 3 : un arrêt brutal (cast-off stop).

Incertitude sur les données quantitatives telles que :

- le point d'origine du modèle d'impact,
- le temps de séchage,
- la surface d'étalement de la flaque de sang

Certification en deux étapes :

1^{ère} phase de certification avec les modèles physiques simples et existants

→ résultats avec moins de 30% d'incertitude.

2^{ème} phase de certification avec les modèles exacts mais simplifiés

→ résultats avec moins de 5% d'incertitude.

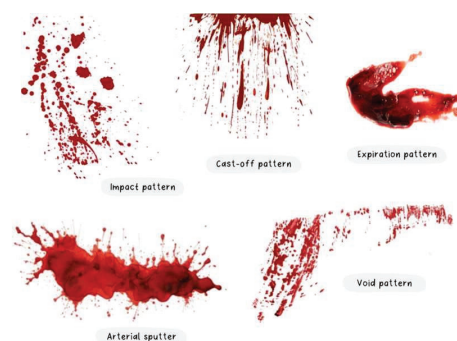


Fig. 43.

Dans ces images de démonstration, qui ne sont pas des scènes réelles, mais bien des scènes fictives, il est possible de manipuler au choix une batte de baseball ou un couteau. On n'obtient pas la projection dès le énième coup, mais dès le premier. Si on tape sur un avatar, il n'y a qu'une seule projection de sang, c'est voulu. Toutefois, l'idée est que cette seule projection va donner différentes trajectoires, différentes couleurs et qui vont traduire l'approche actuelle, la trajectoire linéaire, la gravité, etc. C'est le résultat de la physique et nous en ferons une démonstration cet après-midi, si vous souhaitez y assister.



Fig. 44.

Nos collègues reprennent ensuite la scène et intègrent les éléments issus du traitement automatisé des nuages de points réalisé par Sébastien Mavromatis. L'ensemble des modèles physiques et des données multi-modèles est alors rassemblé dans un logiciel, permettant de travailler sur des scènes. Ces scènes deviendront utilisables pour des cas réels, mais pour l'instant, elles restent fictives, à des fins de démonstration (Fig. 44).

François LALÈS : Je vais à mon tour vous présenter les principaux avantages de la numérisation de la scène de crime. La scène de crime est source de multiples informations. Elle est le témoin direct des événements, au même titre que le cadavre. C'est une preuve qu'il convient de protéger et d'exploiter au maximum, car elle porte en elle les traces des actes qui ont été commis.

C'est cette exploitation que nous proposons de réaliser notamment avec le logiciel iCrime en utilisant la réalité virtuelle pour le travail de morphoanalyse, c'est-à-dire le travail

Cette discipline permet par exemple de définir des zones d'impact sur un corps, de définir les positions respectives des protagonistes, d'identifier l'objet utilisé pour commettre les faits, de connaître le mouvement qui a été fait avec, l'ampleur et l'orientation du mouvement, éventuellement la force de ce mouvement, soit autant d'éléments qui nourrissent la réflexion pour déterminer les intentions de l'auteur des coups.

François LALÈS

d'interprétation des traces de sang dans le but de comprendre les mécanismes qui ont conduit à leur apparition. Cette discipline permet par exemple de définir des zones d'impact sur un corps, de définir les positions respectives des protagonistes, d'identifier l'objet utilisé pour commettre les faits, de connaître le mouvement qui a été fait avec, l'ampleur et l'orientation du mouvement, éventuellement la force de ce mouvement, soit autant d'éléments qui nourrissent la réflexion pour déterminer les intentions de l'auteur des coups.

À titre d'exemple, si l'on peut démontrer que dix coups ont été portés sur une personne alors qu'elle était au sol, qui plus est sur sa tête, cela en dit long sur les intentions de la personne qui a porté les coups. À l'inverse, s'il peut être démontré scientifiquement qu'il n'a été porté qu'un seul coup par une personne qui se trouvait en dessous de sa victime, cela peut traduire une situation de légitime défense, ou du moins une situation de panique chez celui qui porte le coup. Il est fondamental d'avoir ces informations pour bien juger.

Premier avantage de la réalité virtuelle, la préservation de la scène de crime. Conserver les lieux coûte cher, puisqu'il revient par exemple au ministère de la justice d'indemniser le propriétaire de bonne foi tant qu'il n'a pas accès à son logement. Le juge d'instruction sera conduit à procéder à un arbitrage entre l'intérêt d'une conservation et son coût, dans le cadre de procédures qui peuvent durer plusieurs années. Il peut arriver que le juge estime avoir

exploité entièrement la scène et décide de ne plus la conserver, pour se retrouver plus tard confronté à l'apparition d'un nouveau suspect ou de nouvelles versions nécessitant un retour sur les lieux. Dans ce contexte, un retour virtuel sur la scène peut être particulièrement utile. Le transport virtuel ne remplace pas totalement un déplacement sur place et présente certaines limites, mais dans certaines situations, il reste préférable à aucun déplacement.

La réalité virtuelle permet non seulement de conserver la scène dans la durée, mais également de la protéger. Actuellement, sur les scènes de crime, après le passage des techniciens pour les constatations et prélèvements, arrivent les enquêteurs ainsi que les autorités, comme le procureur de la République. Même si le technicien a effectué ses prélèvements de manière exhaustive, aucune scène n'est à l'abri d'un rebondissement. Or, le passage de ces personnes légitimes à visiter les lieux est source de pollution irréversible : ce sont parfois dix personnes qui entrent sur les lieux et qui y transportent leur ADN, déplacent des traces d'un point à un autre... Le simple fait qu'on puisse envisager qu'elles ont déplacé de l'ADN est suffisant pour créer un doute, lequel peut être lourd de conséquences en termes de preuve. On pourrait ainsi envisager qu'à l'avenir, seuls les techniciens pénètrent sur une scène de crime et que tous les autres intervenants ne s'y immergent qu'en réalité virtuelle. Cela reviendrait à « mettre sous cloche » la scène réelle, pour la préserver totalement.

Un autre avantage de la réalité virtuelle est l'accès facilité à la scène de crime. Grâce au transport virtuel, on peut y accéder sans avoir à gérer le formalisme lié à l'ouverture des scellés ou aux convocations des parties. Il est également possible d'explorer la scène sans s'exposer aux risques d'un environnement parfois hostile, ni d'assurer l'escorte ou la protection des personnes détenues.

Autre avantage d'un accès à la scène de crime en réalité virtuelle, c'est le partage effectif de ses informations essentielles avec tous les acteurs de la chaîne pénale.

Aujourd'hui, la scène de crime est principalement accessible aux premiers intervenants : policiers, gendarmes, techniciens en investigation criminelle et parfois experts. Elle peut également être consultée par le juge d'instruction, le procureur ou les avocats, notamment lorsqu'une reconstitution est organisée. Mais il n'est pas rare que plusieurs juges d'instructions se succèdent dans des enquêtes qui durent des

années. Par exemple, un dossier instruit pendant sept ans peut voir trois juges différents se relayer. Le troisième juge d'instruction peut être amené à faire un interrogatoire sur le déroulement des faits, en ne disposant souvent uniquement des photographies et procès-verbaux, qui présentent nécessairement des biais : la manière dont la scène est décrite dépend des choix du rédacteur, des photos prises et de la présentation générale des faits. Un transport, même virtuel, laisserait toute liberté au troisième juge d'examiner les lieux sans influence, avec ses propres interrogations.

Par ailleurs, il est fréquent que le procureur présent lors de la reconstitution ne soit pas celui qui requiert à l'audience. Il peut également arriver que l'avocat présent pendant la reconstitution ne soit pas celui désigné pour assurer la défense lors du procès. Ainsi, certains acteurs du procès n'auront pas nécessairement eu accès à la scène de crime, tandis que d'autres, ayant pu y accéder, transmettront plus facilement leur expérience.



Pour garantir la manifestation de la vérité, il est donc essentiel que ces informations fondamentales soient accessibles à tous les acteurs successifs de la procédure, assurant ainsi l'égalité des armes.

François LALÈS

Pour garantir la manifestation de la vérité, il est donc essentiel que ces informations fondamentales soient accessibles à tous les acteurs successifs de la procédure, assurant ainsi l'égalité des armes.

Enfin, il est difficilement compréhensible que ces informations essentielles ne soient pas directement accessibles à ceux qui auront la charge de juger. Aujourd'hui, il est très rare qu'une cour d'assises se transporte sur les lieux, pour des raisons pratiques ou en raison de la disparition des lieux. Ainsi, des informations, qui sont pourtant accessibles pendant la phase d'enquête, ne sont actuellement retransmises qu'imparfaitement aux décideurs, à ceux qui vont devoir déterminer la culpabilité ou l'innocence de la personne jugée, comprendre les intentions de l'accusé et prononcer une peine. La réalité virtuelle pourrait alors constituer un

outil permettant au juge de mieux appréhender les faits et, par conséquent, de mieux juger.

L'accès à la scène de crime, réelle ou virtuelle, permet de mieux comprendre l'ensemble des éléments qui sont soumis à appréciation. Les données à traiter dans le cadre d'une enquête et d'un jugement sont nombreuses : traces de pas ou empreintes attribuées à telle ou telle personne, projections de sang à différents endroits ; déplacements, enchaînements de mouvements ; volume d'une pièce, possibilité de s'y déplacer aisément ou non, de s'y cacher... Enquêter consiste notamment à formuler des hypothèses et à les vérifier. C'est aussi travailler à partir de récits, parfois évolutifs, de témoins ou de mis en examen. Il y a donc un avantage considérable à pouvoir visualiser ces éléments afin de mieux les articuler les uns avec les autres et, tout simplement, de faciliter la réflexion.

La scène virtuelle constitue un outil de réflexion pour les experts, les enquêteurs et les juges, mais également un outil de présentation. Quand l'expert en morphoanalyse de traces de sang décrit à l'audience la position que devait avoir la victime au regard d'une projection donnée, il l'explique en s'appuyant sur des photographies ou sur une vidéo. Il serait toutefois bien plus efficace et plus fiable que ses interlocuteurs puissent se représenter directement ses conclusions en les visualisant, afin de porter ensuite un regard critique et d'en apprécier la pertinence.

Le logiciel iCrime constituera également un nouvel outil d'interaction avec les protagonistes des faits. Dans une enquête, l'interaction avec ces protagonistes est essentielle et activement recherchée. Or, il arrive que certaines personnes n'aient pas envie de parler de ce qu'elles ont fait, et cela pour diverses raisons : la honte, la crainte des conséquences judiciaires de leurs actes, la volonté de dissimuler la réalité, ou encore des mécanismes psychologiques qui entravent le souvenir ou le récit des événements. Sans échange, sans parole, l'enquête n'avance pas – ou, du moins, progresse beaucoup plus lentement. L'immersion d'un mis en cause dans la scène de crime peut précisément favoriser cette interaction.

C'est d'ailleurs souvent l'un des intérêts majeurs de la reconstitution. Certes, l'objectif premier de la reconstitution est de faire reproduire les gestes, de vérifier la vraisemblance des versions et hypothèses, leur compatibilité avec les constatations. Et la reconstitution permet de voir pour mieux comprendre. Mais souvent, la reconstitution provoque un choc

émotionnel susceptible de susciter des réactions. Parfois, ce sera l'occasion pour le suspect de dire ce qu'il n'avait pas dit jusqu'alors, justement parce qu'il est replongé dans la scène.

L'immersion peut être le moyen pour le suspect d'exprimer par des gestes ce qu'il ne veut pas – ou ne parvient pas – dire par des mots. Il n'est sans doute pas facile de dire : « J'ai mis trois coups de couteau dans la gorge de ma femme en visant sa carotide. » Pour certains, il est plus simple de le montrer et c'est ce qui se produit régulièrement lors des reconstitutions. Vous allez avoir un mis en examen qui ne va rien dire pendant toute l'instruction et qui, d'un coup, se saisit du moment pour refaire le geste avec un couteau fictif en direction de la gorge du mannequin représentant son épouse. Sa participation à la reconstitution se limitera peut-être à ce seul moment, mais il se sera finalement exprimé par le geste sur l'essentiel.

L'immersion, même virtuelle, permet de travailler avec le mis en cause, de susciter sa mémoire et de le confronter concrètement à ses incohérences ou à certaines impossibilités, plutôt que de le lui en faire part seulement dans le cadre d'un interrogatoire.



L'immersion, même virtuelle, permet de travailler avec le mis en cause, de susciter sa mémoire et de le confronter concrètement à ses incohérences ou à certaines impossibilités, plutôt que de le lui en faire part seulement dans le cadre d'un interrogatoire.

François LALÈS

La reconstitution virtuelle permettra même sur certains points de reconstituer mieux qu'en se rendant sur les lieux. Quand vous reconstituez dans l'environnement physique, il reste encore la trace des faits et notamment les traces de sang, soit autant d'informations qui n'étaient pas présentes avant les faits, et autant d'informations qui vont influencer le comportement et les déclarations de ceux qui reconstituent. Certains voudront absolument expliquer la présence de sang à tel endroit de la pièce en y reproduisant des gestes dont ils n'ont que peu de souvenirs, voire aucun souvenir en voulant à

tout prix « coller » aux informations qu'ils voient. Dans un environnement virtuel, il est possible d'enlever toutes les traces du crime, notamment les traces de sang, pour en quelque sorte « repartir de zéro ». Cet environnement, tel qu'il était avant les faits, permet une reconstitution sur la base des seuls souvenirs des protagonistes, sans influence extérieure. Et on peut parfaitement envisager de faire réapparaître les traces de sang à un certain moment de la reconstitution, pour vérifier si le geste reconstitué est compatible avec les faits et, au besoin, de susciter des réactions

Le principal risque lié à l'usage d'un outil de réalité virtuelle intégrant des modèles scientifiques pour calculer les trajectoires de sang, est de considérer cette preuve comme irréfutable, absolue, parce que technologique et scientifique. C'est un risque qui existe déjà lors de l'appréciation des preuves à forte dimension scientifique comme l'ADN. On pourrait de prime abord considérer que la présence de l'ADN du suspect suffit à établir sa culpabilité, alors qu'il convient d'intégrer dans le raisonnement de nombreux autres paramètres tels que les circonstances dans lesquelles l'ADN a été déposé, sa quantité, les interactions légitimes que le porteur de cet ADN a pu avoir avec ces lieux... La preuve à dimension scientifique, comme toute preuve, a ses limites, qu'il convient de prendre en considération.

Il incombe à l'expert d'être transparent sur le raisonnement qui l'a conduit à ses conclusions, d'exposer ses méthodes et leurs limites, de qualifier ses conclusions (probable, hautement probable...), de préciser les marges d'erreur. Les équations intégrées dans l'outil iCrime pour calculer les trajectoires seront publiées en toute transparence, pour qu'éventuellement une autre équation de calcul soit mise en œuvre. Comme pour toute expertise, celle réalisée avec iCrime devra être soumise au contradictoire pendant la phase d'enquête. L'accès à la scène virtuelle, identique à celle utilisée par l'expert, pourra être exploitée en contre-expertise. Les marges d'erreur des trajectoires calculées pourront être non seulement décrites, mais plus encore visualisées. Encore une fois, l'outil de réalité virtuelle est surtout un outil de communication, de compréhension.

Olivier CHEVET : Merci à tous les trois. On sent la passion qui vous anime dans cette recherche. On se rend compte aussi peut-être dans cette table ronde que dans réalité virtuelle, on parle bien de réalité, parfois extrêmement

crue et dure, mais c'est aussi ça l'objet de l'enquête.

Ce qui me saisit à vous entendre tous les trois, c'est que finalement avec cet objet, on a beaucoup parlé d'hypothèses, de modèles. On a l'impression finalement que dès lors qu'on veut introduire de la réalité virtuelle dans l'enquête, il y a une sorte de co-construction qui émerge, un processus de construction, ensemble, d'un modèle de la scène. Or, cette construction-là vient rediscuter et questionner les rôles de chacun dans la procédure.

Les propos introductifs ont mis l'emphase sur l'effet d'impression très fort de la réalité virtuelle. Si on ne voyait que la reconstitution finale de la scène avec ce camion qui percute un enfant comme cela a été travaillé en Suisse (voir encadré ci-après), on se dirait que c'est exactement comme cela que la scène a eu lieu. C'est extrêmement impressionnant. On sent que la question du processus d'élaboration est déterminante.

À titre d'illustration, en Suisse, cette méthode a permis de réaliser une reconstruction 3D immersive et une modélisation en réalité virtuelle pour analyser un accident de la circulation complexe impliquant un camion. Les enquêteurs ont combiné des données de trajectoire de haute précision (distance, vitesse et horodatage) avec les traces physiques relevées sur la chaussée et le véhicule afin de reconstituer le mouvement du véhicule image par image. La position du conducteur, l'anthropométrie, l'orientation de sa tête et son champ de vision ont été modélisés en 3D pour calculer les occlusions et les angles morts dans des conditions spatiales réelles. En parallèle, les traces d'impact, les marques de pneus et les types de blessures ont été documentés numériquement et mis en correspondance dans un modèle spatial afin de déterminer le point précis et la dynamique du contact. Les déclarations des témoins et l'analyse des empreintes ont été prises en compte afin d'estimer le couloir de déplacement probable du piéton au moment critique. En fusionnant les données cinématiques, l'imagerie médico-légale et l'analyse de la visibilité dans un environnement immersif unique, les experts ont pu simuler ce qui était objectivement perceptible du point de vue du conducteur (les détails de l'affaire ne peuvent être divulgués).

Comment pensez-vous que ces outils redéfinissent la façon de collaborer entre des experts qui agissaient séparément et qui se mettent désormais à discuter ? Par exemple pour le juge (ou le procureur) qui missionnait généralement l'expert puis recevait le travail fini. Maintenant, le juge doit-il être au plus près de l'expert ? Cela soulève également la question de la place des parties : ne doivent-elles pas être présentes dans le temps de la reconstitution, pour ne pas risquer que les choses se figent après l'élaboration du modèle ? Cela vient finalement questionner le processus de construction de ces modèles par rapport à l'enquête.

Till SIEBERTH : Pour moi, c'est l'un des points les plus importants. J'ai fait de nombreuses présentations auprès des tribunaux et des procureurs. Je me suis toujours présenté comme un expert qui manipule des modèles en 3D, mais que, s'agissant de l'expertise sur la trajectoire d'une balle, celle-ci relève d'un autre expert. Pour ma part, je me contente de déplacer les données en 3D.

L'essentiel, pour moi, est de rassembler tous les experts pour procéder à la reconstitution. Cela ne signifie pas pour autant que cela s'est fait tout de suite en 3D. Normalement les experts travaillaient de façon isolée : ils prenaient leur décision, puis se rassemblaient ensuite. Et parfois leurs décisions ou leurs actions évoluent en fonction de leurs interprétations au moment où ils rediscutent de leur résultat ensemble.

Chiara VILLA : Je suis tout à fait d'accord. La reconstitution virtuelle d'une scène de crime est un travail d'équipe, chaque expert pouvant présenter des explications diverses et variées. Le recours à la réalité virtuelle vous permet de les regrouper ensemble et de visionner la scène sous des angles divers. Cela peut apporter un plus, mais tous les experts doivent au moins venir présenter leur point de vue.

En outre, je pense que tous les utilisateurs de ce type de dispositif – à commencer par les juges et les experts médico-légaux – doivent avoir une expérience préalable de la 3D. J'ai eu un cas où j'avais simplement traduit une analyse dans un environnement 3D et l'expert m'a ensuite dit : « Non, ce n'est pas ce que je recherchais. » Il ne faut pas oublier que travailler dans un monde en 3D est nouveau. Il est essentiel de collaborer étroitement.



De gauche à droite : Till SIEBERTH, David BRUTIN et François LALÈS.

David BRUTIN : Pour résumer, sur le plan interdisciplinaire, on le pratique déjà dans le projet. En réalité, ce qui est important c'est que dans des vraies situations, les juges d'instruction et les procureurs soient informés qu'ils peuvent solliciter cette interdisciplinarité et faire appel à plusieurs experts pour travailler ensemble. Des débouchés existent aussi au niveau de cette information. Vous savez que vous pouvez demander des analyses ADN, de la morpho-analyse, mais, en fait, sachez que vous pouvez aussi faire appel à cet expert-là qui pourra travailler avec cet autre expert, ensemble. C'est la réquisition et l'ordonnance de commission d'experts qui constituent la base du travail dans un dossier. Nous travaillons donc souvent déjà tous ensemble, de façon interdisciplinaire. Néanmoins, il reste essentiel que le magistrat sache que cette interdisciplinarité est possible et qu'il n'hésite pas à y recourir.

Échanges de questions/réponses



Question : *Je trouverais intéressant de connaître le niveau de démocratisation de ces utilisations. Parle-t-on d'un procès sur cent, ou dans les affaires criminelles le recours est-il statistiquement très élevé ?*

Till SIEBERTH : En Suisse, nous avons commencé à mettre cela en œuvre en 2017, c'était le premier cas. À l'époque, nous avons travaillé sur dix-sept affaires, ce qui est donc un taux très élevé pour les cas d'homicides. Je ne parle ici que des affaires utilisant la réalité virtuelle, dix-sept c'est beaucoup. Il n'y a pas beaucoup d'homicides en Suisse, surtout pas dans la région que nous couvrons à l'époque.

Concernant la reconstitution en 3D, je ne peux pas vous dire précisément sur combien d'affaires nous avons travaillé car elles sont très nombreuses : des vols de bijoux en magasin, des accidents d'avion... Par exemple, en 2018, nous avons reconstruit le schéma de vol d'un accident d'avion impliquant un grand nombre de victimes.

Mais, comme vous l'avez souligné, dans de nombreux cas, il est essentiel de discuter avec les procureurs, les juges, pour savoir ce qu'ils recherchent et leur dire ce qui est faisable ou non. Il faut savoir si vous êtes en mesure de leur fournir ce qu'ils demandent, et c'est ainsi que nous avons procédé. On leur demande d'abord la nature de l'affaire avant d'estimer si on peut intervenir ou non.

Olivier CHEVET : En préparant la conférence, nous nous sommes rendu compte que derrière la notion de réalité virtuelle, il y a en fait un continuum, pour reprendre ce que disait Antonio Capobianco lors de la plénière d'ouverture. Le nombre de dossiers impliquant une reconstruction 3D est certainement très important. La question de savoir jusqu'où il faut réassembler une scène de crime virtuelle reste beaucoup plus complexe à aborder.

Au fil des travaux préparatoires de cette conférence, nous avons constaté que, malgré l'utilisation de ces outils par les magistrats dans certaines affaires, leur usage reste couvert par

le secret de l'instruction. On ne connaît pas l'étendue réelle de ces applications. Il peut s'agir d'instructions qui ne donnent pas lieu à procès, ou inversement, mais le modèle 3D n'est pas toujours utilisé à l'audience. Parfois, la personne accusée change sa version et les faits deviennent reconnus ; dans ce cas, le modèle 3D n'a plus besoin d'être présenté, mais il a néanmoins produit un effet. On s'aperçoit aujourd'hui que c'est difficile, en tout cas en France, de savoir à quel degré ces techniques sont effectivement utilisées par les experts. Ce sont peut-être eux qui seraient les mieux placés finalement. Il y a certainement une recherche à faire sur les modes d'utilisations, de fabrication et l'impact que ces technologies peuvent avoir sur les enquêtes elles-mêmes.

Question : *Je me demandais si, à l'occasion de la mise en œuvre de ces reconstitutions, vous avez été amené à avoir un dialogue avec les autorités judiciaires de vos pays respectifs, pour envisager une évolution de la procédure pénale et des règles du contradictoire ? Est-il apparu, dans ces dialogues avec les juges et les avocats, la nécessité par exemple de permettre d'interroger peut-être pas l'encodage des modèles, mais au moins d'ouvrir la possibilité que chaque partie puisse elle-même proposer différents scénarios ? En d'autres termes, de réinterroger véritablement les règles du contradictoire. Avez-vous connu ce type d'expérience ?*

François LALÈS : Je n'ai aucune expérience en la matière, mais, à mon sens, c'est la prudence qui conduit à envisager que le contradictoire soit sollicité à son maximum pour éviter les écueils d'une présentation qui pourrait être perçue comme définitive, comme la réalité. Il est donc important, en effet, d'impliquer au plus tôt la défense pour qu'elle s'empare de l'outil.

Il existe déjà beaucoup d'éléments contradictoires et pour des raisons tactiques, il est bien fréquent que la défense reste assez muette pendant l'instruction, puis exploite certaines zones d'ombre au moment du jugement. Il faut impérativement susciter ce débat en fournissant un accès effectif à la scène de crime, en communiquant une

information à laquelle, jusqu'à présent, les avocats n'avaient que rarement accès et en leur permettant, dès le stade de l'enquête, de critiquer la manière dont les expertises sont réalisées et de proposer une contre-expertise sur la base de ces données partagées.

Ce partage d'informations est nécessaire afin de permettre, le cas échéant, de reproduire les hypothèses qui servent les intérêts de la personne accusée, pour que le tribunal à la fin soit nourri d'images. Ces images auront un impact évident, mais elles soutiendraient les intérêts de toutes les parties. De ce point de vue-là, l'image sera impactante mais elle sera impactante dans toutes les hypothèses.

Aujourd'hui, le paradoxe, c'est que l'on préfère ne pas exploiter les données plutôt que de risquer de les exploiter avec des biais. Concrètement, dans les cours d'assises françaises, on préfère ne pas montrer un cadavre sur une scène de crime au nom de la protection de la dignité de la personne. Mais en faisant cela, on perd les informations essentielles.



Vue de l'assistance au cours de la conférence.

Il est fréquent qu'un avocat recommande à son client de ne pas reproduire la scène qu'il a reconnu avoir fait, par crainte que le geste, comme celui de porter un coup de couteau, ait un effet dévastateur sur les jurés. On préfère finalement ne pas faire, ne pas montrer et laisser les juges et les jurés imaginer la scène. Mais parfois, c'est justement l'imagination qui suggère le pire, chacun se faisant une idée de la scène qu'on ne veut pas lui montrer.

La réalité virtuelle permettra justement, je pense, de montrer ce qu'on cache aujourd'hui et ce en utilisant les avatars. En « avatarisant » la victime, vous pouvez très précisément montrer l'emplacement des plaies, la position du corps et tous les éléments qui pourront être présentés par le légiste, sans pour autant montrer le visage de la victime. L'outil de réalité virtuelle permettra

de créer une certaine mise à distance pour éviter l'impact émotionnel lié à la vue d'un cadavre, tout en conservant les caractéristiques morphologiques de la victime. Vous avez l'information essentielle, sans l'émotionnel.

De la même manière, il sera possible de proposer à un mis en examen de reproduire le geste sur un avatar, et éventuellement de se représenter lui-même sous forme d'avatar, s'il ne souhaite pas que les jurés voient l'image de lui frappant une personne avec un couteau. Toutes les données présentées resteront fidèles à la version des faits, tout en supprimant la dimension trop émotionnelle.

Avec la réalité virtuelle, on peut « jouer » avec l'immersion : plus ou moins d'immersion, plus ou moins de retrait par rapport à la réalité. Mais, encore une fois, il est essentiel d'être transparent sur les procédés utilisés, sur ce que l'image représente. Il est primordial que chacun ait connaissance des biais qui existent en recourant à ce mode de présentation de la preuve, mais comme c'est le cas, finalement, pour tous les autres modes de preuve. L'exercice du contradictoire, pour cette preuve-là, comme pour les autres, est essentiel.

Olivier CHEVET : Je tiens à remercier nos intervenants pour l'ensemble des éléments qui ont été présentés et qui nous font certainement repartir avec plus de questions que de réponses. Cet atelier était fascinant et a permis d'entrevoir toutes les questions qui vont se poser dans les années à venir sur l'utilisation de ces objets dans des procédures judiciaires, certainement pour les affaires les plus graves au départ, mais avec une vocation à se généraliser.

Panel jeune recherche en matière de cyberjustice

Lauréates et lauréat d'un appel à contribution lancé par les organisateurs, soutenu par la Chaire LexUM en information juridique de l'université de Montréal.



Modérateur : Valentin CALLIPEL

Chargé de mission au Laboratoire de cyberjustice de l'université de Montréal

Justice migratoire et plateformes numériques : vers une protection augmentée ou une discrimination virtuelle ?

Azin KARAMI

Doctorante en droit international public à Aix-Marseille Université (France)

Du tribunal physique au jumeau numérique : explorer les usages immersifs de la salle d'audience en justice

Sébastien MEEÛS

Doctorant en droit à l'Université Libre de Bruxelles (ULB) en cotutelle avec l'université de Montréal (UdeM) (Belgique)

Enjeux juridiques et pratiques d'une justice dans le métavers

Michela TRINCHESE

Chercheuse universitaire au Conseil national de la recherche (CNR) (Italie)

Valentin CALLIPEL : Bonjour à toutes et à tous. Je suis avocat et chargé de mission au Laboratoire de cyberjustice à Montréal, qui contribue, comme vous le savez, à l'organisation de cet événement. J'ai le plaisir cet après-midi de vous présenter ce panel dédié aux jeunes chercheurs, conçu pour présenter les nouvelles tendances en matière de recherche dans notre domaine. Les trois panélistes ont été sélectionnés à l'issue d'un processus de sélection après avoir répondu à un appel à communications largement diffusé au printemps dernier.

Azin Karami est doctorante en droit international public à Aix-Marseille Université et avocate diplômée en Iran. Elle est spécialisée dans les droits de l'homme et le droit des réfugiés. Ses recherches portent notamment sur la protection des migrants, des réfugiés et des mineurs ce qui est l'objet de sa présentation intitulée « Justice migratoire et plateformes numériques : vers une protection augmentée ou une discrimination virtuelle ? ».

Michela Trinchese est titulaire d'un doctorat en sciences humaines et sociales de l'université de Salento en Italie. Elle est également chercheuse au Conseil national de la recherche italien. Ses recherches au Conseil portent sur l'intersection entre les droits de l'homme, les technologies numériques et les gouvernements, avec un intérêt particulier pour les



Valentin CALLIPEL



Azin KARAMI



Sébastien MEEÛS



Michela TRINCHESE

implications sociales et juridiques du métavers, ce qui correspond tout à fait au thème de sa présentation.

Enfin, Sébastien Meuès est doctorant en droit à l'université de Montréal dans le cadre d'un programme de doctorat conjoint avec l'Université Libre de Bruxelles où il occupe le poste d'assistant d'enseignement pour le cours de droit des données. Aujourd'hui, Sébastien se concentrera sur les travaux qu'il a menés à Bruxelles et à Montréal concernant le développement d'un jumeau numérique de salle d'audience.

Azin KARAMI : Bonjour, je vais donc commencer par le sujet « Justice migratoire et plateformes numériques : vers une protection augmentée ou une discrimination virtuelle ? »

Les plateformes numériques et les outils intelligents de surveillance créent une forme de justice virtuelle. La décision est cruciale concernant le sort des migrants comme entrer, rester, ou être expulsés du territoire et elle est désormais souvent prise par des algorithmes et des bases de données plutôt que par des tribunaux physiques. C'est le nouveau défi des « réalités virtuelles dans la justice ». La justice se déroule désormais à l'intérieur de systèmes numériques plutôt que dans les tribunaux traditionnels.



Aujourd'hui, les frontières ne sont plus seulement des barbelés, des points de contrôle ou des inspections. Les frontières sont devenues numériques : notre identité est vérifiée par reconnaissance faciale ; le droit de passage est déterminé par algorithme ; l'avenir d'un migrant est façonné par les données d'un système d'intelligence artificielle. Ce changement soulève une question fondamentale : les technologies numériques renforcent-elles la justice migratoire ou deviennent-elles des outils de discrimination virtuelle ?

Azin KARAMI

Aujourd'hui, les frontières ne sont plus seulement des barbelés, des points de contrôle ou des inspections. Les frontières sont devenues numériques : notre identité est vérifiée par reconnaissance faciale ; le droit de passage est déterminé par algorithme ; l'avenir d'un migrant est façonné par les données d'un système d'intelligence artificielle. Ce changement soulève une question fondamentale : les technologies numériques renforcent-elles la justice migratoire ou deviennent-elles des outils de discrimination virtuelle ?

Je vais examiner cette question à travers des données, des expériences réelles et de la documentation relative aux droits de l'homme. Je me concentrerai particulièrement sur un groupe particulièrement vulnérable parmi les migrants, c'est-à-dire les mineurs non accompagnés.

Pour débiter, il faut parler de l'externalisation. Au cours des dernières décennies, de nombreux pays ont externalisé une partie du contrôle migratoire vers des pays tiers, un processus appelé externalisation des frontières. Cela signifie que la migration est stoppée avant même que les migrants n'atteignent les frontières nationales. À titre d'exemple, l'Union européenne et la Libye : en renforçant le système numérique libyen, l'Union européenne a étendu ses frontières en Méditerranée et en Afrique.

Selon le Haut-Commissariat des Nations Unies, en 2024, plus de 24 600 migrants ont été renvoyés par la garde côtière libyenne. Des centaines d'enfants non accompagnés faisaient partie de ces migrants. Les centres de détention libyen ont été décrits comme inhumains, violents et dépourvus de normes minimales en matière des droits de l'homme. Cet exemple montre que la technologie numérique, lorsqu'elle est utilisée de manière irresponsable, peut devenir un outil de répression et de violation du droit d'asile.

Mais quelles sont ces technologies numériques concernant les migrants ? Système biométrique (EURODAC, VISABIO), reconnaissance faciale et estimation de l'âge, algorithme d'analyse des risques, drone et capteur thermique, pour détecter des personnes dans des zones où il n'y a pas de visibilité, ainsi que plateforme de partage de données entre pays. Ces outils, déployés pour améliorer la rapidité et la transparence, comportent des risques sérieux.

Quels sont les risques ? Selon une étude récente intitulée « *Performance Differentials in Deployed Biometric Systems Caused by Open-Source Face Detectors* », publiée par le

professeur Cynthia M. Cook et ses collègues en 2025, les taux d'erreur de reconnaissance faciale sont de 25 à 35 % plus élevés pour les personnes à la peau foncée. UNICEF France rapporte que les tests d'analyse de l'âge peuvent comporter une erreur d'un à deux ans. Dans certains pays européens, les données des enfants ont été partagées avec la police et les agences de sécurité.

Dans un pays comme la France, qui est une destination majeure pour les mineurs non accompagnés, à savoir 13 600 en 2024, ces erreurs d'évaluation, notamment les erreurs biométriques, peuvent conduire à la classification erronée d'enfants comme adultes. Cela entraîne des conséquences graves telles que la détention, le refus de protection légale, l'exclusion de l'éducation et l'absence d'accès aux soins de santé.

Alors, justice ou discrimination ? La technologie numérique n'est pas neutre. Les algorithmes reflètent des biais politiques et structurels. L'absence de contrôle indépendant peut accroître la discrimination numérique. L'intelligence artificielle analyse souvent à partir de données provenant de la majorité et non de minorités comme les réfugiés, ce qui augmente les risques d'erreur. Ces erreurs ne sont pas seulement techniques : elles peuvent changer le destin d'une personne.

Ainsi, l'intelligence artificielle ne peut pas comprendre le contexte humain, ni la peur, ni le traumatisme. En elle-même, la technologie n'est ni libératrice ni oppressive par nature. Ce sont les politiques, les valeurs et la supervision qui déterminent son impact. La technologie peut être injuste car elle est le produit des humains et des règles humaines et non quelque chose qui décide automatiquement de manière juste.

Par conséquent, dans un monde où les frontières deviennent de plus en plus virtuelles, la justice migratoire doit être centrée sur l'humain. L'intelligence artificielle, la biométrie et les plateformes numériques vont façonner l'avenir de la migration. Mais cet avenir doit être un avenir où les enfants non accompagnés ne sont pas oubliés.

Le droit d'asile ne doit pas être sacrifié au profit de la rapidité des algorithmes. La technologie doit promouvoir la dignité humaine et non l'exclusion ni la discrimination. Il est de notre responsabilité, dans le domaine académique, politique et de la recherche, de rendre ces frontières numériques justes, humaines et sûres.

Valentin CALLIPEL : Merci beaucoup pour cette première intervention, en particulier pour avoir mis en lumière certains des principaux défis et écueils auxquels nous sommes confrontés lorsqu'il s'agit de tirer parti de la technologie dans le domaine des politiques publiques, y compris dans le secteur judiciaire. Michela va maintenant prendre la parole pour la seconde présentation.

Michela TRINCHESE : Bonjour à tous et merci de m'accueillir à cette conférence dans un lieu aussi prestigieux. Je suis titulaire d'un doctorat en sciences humaines et sociales et je travaille comme chercheuse au Conseil national de la recherche en Italie. Je suis ici pour vous présenter certains aspects de notre projet MetaJust.

MetaJust est un projet de recherche interdisciplinaire développé par le Conseil national de la recherche – département Isasi, développé à l'université du Salento et l'École polytechnique de Bari. Il vise à étudier comment la technologie du métavers remodèle les interactions dans la sphère publique, où les environnements virtuels sont de plus en plus utilisés pour étendre et diversifier les services publics. D'autre part, il s'agit également de comprendre comment la technologie du métavers peut améliorer l'accès à la justice, soutenir la prestation de services judiciaires et contribuer à la formation des professionnels du droit et des étudiants.

Parallèlement à cette analyse, le projet développe une salle d'audience immersive en réalité virtuelle qui reproduit l'architecture d'une véritable salle d'audience, permettant ainsi d'expérimenter et d'analyser de manière critique le fonctionnement des processus judiciaires dans un futur écosystème numérique au sein du système judiciaire.

Depuis les premières avancées technologiques et sociales des technologies immersives, les tentatives de définition du métavers



L'acte de définir est un acte intrinsèquement politique, qui révèle qui a le pouvoir, celui de façonner l'avenir numérique.

Michela TRINCHESE

mettent en évidence les dynamiques de pouvoir sous-jacentes. En effet, l'acte de définir est un acte intrinsèquement politique, qui révèle qui a le pouvoir, celui de façonner l'avenir numérique à travers l'espace numérique et quelles priorités prévalent alors.

Cette pluralité souligne l'un des enjeux majeurs pour les gouvernements dans le contexte du métavers. En effet, le métavers n'est pas un espace unique, mais un assemblage socialement construit et négocié, source de conflits. Cela devient particulièrement évident dans les débats sur l'interopérabilité et la décentralisation.

En effet, alors qu'une vision optimiste dépeignait le métavers comme un écosystème WEB3 décentralisé et gouverné par les utilisateurs, la réalité reste dominée par les géants de la technologie, tels que Meta, Microsoft et Apple. Ces entreprises continuent de fixer les normes, de contrôler les infrastructures et de consolider la gouvernance des données dans le métavers, reproduisant ainsi la même logique que celle de la société de plateformes dans laquelle nous vivons actuellement.

Par conséquent, le métavers risque de devenir non pas une alternative démocratique à la société de plateformes et au Web2, mais une extension de l'asymétrie de pouvoir existante dans l'espace numérique. Compte tenu de cette dynamique, il est important de créer un véritable changement dans les services publics dans l'espace du métavers, capable de garantir l'autonomie, la transparence et le contrôle collectif.

En effet, dans le domaine judiciaire, l'implication du métavers est très importante. La dématérialisation des procédures, de la visioconférence aux audiences entièrement virtuelles, affecte directement non seulement l'aspect procédural et le droit à un procès équitable, mais aussi l'autorité symbolique historiquement ancrée dans la salle d'audience.

Selon la notion de « déspatialisation » d'Antoine Garapon, la salle d'audience fonctionne depuis longtemps comme un espace à signification normative et sociale. Elle organise les rôles, les structures et les procédures rituelles, et transmet l'autorité institutionnelle. Transposer cette architecture dans un environnement virtuel risque d'atténuer ces signaux symboliques. L'adoption du métavers ne se limite pas à la numérisation des pratiques existantes : elle reconfigure numériquement la dynamique spatiale et relationnelle à travers laquelle la justice est rendue.



L'adoption du métavers ne se limite pas à la numérisation des pratiques existantes : elle reconfigure numériquement la dynamique spatiale et relationnelle à travers laquelle la justice est rendue.

Michela TRINCHESE

La configuration physique de la salle d'audience produit une signification commune et des catégories d'interprétation socialement reconnues. C'est pourquoi la salle d'audience virtuelle n'est pas un espace neutre. Il s'agit d'un dispositif de gouvernance et de discipline qui organise les règles, les rituels et les attentes au sein de la salle d'audience.

Avec la numérisation introduite par les procédures virtuelles, cette catégorie par laquelle nous organisons l'espace physique et sa signification peut devenir moins stable. La salle d'audience virtuelle redéfinit l'interaction, la perception de l'autorité et le rituel mis en œuvre par les normes. Ainsi, lorsque nous parlons de la transformation des services publics, nous devons partir de ce point de vue pour créer un espace virtuel réel, inclusif et contrôlé par la puissance publique, où nous effectuons notre travail correctement.

Nourrie par cette réflexion, notre équipe travaille sur la mise en place d'une salle d'audience virtuelle dans le cadre d'une expérience de clinique juridique. Celle-ci constitue un espace d'apprentissage où des étudiants, des universitaires et des professionnels offrent une assistance juridique gratuite à la communauté, par le biais de simulations de procès, de rédaction de documents juridiques, d'entretiens avec des clients et de plaidoiries, en particulier pour les groupes vulnérables. Les cliniques juridiques permettent aux étudiants d'appliquer la théorie juridique à des cas réels, de développer des compétences pratiques et une conscience éthique du travail des avocats et bien plus encore. Le tribunal virtuel étend cette possibilité en permettant d'approfondir l'espace du procès et du jugement, créant ainsi un cadre immersif où les étudiants et les professionnels peuvent simuler des procédures pénales et civiles.



Fig. 45. Le projet Metajust, un tribunal virtuel.

Notre système de tribunal virtuel (Fig. 45) a été conçu en fonction de l'environnement spécifique issu de l'analyse documentaire, jurisprudentielle et photographique de l'espace judiciaire réel et comprend trois environnements principaux. Les deux premiers visuels reproduisent fidèlement les structures réelles des salles d'audience en Italie. Le troisième est une salle destinée aux entretiens privés ou à la médiation, utile pour l'exercice de la clinique juridique. Le dernier est une salle virtuelle protégée, destinée aux audiences de groupes vulnérables ou de témoins tels que les mineurs ou les personnes handicapées. Elle est animée par des professionnels qualifiés et équipée d'une transmission vidéo sécurisée, retransmise vers les autres espaces.

L'adoption du tribunal virtuel dans notre projet poursuit cinq objectifs pratiques. Le premier est de soutenir la formation des futurs professionnels de la justice. Le second est de tester des applications de réalité virtuelle immersive pour les services judiciaires, conformément aux réflexions précédentes. Le troisième est de réduire les déplacements des participants, et le quatrième, d'assurer la sécurité des audiences des catégories protégées. Le dernier est d'améliorer l'expérience par rapport à la visioconférence traditionnelle.



Notre salle d'audience virtuelle devient [...] un outil permettant d'explorer la manière dont la numérisation transforme les rituels symboliques et la dynamique opérationnelle de la justice, en combinant éducation, expérimentation technologique et protection des droits de l'homme.

Michela TRINCHESE

En conclusion, dans le cadre des essais menés sur notre salle d'audience virtuelle destinée à soutenir les services publics, il est important de reconnaître qu'elle ne se contente pas de reproduire un espace physique. Elle devient un outil permettant d'explorer la manière dont la numérisation transforme les rituels symboliques et la dynamique opérationnelle de la justice, en combinant éducation, expérimentation technologique et protection des droits de l'homme.

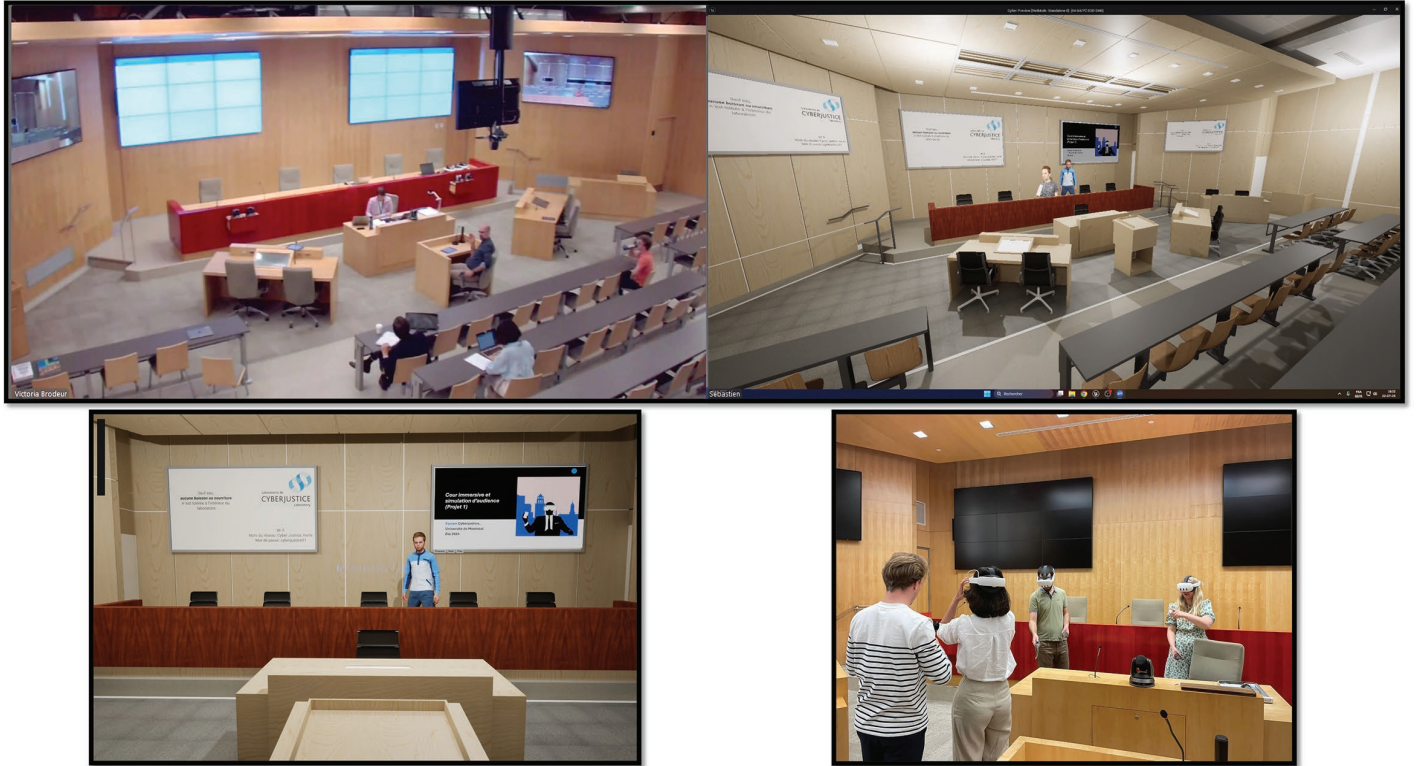


Fig. 46. Le « jumeau numérique ».

Sébastien MEEÛS : Je suis heureux de vous présenter à mon tour une partie d'un projet intitulé « Virtualisation et Augmentation de la Justice », le projet VIRAJ du Laboratoire de cyberjustice. Je vais essayer de ne pas répéter ce qui a déjà été dit. Nous suivons la méthodologie traditionnelle du Laboratoire de cyberjustice, ce qui signifie que nous examinons d'abord les technologies disponibles, puisqu'elles évoluent rapidement. Ensuite, nous trouvons des cas d'utilisation autour de ces technologies. Enfin, nous développons nos outils pour tester et vérifier leur impact sur la justice.

Nous voulions ainsi explorer le potentiel de l'aspect du « jumeau numérique » de la salle d'audience du Laboratoire de cyberjustice, que vous pouvez voir à gauche ci-dessus (Fig. 46). Cela signifie bien sûr que l'espace physique doit être reproduit en 3D, mais nous nous intéressons également à différents jumeaux numériques. Par exemple, aux personnes présentes dans la salle, ainsi qu'aux interactions entre elles. Pour cela, nous avons, en haut à droite, la salle d'audience en 3D où je me trouve à Bruxelles – il s'agissait d'un appel Zoom – et, à gauche, vous avez la salle de cyberjustice habituelle, située à Montréal et visible grâce à l'une de ces caméras.

Nous envisageons le jumeau numérique en termes humains, c'est-à-dire en prenant en compte l'impact des possibilités techniques sur nos comportements. Cela commence à ressembler au livre ou au film *Ready Player One*. Sur une note plus sérieuse, les utilisations que nous avons déjà mentionnées sont les audiences judiciaires, en particulier les audiences à distance. Ce qui est intéressant, c'est que vous n'aurez plus à faire trois heures de route juste pour témoigner ou accomplir toute autre formalité.

C'est intéressant également en termes de formation professionnelle et de sensibilisation du public. Je vais aujourd'hui me concentrer sur la formation professionnelle. Nous avons développé un outil dans ce cadre, en essayant notamment de tirer parti de l'une des technologies les plus récentes, à savoir l'intelligence artificielle générative et les modèles linguistiques à grande échelle (LLM).

Ainsi, dans de nombreux domaines, vous avez déjà la possibilité de développer vos compétences dans un environnement numérique. Sur l'image ci-contre (Fig. 47), par exemple, les pilotes de Formule 1 peuvent répéter des procédures complexes. Ils peuvent essayer un circuit spécifique, effectuer des virages, tester des conditions météorologiques diverses : un temps



Fig. 47. Un pilote de Formule 1 s'entraîne sur un circuit virtuel.

pluvieux, sec... Pareil pour les pilotes d'avion, qui peuvent s'entraîner au décollage et à l'atterrissage, que la visibilité soit bonne ou non.

Cela existe donc déjà dans d'autres domaines, mais nous voulons essayer de le faire pour la justice, avec le simulateur judiciaire qui sera mis en place. Nous collaborons également, pour ce projet, avec l'Institut FARI (*AI for the Common Good Institute*) à Bruxelles, car ils disposent d'un environnement « C.A.V.E », qui est un environnement virtuel augmenté par ordinateur (« Computer-Augmented Virtual Environment »). Vous disposez dans cet environnement d'un affichage à l'échelle réelle de la salle d'audience, ce qui peut également être intéressant si vous n'avez pas accès à une salle de classe physique, comme le propose le Laboratoire de cyberjustice à Montréal.



Il n'est [...] pas question de remplacer les humains ou le processus décisionnel, mais d'améliorer le fonctionnement de la justice et la formation.

Sébastien MEEÛS

Dans ce cadre, toujours dans le domaine de la formation numérique, nous cherchons à disposer d'avatars alimentés par des LLMs afin d'avoir des conversations naturelles. L'idée est donc de créer une immersion par l'interaction. Il faut garder à l'esprit qu'il ne s'agit pas d'un cas réel d'utilisation dans le cadre d'une audience, mais d'une formation professionnelle. Il n'est donc pas question de remplacer les humains ou le processus décisionnel, mais d'améliorer le fonctionnement de la justice et la formation.

En termes d'apprentissage de compétences numériques, il s'agit des activités que nous menons déjà au Laboratoire de cyberjustice, à savoir les plaidoiries, les formations ou les simulations de procès qui ont lieu de temps à autre dans la salle d'audience physique. Mais nous voyons le potentiel de reproduire également toutes ces activités dans la salle d'audience virtuelle ci-dessous (Fig 48).



Fig. 48. Salle d'audience personnalisée.

Tout comme pour les pilotes de Formule 1 ou les pilotes d'avion, vous pouvez personnaliser votre expérience : choisir les déclarations d'ouverture et de clôture, le contexte, le domaine juridique. Vous pouvez être dans le domaine de l'économie, du droit civil, etc. Ou encore choisir l'humeur du juge. Il pourrait, par exemple, être intéressant de faire face à un juge de mauvaise humeur, ce qui vous permettrait d'acquérir une certaine expérience. Cette personnalisation est l'un des grands avantages de l'intelligence artificielle générative et des avatars, même s'il y a des aspects plus risqués, ce pourquoi nous continuons à surveiller les avatars dans un environnement contrôlé.

Valentin CALLIPEL : Merci pour vos présentations. J'ai maintenant une question pour chacun d'entre vous. Azin, vous avez très bien illustré les risques associés à cette nouvelle politique européenne en matière d'externalisation des contrôles, qui repose en grande partie sur l'utilisation des technologies.

Un volet, que vous avez peut-être un peu moins abordé et tout aussi intéressant, est que cela génère une nouvelle forme d'accès au droit et à la justice pour les demandeurs d'asile, les réfugiés et les mineurs non accompagnés. Disposez-vous d'informations concernant l'accès aux technologies pour les réfugiés ? Ces outils sont-ils effectivement à leur disposition ?

Deuxièmement, existe-t-il des recherches ou avez-vous un intérêt, de votre côté, à évaluer comment cet accès à la justice peut être amélioré pour les personnes en situation d'immigration ou de demande du statut de réfugié ? Envisagez-vous des terrains de recherche ou des reconfigurations de technologies pour améliorer l'accès au droit et à la justice pour les migrants ?

Azin KARAMI : Tout d'abord, concernant les technologies et les réfugiés, on a déjà, par exemple, EURODAC, des capteurs thermiques. Pour améliorer leur situation, il faut comprendre que l'intelligence artificielle ne doit pas prendre le contrôle : on ne doit pas confondre le rôle de l'intelligence artificielle avec celui du juge. L'intelligence artificielle doit protéger le droit d'asile. Pour cela, elle doit utiliser une base de données diversifiée, d'un groupe comprenant à la fois les citoyens et les non citoyens, et faire appel à des experts pour analyser et obtenir ces données diversifiées.

Valentin CALLIPEL : Pour rester sur le sujet thématique du jour, la participation à distance dans le cadre de procédures judiciaires, nous avons conduit au Canada une évaluation des audiences réalisées *via* Teams pour la Commission de l'immigration du Canada. Ces audiences à distance étaient relativement bien accueillies par les participants. Avez-vous identifié la même tendance dans vos travaux ?

Azin KARAMI : Lorsque le juge doit faire des vérifications à distance concernant un réfugié, je ne pense pas que cela fonctionne très bien. Par exemple, un réfugié doit prouver la crainte dans laquelle il se trouve. Comment apporter cette preuve à distance ? Pour un réfugié, il serait préférable que le système soit en présentiel.

Valentin CALLIPEL : De ce point de vue, il y a donc un manque d'adéquation avec les besoins très concrets de pouvoir accéder au droit ou à la justice. La technologie n'est pas le premier problème que rencontrent les réfugiés quand il s'agit d'accéder au droit et la justice.

Azin KARAMI : Elle doit en fait s'adapter au flux réel, et surtout aux besoins individuels. Ce serait difficile, car il faut fournir beaucoup de données diversifiées pour atteindre cet objectif.

Valentin CALLIPEL : Cet objectif est étroitement lié au thème actuel de votre centre de recherche, Michela, et au projet métavers. L'idée est donc de développer une salle d'audience immersive en réalité virtuelle qui reproduira fidèlement l'architecture et la dynamique procédurale d'une salle d'audience traditionnelle et réelle.

Un aspect intéressant dans ce domaine est d'identifier ce que l'on peut appeler l'équivalent fonctionnel, lorsque l'on considère que la présence dans la salle d'audience est essentielle. Comment pouvons-nous tirer parti de la technologie pour reproduire l'équivalent fonctionnel de la présence dans une salle d'audience ? Pouvez-vous nous en dire plus sur les nouveaux rituels, le décorum ou les nouvelles configurations que nous pourrions mettre en place pour restaurer la fonction essentielle associée à la salle d'audience ?

Michela TRINCHESE : C'est une question très intéressante et je ne pense pas avoir de réponse complète à cette question, car notre projet est interdisciplinaire. L'aspect technologique et la reproduction de l'aspect judiciaire de la salle d'audience dans l'environnement virtuel sont développés par le groupe d'ingénieurs et le groupe judiciaire. Nous, les conseillers, travaillons sur l'aspect social des audiences judiciaires dans l'espace virtuel.

De mon point de vue, le sujet est d'essayer de créer un espace très réaliste du point de vue de la visualisation de l'espace. Par exemple, lors de notre première formation avec les étudiants, certains d'entre eux nous ont dit que le principal problème était la représentation par l'avatar du juge et des autres parties. Cette représentation n'était pas très bonne à l'époque, ressemblant à un dessin animé. Cette sorte de ludification, d'aspect « *gamer* », des audiences virtuelles pose un problème au niveau du réalisme, des conséquences et de la perception des étudiants.

D'autre part, du point de vue des rituels et des rapports de force, comme je l'ai dit précédemment, je pense que la solution consiste à créer une conception institutionnelle consciente. Consciente des rapports de force que nous partageons dans la salle d'audience physique, afin d'essayer de créer de nouveaux rapports de force, plutôt que de reproduire les mêmes. En Italie notamment, le problème réside dans l'influence des grandes plateformes pour créer l'espace social de la salle d'audience. Il est donc important de mettre en place une gouvernance politique de cette transition, en étant conscient de cette influence et des rapports de force dans la salle d'audience.

Valentin CALLIPEL : Sébastien, aujourd'hui, dans de nombreuses audiences, il est possible de comparaître à distance. La question qui se pose désormais est la suivante : a-t-on le droit d'être présent en ligne ? Autrement dit, le droit de ne pas être nécessairement présent dans la salle d'audience traditionnelle. Cette présence a longtemps été comprise comme une présence en personne, physique. Le défendeur a-t-il le droit d'opter pour une présence numérique ou virtuelle ? Quelles conditions devraient être réunies pour que cela devienne possible ? Et, dernière question, pourriez-vous également développer le principe de la publicité des débats et la manière dont vous envisagez la participation du public à votre salle d'audience virtuelle ?

Sébastien MEEÛS : Concernant le droit de comparaître en ligne, nous nous dirigeons en effet vers une possibilité de comparution à distance. À terme, les salles d'audience virtuelles ressembleront de plus en plus à des salles réelles, grâce à l'amélioration de l'apparence des avatars et à la manière de projeter les vidéos des personnes dans cet environnement. Nous pourrions éventuellement y parvenir. Mais bien sûr, cela concerne davantage le premier cas d'utilisation, à savoir les audiences judiciaires.

Cela soulève la question d'un contexte mixte, comme cette conférence. Nous sommes dans la salle physique, ici, et il y a également des personnes en ligne, sur Zoom. Ce serait beaucoup plus complexe à mettre en place alors. Si tout le monde se trouve déjà dans un espace virtuel, il est plus simple de gérer tous les aspects des interactions et des conversations. Mais je dirais que dans un avenir proche, nous allons devoir répondre à cette question, avec l'expertise d'autres disciplines (techniques et cognitives) et le système judiciaire lui-même.



Vue de la salle lors de la conférence.

Quant au principe de publicité des débats, le problème serait que, pour un environnement mixte, ce serait complexe à mettre en place. Mais nous pourrions avoir des participants, voire des spectateurs en ligne qui pourraient se joindre à nous, surtout s'il s'agit d'une salle d'audience virtuelle pouvant accueillir jusqu'à cent personnes. Il serait très facile d'accueillir autant de personnes que les serveurs peuvent en contenir, dans l'espace virtuel. Mais cela soulève également la question de la cybersécurité, ainsi que la gestion de la différence entre participation active et simple spectateur.

En d'autres termes, ces enjeux relèvent plutôt de l'encadrement de ces nouvelles formes d'audiences judiciaires que de leur faisabilité technique. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faille absolument se diriger vers ces procédures judiciaires connectées, mais nous ne pouvons pas laisser ces questions en suspens trop longtemps, étant donné le développement concomitant des technologies immersives.

Espaces de démonstration de dispositifs immersifs accessibles au public de la conférence

En complément des échanges sur les enjeux de la réalité virtuelle ou augmentée dans la justice, il est apparu important au regard du caractère expérientiel des technologies immersives, de permettre aux participants de la conférence d'appréhender par eux-mêmes et de manière concrète les effets qu'elles produisent sur leurs utilisateurs.

Des espaces de démonstration sont ainsi proposés à proximité des salles de conférences dans lesquels se sont tenus plusieurs ateliers en accès libre tout au long de la journée :

- **Reconstruction de scènes judiciaires, virtopsie et perception subjective, présenté par 3D-Zentrum Zürich et Forensisches Institut Zürich.**
- **Se familiariser avec le tribunal grâce à la réalité virtuelle, présenté par Victim Support Scotland.**
- **iCrime : les technologies immersives au service de la justice pénale, présenté par Aix-Marseille Université, la cour d'appel de Caen, l'École polytechnique et le pôle judiciaire de la Gendarmerie nationale française.**
- **Se former dans une salle d'audience virtuelle, présenté par Open Justice Centre de Open University London.**

Les organisateurs remercient les laboratoires de recherche responsables des ateliers pour leur contribution volontaire au programme de la Conférence Cyberjustice Europe 2025.





Atelier n°3

Vers des audiences en réalité virtuelle ?

Modérateur : David TAIT

Professeur honoraire de criminologie à l'École de recherche en sciences sociales, de l'université nationale d'Australie (Australie)

Lisa FLOWER

Professeure associée de sociologie à l'université de Lund (Suède)

Hannes WESTERMANN

Professeur assistant à la faculté de droit de l'université de Maastricht (Pays-Bas)

Julia KORKMAN

Professeure de psychologie légale à l'université Åbo Akademi de Turku, responsable de programme au HEUNI (Institut européen de prévention et de contrôle de la délinquance affilié à l'ONU) (Finlande)

David TAIT : Bienvenue dans cette session qui porte sur l'avenir des audiences en réalité virtuelle. Nous ne partons donc pas du principe qu'il s'agit d'une réalité, même si certaines expérimentations sont déjà en cours, nous ferons plutôt des projections vers l'avenir. Une partie de notre mission, lors de cet atelier, consistera à imaginer ce que pourrait être l'avenir et à proposer des idées à ce sujet. Pour cela, les organisateurs ont délibérément fait appel à une psychologue, à une sociologue ainsi qu'à un juriste spécialiste en informatique

Ces trois intervenants sont Lisa Flower, professeure associée de sociologie de l'université de Lund, en Suède ; Hannes Westermann, qui travaille à l'université de Maastricht et qui a joué un rôle actif par le passé dans la mise en place de nombreux dispositifs au sein du Laboratoire de cyberjustice ; et enfin Julia Korkman, professeure de psychologie légale à l'université Åbo Akademi, en Finlande.

Lisa FLOWER : Je suis très heureuse d'être parmi vous pour vous parler du rôle de la présence physique dans les procès, car c'est sans doute de là qu'il faut partir quand on envisage d'étudier les audiences à distance. Je viens de démarrer un projet financé par une bourse du Conseil européen de la recherche (ERC). Nous avons débuté nos travaux cette année et ce projet sera mis en œuvre de 2025 à 2029. Nous sommes donc encore aux tous premiers stades de cette recherche, mais je vais tout de même vous en parler et évoquer la manière dont nous comptons la mener à bien.

Ce dont je vais vous parler est également lié à un deuxième projet, dénommé « E-ViVi », mené en collaboration avec Julia. Je participe enfin à un autre projet, financé par le Conseil suédois de la recherche. Tous ces projets s'intéressent au rôle des liaisons vidéo. Les outils de visioconférence nous serviront donc de point de départ pour aborder d'autres sujets aujourd'hui et imaginer ce que pourrait être l'avenir des audiences à distance jusqu'à la réalité virtuelle.



David TAIT



Lisa FLOWER



Hannes WESTERMANN



Julia KORKMAN

Je vais aborder le sujet d'un point de vue sociologique pour comprendre quels facteurs importants prendre en compte pour concevoir des procès équitables sans présence physique à l'avenir. Autrement dit, comment pouvons-nous garantir qu'un procès sera perçu comme équitable lorsque nous construirons ces procès en réalité virtuelle, dans le métavers ou en réalité augmentée ?

Il y a deux aspects à retenir de ce que je viens de dire. Le premier concerne la présence physique et le second le procès équitable. Commençons par la présence physique qui peut, selon moi, être divisée en deux thèmes. Le premier est l'emplacement physique et la colocalisation et le second est la coprésence sociale.

En ce qui concerne l'emplacement physique et la colocalisation, les procès se déroulent actuellement dans des environnements matériels et sensoriels partagés. Cela signifie donc que nous nous rendons dans un tribunal physique. Nous entrons dans une salle d'audience physique. Nous nous asseyons sur ces bancs physiques et nous rencontrons un juge physique.

Et il ne s'agit pas seulement de cette matérialité, mais aussi d'une expérience sensorielle. Les présentations que nous avons eues ce matin sur le soutien aux victimes ont évoqué l'importance d'avoir un certain type de sons. Quelqu'un a parlé de la douleur et des différents sens impliqués dans les expériences du procès. Je pense que tout cela conduit à une certaine expérience. Le lieu physique, c'est le fait d'être dans un environnement matériel et sensoriel que nous partageons ensemble. Et ces hypothèses traditionnelles relatives aux procès reposent sur la conviction que l'autorité et le décorum de la cour nécessitent cette présence physique. Nous devons être physiquement ensemble afin de vivre un procès solennel et toutes ces choses essentielles que nous considérons comme importantes dans le processus judiciaire.

Ainsi la colocalisation physique nous permet d'accéder aux informations très denses et détaillées que nous envoyons lorsque nous interagissons les uns avec les autres, c'est-à-dire les émotions, les gestes, les postures, les micromouvements, toutes ces choses dont nous avons besoin. Les recherches actuelles indiquent que lorsque nous utilisons des visioconférences, cela peut être perturbé.

L'autre aspect de la présence physique concerne la coprésence sociale, abordée dans

la présentation précédente. Je pense qu'il est très intéressant et important, à mesure que nous avançons, de distinguer la colocalisation (le fait d'être au même endroit) de la coprésence. Nous pouvons être colocalisés les uns avec les autres, assis dans la même pièce, mais sans pour autant être coprésents. La coprésence signifie donc que nous pouvons lire les signaux et les indices les uns des autres. D'un point de vue sociologique, nous envoyons ces informations, nous les lisons, nous les interprétons, puis nous agissons en conséquence. La coprésence sociale est donc différente de la présence physique. Essayons de garder ces deux notions distinctes.



Je pense qu'il est très intéressant et important, à mesure que nous avançons, de distinguer la colocalisation, le fait d'être au même endroit, de la coprésence. Nous pouvons être colocalisés les uns avec les autres, assis dans la même pièce, mais sans pour autant être coprésents. La coprésence signifie donc que nous pouvons lire les signaux et les indices les uns des autres.

Lisa FLOWER

Actuellement, la présence physique est considérée comme nécessaire pour pouvoir lire les indices sociaux de tout un chacun. Cette capacité à lire, interpréter et répondre aux indices des autres est essentielle dans toutes les interactions sociales, en particulier dans les salles d'audience. Elle facilite le déroulement de l'interaction, nous aide à comprendre ce que l'autre fait et ce que nous voulons dire et nous permet de converser et de continuer à interagir.

La deuxième partie concerne l'autre aspect que je souhaite aborder, le procès équitable. Pour moi, l'équité d'un procès, d'un point de vue sociologique, correspond au sentiment d'avoir été traité équitablement, avec loyauté.

Le concept de justice procédurale développé par le professeur de psychologie américain Tom Tyler est très intéressant à utiliser ici. Il affirme qu'un procès est perçu comme équitable si vous avez le sentiment d'avoir été vu, entendu et traité avec impartialité et respect. Si ces éléments sont réunis, vous avez alors le

sentiment que le système judiciaire est plus légitime. Vous êtes plus enclin à croire en la décision qui a été prise et vous avez confiance dans le système judiciaire.

Dans le même ordre d'idées, cela peut contribuer à un sentiment d'appartenance à une communauté plus large. Nous pouvons nous sentir membres de la société, car nous nous rassemblons autour de ces normes et valeurs que nous jugeons importantes dans un procès, que la loi est censée faire respecter. Dans un monde idéal, les gens se sentiraient écoutés et entendus, traités avec impartialité et respect, auraient confiance dans le système et se sentiraient membres d'une communauté plus large.

Cela exige toutefois que les participants au procès comprennent ce qu'il se passe. Erving Goffman, un sociologue américain célèbre, a écrit sur les interactions sociales et l'importance de comprendre le type de situation dans laquelle nous nous trouvons.

Et lorsque vous entrez dans une salle d'audience, il est tout à fait clair que vous entrez dans un procès, en raison de cet environnement physique. Si nous supprimons cet environnement physique, nous ne sommes plus tout à fait sûrs de ce qu'il se passe. Et cela est extrêmement important pour notre compréhension de ce que nous faisons, nos attentes envers nous-mêmes, mais aussi envers les autres.



Des études très intéressantes sont menées dans des environnements virtuels. Elles montrent que, même dans un environnement en ligne, il est possible de créer ce sentiment d'appartenance et de faire partie d'un collectif plus large, même si nous ne sommes pas physiquement colocalisés.

Lisa FLOWER

Actuellement, cela est largement lié à la colocalisation physique, au fait que nous devons être présents dans cet espace. Des études très intéressantes sont menées dans des environnements virtuels. Elles montrent que, même dans un environnement en ligne, il est possible de créer ce sentiment d'appartenance et de faire partie d'un collectif plus large, même si nous ne sommes pas physiquement colocalisés.

Pour revenir à une perspective sociologique, quels sont les facteurs importants à prendre en compte lors de la conception de procès équitables sans présence physique à l'avenir ? Voici six points clés à prendre en compte si nous souhaitons aller de l'avant.

Le premier est l'importance des rituels judiciaires virtuels. David Tait, notre modérateur, a amplement écrit avec sa collègue Meredith Rossner sur l'importance des rituels dans les procès. Nous devons donc nous assurer que nous pouvons transposer les rituels judiciaires physiques dans l'environnement virtuel. Il faut pour cela être certain que les symboles que nous avons dans les procès physiques peuvent être facilement transposés dans les procès virtuels. Comment pouvons-nous créer le sentiment d'un procès, l'atmosphère, toutes ces choses que nous devons prendre en compte lorsque nous effectuons cette transition ?

Nous devons également nous concentrer sur l'importance du passage de la colocalisation à la coprésence. Nous devons essayer de trouver des moyens de garantir que nous pouvons être coprésents, nous comprendre socialement et interpréter les signaux sociaux de chacun, même si nous ne sommes pas physiquement colocalisés. Nous ne serions pas assis l'un à côté de l'autre, nous ne pourrions pas nous voir physiquement, mais nous pourrions quand même trouver un moyen d'interpréter ces signaux sociaux et agir en conséquence.

Il est important selon moi de trouver des moyens d'atteindre cette forme de concentration commune, ou d'entraînement, qui nous permet de nous concentrer mutuellement sur la même chose et de rassembler ces connaissances communes. Cela nécessite de développer le regard social virtuel. Cette lecture sociale des signaux que nous nous envoyons les uns aux autres, nous la pratiquons dans la vie quotidienne. Nous le faisons en ce moment même, nous lisons, interprétons et agissons en fonction des signaux que nous envoyons les uns aux autres. Le regard social est bien établi dans les environnements physiques, nous devons développer des moyens de le rendre possible dans les environnements virtuels.

Un autre facteur dont nous devons nous assurer, pour mieux comprendre ce que nous faisons, est de développer et de définir ce que l'on nomme l'ordre d'interaction virtuel. Cela consiste essentiellement à savoir ce que l'on attend de chacun. Ce que nous ferions dans une situation donnée, ce que ferait l'autre personne, comment nous sommes censés nous

comporter, agir, ce que nous pouvons attendre des autres. L'ordre d'interaction virtuel contribuera également à faciliter le déroulement des procès virtuels. Nous savons exactement ce que nous faisons dans les salles d'audience physiques, mais il peut y avoir des changements subtils dans le contexte en ligne. Nous devons donc explorer cette question plus en profondeur.

Nous devons également examiner les aspects concrets et subjectifs des procès. Les aspects concrets sont les aspects pratiques, logistiques et juridiques, afin de nous assurer que nous respectons nos engagements. Nous avons déjà parlé de la présence et de ce que cela signifie : veiller au respect des lois relatives à la présence et aux droits des parties lors du procès, mais aussi prêter attention aux aspects subjectifs de la participation à un procès.

Et enfin, nous devons comprendre également que lorsque nous développons ces technologies, nous les considérons comme des résultats émergents et provisoires d'une interaction. Nous sommes les créateurs des technologies qui sont actuellement mises en œuvre. Les êtres humains sont impliqués dans ce processus, nous socialisons également les technologies que nous développons. Nous devons donc être très attentifs aux discussions qui ont lieu, aux décisions qui sont prises lorsque nous élaborons ces technologies.

Tous ces points ne s'excluent pas mutuellement. Ils sont au contraire liés les uns aux autres.

Un dernier point sur lequel je voudrais m'attarder : de nombreuses discussions au cours de cette conférence portent sur les essais de passage de la réalité actuelle au virtuel. Est-ce réellement ce dont nous avons envie ? N'existe-t-il pas de nouvelles façons de faire les choses, plutôt que de reprendre nos vieilles méthodes et les réutiliser juste d'une nouvelle manière ? Mieux, ne voulons-nous pas trouver de nouvelles façons de faire de nouvelles choses ?

David TAIT : Ce qui me marque en effet, c'est le défi de trouver de nouvelles choses abordées sous un angle nouveau. C'est un défi très important, qui découle d'une approche consistant à ne pas accepter les rituels tels quels, mais à les remettre en question, à aller plus loin, essayer de comprendre leur fonction. Ensuite, lorsque vous vous retrouvez dans un nouvel environnement, un nouveau monde, face à de nouveaux défis, vous repensez certaines de ces hypothèses. Les choses doivent changer et parfois, les anciens rituels judiciaires sont de toute

façon obsolètes, alors pourquoi continuer à les utiliser ? Tout ce travail autour des audiences virtuelles, c'est aussi l'occasion de remettre en question certains de ces postulats afin de promouvoir, comme vous le dites, une plus grande loyauté et équité.

Notre intervenant suivant, Hannes Westermann, a une formation non seulement en droit, mais aussi en informatique. L'un de ces apports à Montréal a été de repenser le fonctionnement de certaines plateformes de résolution en ligne des litiges. Il les a transformées, passant d'un système qui nécessite un programme au jargon incompréhensible à un système accessible à toute personne sachant faire un copier-coller. L'une des choses que j'ai apprises de Hannes, c'est que l'on peut simplifier des choses très compliquées en réunissant des jeunes aux talents multiples et en leur lançant un défi.

Hannes WESTERMANN : Merci beaucoup David pour cette aimable présentation et Lisa pour cette intervention très intéressante dont je vais prendre maintenant la suite. Les organisateurs m'ont en effet demandé de réfléchir à certains aspects de la réalité virtuelle, notamment sur la manière dont les technologies de réalité virtuelle pourraient influencer les salles d'audience ou les procédures judiciaires du futur. Je parle ici d'espaces détachés, c'est-à-dire d'espaces complètement séparés de la réalité physique dans laquelle nous vivons.

Je vais commencer par décrire brièvement la façon dont je vois le sujet, puis proposer trois idées spéculatives. Ces idées sont encore incomplètes. Elles visent à encourager la discussion et peut-être le débat. Puis, je finirai par une conclusion rapide.

J'aborderai ce sujet, comme je le fais dans beaucoup de mes recherches, sous l'angle de l'accès à la justice. De nos jours, le système judiciaire a parfois du mal à servir les gens ordinaires, celles et ceux qui se trouvent dans l'incapacité de comprendre la loi qui leur est appliquée. De surcroît, la justice est rendue dans les tribunaux, c'est-à-dire un environnement qui est peu familier et difficile à appréhender pour les profanes, ce qui peut être très préjudiciable. Les justiciables peuvent finir par dépenser de lourdes sommes, perdre un temps précieux et être très lourdement affectés émotionnellement par ce processus.

Maintenant, réfléchissons à la salle d'audience et à sa conception. La salle d'audience, le bâtiment et la procédure doivent respecter

certaines contraintes, dont l'une est, bien sûr, le coût. Nous ne pouvons pas construire une salle d'audience totalement comme nous le souhaiterions, car cela coûterait très cher. Les salles d'audience ne peuvent pas être infiniment grandes, être couvertes de fenêtres... Cela s'explique en partie par le coût. Il y a aussi le manque de flexibilité. Dès lors que la salle sera construite, vous ne pourrez plus la modifier si facilement.

Il existe également des contraintes physiques, que je trouve très intéressantes. Ce sont des choses que nous considérons comme acquises dans la réalité, mais qui ne s'appliquent pas nécessairement dans la réalité virtuelle. Par exemple, si vous voyez quelqu'un, vous êtes dans la même pièce, vous partagez le même environnement. Pour lui parler, vous devez être assez proche de cette personne. Ce sont là des hypothèses qui, dans une certaine mesure, sous-tendent la façon dont les espaces des salles d'audience ont été construits, mais qui ne s'appliquent pas nécessairement à la réalité virtuelle.



Nous nous dirigeons vers un avenir où il pourrait ne plus y avoir de différence entre le fait d'être assis dans la même pièce ou de porter des lunettes de réalité virtuelle et de se voir assis exactement au même endroit.

Hannes WESTERMANN

Disposerons-nous de la technologie nécessaire pour surmonter ces contraintes et quand ? Je ne peux pas répondre à cette question. Je tiens toutefois à souligner certaines évolutions rapides qui pourraient indiquer que cela sera bientôt le cas. Nous nous dirigeons vers un avenir où il pourrait ne plus y avoir de différence entre le fait d'être assis dans la même pièce ou de porter des lunettes de réalité virtuelle et de se voir assis exactement au même endroit.

Pour que cette fusion entre le monde physique et le monde réel soit possible, plusieurs conditions doivent être réunies. Tout d'abord, il faudrait intégrer l'espace physique dans la réalité virtuelle. Aujourd'hui, cela est presque possible. Par exemple, Meta a récemment lancé une application appelée « Hyperscape », qui

permet de cartographier des espaces en 3D à l'aide d'un casque VR standard tel que le Meta Quest 3S. Une fois la cartographie effectuée, vous pouvez vous promener dans l'espace avec votre casque, où que vous soyez dans le monde réel. J'ai essayé cette application dans ma cuisine et cela a très bien fonctionné, au point que j'en ai presque oublié que je n'étais pas dans un environnement réel.

Deuxièmement, pour créer ces représentations à l'échelle 1 du monde physique en réalité virtuelle, nous devrions intégrer les visages dans la réalité virtuelle. Aujourd'hui, il existe des avatars qui peuvent réellement vous représenter dans la réalité virtuelle. Vous trouverez par exemple quelques études menées par Meta, dans lesquelles nous pouvons voir ces avatars, qui sont essentiellement des représentations photoréalistes du visage de l'utilisateur. Ils sont obtenus en scannant les expressions de l'utilisateur, puis en fournissant ces représentations 3D très réalistes.

Troisièmement, pour que cette technologie soit confortable il faut qu'elle puisse être portée pendant de longues périodes, les casques actuels pouvant être inconfortables. Ainsi nous avons vu apparaître très récemment des lunettes très légères qui ressemblent presque à des lunettes de soleil.

Il y a donc clairement beaucoup de développements en cours dans ce domaine et plutôt dans le sens d'une facilitation de l'accès au monde virtuel. Nous ne sommes pas encore arrivés au point où nous ne pouvons pas faire la différence, mais supposons un instant que nous disposerons de ce type de réalité virtuelle dans les cinq, dix ou vingt prochaines années. Nous pourrions essentiellement mettre des lunettes et ne voir aucune différence par rapport à ce que nous verrions autrement. Quelle influence cela aurait-il dans une salle d'audience ? Comment agissons-nous dans une salle d'audience en tenant compte de cette technologie ? Voici trois idées qui pourraient être intéressantes à suivre.

La première est celle des « espaces judiciaires détachés », c'est-à-dire des espaces qui ne sont pas liés à la réalité telle qu'elle est. Ils sont entièrement distants, ce qui signifie que vous pouvez l'utiliser peu importe votre emplacement et entièrement contrôlables, c'est-à-dire que nous pouvons les modifier et les adapter aux besoins des participants.

Cela soulève des questions intéressantes, par exemple, dans une perspective de médiation où nous voulons que les gens soient

disposés à trouver un accord entre eux, mais aussi dans les salles d'audience. Dans un cas nous pourrions être tentés de leur proposer d'apparaître dans un environnement le plus confortable et le plus agréable pour ces individus. Mais comme cela varie considérablement d'une personne à l'autre, dans la réalité virtuelle, nous pourrions offrir à chaque individu son propre environnement. Même s'ils voient la même partie adverse et le même médiateur ou le même juge, ils peuvent se trouver dans des espaces complètement différents. Or ce n'est pas quelque chose de possible dans les salles d'audience : vous êtes dans la même pièce. Mais en réalité virtuelle, cela le devient.

Il en va de même pour la représentation des personnes. Ici, nous partons du principe que les avatars sont réalistes, mais beaucoup de gens ne souhaitent pas apparaître tels qu'ils sont réellement. Vous disposez de la possibilité de choisir votre apparence, celle de l'autre partie, ou même du juge dans cette salle d'audience. Encore une fois, c'est quelque chose qui peut fondamentalement modifier l'expérience de cette salle d'audience pour les différents participants. Ce serait très intéressant et, selon moi, cela arrivera certainement dans certaines situations. Mais cela soulève également la question abordée par Lisa, à savoir comment l'environnement influence l'administration de la justice.

Aujourd'hui, la salle d'audience véhicule une image très claire. Nous nous attendons à trouver certains éléments dans une salle d'audience qui nous mettent dans un certain état d'esprit et nous permettent d'interagir d'une certaine manière. La salle d'audience virtuelle changerait tout cela. Parfois, peut-être pour le mieux, mais comme j'y reviendrai plus tard, peut-être pour le pire : il ne faut donc pas non plus se précipiter.

Nous pouvons également aller plus loin et ne pas nous contenter de reproduire le réel dans l'espace virtuel, mais le transcender, en créant ce que j'appellerais des « espaces judiciaires améliorés ». Des technologies comme l'intelligence artificielle peuvent en effet être utilisées pour améliorer l'expérience des utilisateurs d'une manière qui n'est pas encore possible aujourd'hui. Ainsi, par exemple, d'un élément de procédure par IA intégré au monde virtuel : imaginez que vous disposez d'un avatar à vos côtés entièrement piloté par l'IA qui vous aide et vous guide tout au long du processus dans l'espace de réalité virtuelle, vous indique quoi faire et vous soutient, ce qui peut s'avérer utile dans de nombreux cas.



Imaginez que vous disposez d'un avatar à vos côtés entièrement piloté par l'IA qui vous aide et vous guide tout au long du processus dans l'espace de réalité virtuelle, vous indique quoi faire et vous soutient.

Hannes WESTERMANN

Comme il s'agit de réalité virtuelle, les autres parties n'ont pas besoin de voir cet avatar personnalisé ni de connaître son existence. Nous pouvons facilement séparer ces différentes réalités entre les différentes parties et modifier l'espace, d'une manière qui n'est tout simplement pas possible physiquement.

Pensez à la traduction en direct également. Si vous parlez à quelqu'un, vous l'entendrez de manière physique et vous obtiendrez une réponse dans sa langue. Avec l'arrivée de l'intelligence artificielle, nous pourrions peut-être disposer de systèmes qui traduisent en temps réel ce que les gens disent, dans une langue que nous comprenons. Encore une fois, cela pourrait aller au-delà des salles d'audience actuelles et peut-être aider les gens dans leurs interactions, afin de créer un environnement plus confortable et plus compréhensible pour eux et leur éviter de se sentir mal à l'aise, comme c'est parfois le cas aujourd'hui.

La troisième idée est celle des « espaces judiciaires déconstruits ». Les idées précédentes étaient encore en quelque sorte fondées sur l'apparence actuelle des tribunaux, qui ont été créés en raison de contraintes et de nombreux rituels qui ont évolué au fil de l'histoire. Cependant, les tribunaux reposent encore sur l'idée que puisque nous occupons un espace physique, celui-ci fonctionne comme un espace physique. Par exemple, vous devez vous asseoir face au juge, afin de pouvoir vous lever et présenter des documents dans certains cas ou répondre à ses questions.

Imaginez maintenant un espace issu de *Matrix*, où les personnes qui naviguent dans la réalité virtuelle ont créé cet espace afin de guider les avions. Il s'agit toujours d'un espace physique, vous avez donc un siège, mais tout le reste est différent. C'est un espace virtuel qui vise à reproduire les fonctionnalités utilisées pour guider les avions, mais de manière idéale,

car nous n'avons pas besoin de nous soucier de choses telles qu'elles sont en réalité, incarnées dans une salle.

Il est alors intéressant de devoir s'interroger sur les fonctions remplies dans une salle d'audience. Que se passerait-il si nous réduisions le lieu aux différentes tâches accomplies au tribunal et seulement celles-là, puis si nous les reprenions et les assemblions d'une nouvelle manière ? En toute honnêteté, je ne sais pas à quoi cela ressemblerait. Toutefois, je pense qu'en sortant des sentiers battus, en ne pensant plus à la contrainte physique que représente le simple fait d'avoir une salle, nous pourrions aller encore plus loin et peut-être construire cet espace d'une manière qui permettrait aux gens de faire les choses plus efficacement. Cela nécessite bien sûr de comprendre ce que nous faisons actuellement, pourquoi nous le faisons, ce que nous voulons conserver.



Il est alors intéressant de devoir s'interroger sur les fonctions remplies dans une salle d'audience. Que se passerait-il si nous réduisions le lieu aux différentes tâches accomplies au tribunal et seulement celles-là, puis si nous les reprenions et les assemblions d'une nouvelle manière ?

Hannes WESTERMANN

Pour conclure, tout comme l'intelligence artificielle, qui est mon principal sujet de recherche, je pense que la réalité virtuelle offre de nombreuses possibilités intéressantes en matière de justice et d'expérience judiciaire. Cette technologie existe déjà dans de nombreux cas et arrive aujourd'hui à maturité pour offrir un cadre plus réaliste à ce que nous vivons dans notre réalité physique. La participation à distance pourrait être un avantage considérable, car elle permettrait aux parties de ne plus avoir à se déplacer jusqu'au tribunal et de pouvoir participer depuis leur propre espace physique.

Mais ces autres aspects, à savoir l'environnement contrôlable et améliorable dans lequel il est possible d'intégrer des éléments que nous ne pouvons pas intégrer dans le monde physique, ajouteraient, je pense, une dimension très intéressante à ces réflexions et à ces expériences.

Enfin, comme c'est le cas pour de nombreuses technologies, je pense que travailler dans la réalité virtuelle, dans ces nouveaux espaces, revient aussi à réfléchir à l'objectif des systèmes judiciaires. Comme je l'ai déjà évoqué : quelles sont les fonctions essentielles que nous voulons établir et comment celles-ci sont-elles actuellement mises en œuvre dans les salles d'audience ? Que souhaitons-nous conserver et que souhaitons-nous changer ? Et si nous réfléchissons uniquement à ces aspects, comment pouvons-nous les assembler sans les contraintes évoquées tout au long de cette journée et quel en serait le résultat ? Je n'ai pas les réponses à ces questions, mais j'espère qu'elles susciteront des discussions.

David TAIT : Vous avez formulé d'excellentes suggestions et idées. En vous écoutant, je n'ai pas pu m'empêcher de faire un rapprochement avec Lisa qui évoquait la coprésence et l'importance d'être ensemble et de partager une expérience commune. Hannes de votre côté vous dites que finalement il peut s'agir d'une expérience individualisée. Nous n'avons pas tous besoin de voir le juge comme une sorte d'ogre redoutable au sommet de la hiérarchie, nous pouvons le voir comme une mère aimante, chaleureuse et compatissante. Les gens pourraient ainsi choisir la manière dont ils vivent la procédure judiciaire. C'est provocateur, mais c'est certainement possible. C'est précisément l'objectif de cet atelier que d'être provocateur et de réfléchir aux possibilités que nous voudrions adopter ou au contraire celles face auxquelles nous voulons résister fermement.

Lisa FLOWER : Je pense que nous disons la même chose. Vous ne devez pas systématiquement être physiquement présent, mais vous devez être capable de vous laisser entraîner et de vous concentrer complètement l'un sur l'autre, peu importe l'apparence du juge ou de qui que ce soit d'autre, ou encore le type d'endroit dans lequel vous vous trouvez. C'est très intéressant.

Julia KORKMAN : Je suis très heureuse de prendre la parole à mon tour. Je dois dire tout de suite que je n'ai pas fait beaucoup de recherches sur la réalité virtuelle, les quelques études auxquelles j'ai participé concernaient principalement les témoignages oculaires. Et en effet, la réalité virtuelle est un outil fantastique pour étudier ces phénomènes que nous avons généralement étudiés en laboratoire.

J'ai, comme vous l'avez dit, une formation en psychologie juridique. Je travaille à temps partiel comme professeure à la faculté de droit de l'université Åbo Akademi en Finlande, mais je travaille principalement pour le HEUNI, l'Institut européen pour la prévention et le contrôle de la criminalité, affilié à l'ONU. Je suis également l'actuelle présidente de l'Association européenne de psychologie et de droit. Nous constatons un intérêt croissant pour les recherches dont nous discutons aujourd'hui et j'espère sincèrement que ces recherches se développeront encore davantage. Je suis très heureuse de présenter ce champ disciplinaire lors de cette conférence.

Mon propre parcours s'est également grandement orienté vers les aspects plutôt pragmatiques de la justice pénale. J'ai travaillé pendant de nombreuses années au sein d'une unité d'experts chargés d'enquêter sur les crimes contre les enfants et les adolescents. J'ai mené de nombreux interrogatoires d'enquête et suis régulièrement appelée à témoigner en tant qu'experte devant les tribunaux et je forme des professionnels du droit.

Lisa a déjà mentionné que nous collaborons, avec des collègues de l'université de Tilburg, sur le projet E-ViVi qui porte sur les audiences à distance et l'utilisation d'entretiens enregistrés sur vidéo, s'appuyant en partie sur les recommandations élaborées par le Conseil de l'Europe.

Je ne vais pas entrer dans les détails ici, car cela nécessite encore moins de technologie que la réalité virtuelle. Mais je voudrais juste souligner quelques points mineurs. La Suède et la Finlande sont tous deux des pays étendus sur le plan géographique, avec de grands espaces dans le nord comportant peu d'habitants, tout comme l'Australie. Le besoin d'audiences à distance existe depuis très longtemps, les personnes sont habituées à entendre les parties à distance.

Dans le cadre du projet E-ViVi, nous collectons des données de différentes manières, à la fois à partir de questionnaires et d'entretiens individuels, mais aussi d'observations dans les salles d'audience. Et je pense que, de manière assez cohérente, on constate qu'en Finlande et en Suède, plus on va vers le nord, moins il est problématique de faire participer les gens à distance. Il est assez évident que ces personnes sont familiarisées avec cette technologie, qui fonctionne bien. De nombreux juges ont fait remarquer, par exemple, qu'ils ne ressentent aucunement le besoin d'avoir la personne physiquement devant eux pour évaluer

sa crédibilité, comme cela a été mentionné lors de l'une des sessions précédentes. Alors que dans le sud, même si c'est un peu manichéen, il semble vraiment y avoir une différence, cela est perçu comme plus difficile.

Je voudrais ajouter une dernière chose au sujet des consultations et des entretiens à distance. Lorsque la pandémie a frappé, la psychothérapie a dû passer en ligne et de nombreux psychothérapeutes expérimentés craignaient que cela ait un impact négatif sur la manière d'établir une relation de confiance avec leurs clients. À la surprise générale, il est tout à fait possible d'établir une très bonne relation et de mener une psychothérapie efficace en ligne, à condition de bien s'y prendre.



La question n'est plus de savoir *si*, mais *comment*. Que faut-il mettre en place ? Comment créer ce sentiment d'être ensemble, d'être présent, si vous le faites à distance ? Et c'est tout à fait possible, tout comme le fait de très mal communiquer dans la même pièce.

Julia KORKMAN

La question n'est plus de savoir *si*, mais *comment*. Que faut-il mettre en place ? Comme le disait Lisa, comment créer ce sentiment d'être ensemble, d'être présent, si vous le faites à distance ? Et c'est tout à fait possible, tout comme le fait de très mal communiquer dans la même pièce. Je pense qu'il est important de voir les choses sous cet angle. Et le projet E-ViVi s'intéresse particulièrement à la communication dans les salles d'audience.

Une autre chose qui ressort de ce projet est que certains professionnels craignaient que les parties se sentent exclues du processus si elles étaient entendues à distance. C'est bien sûr très important et quelque chose que la réalité virtuelle peut peut-être aider à éviter. D'autres, en revanche, ont déclaré que les parties se sentaient respectées et que leurs besoins étaient pris en compte lorsqu'elles étaient autorisées à participer à distance si elles en faisaient la demande. Dans certaines circonstances, il peut en effet être plus pratique d'être entendu à distance et c'est un élément à prendre en considération.

Un autre projet sur lequel je travaille avec de nombreux collègues concerne l'utilisation de grands modèles de langage (LLM) dans les enquêtes criminelles. Je ne m'étendrai pas sur ce sujet, mais je dirai simplement que je suis également intéressée par la question de savoir comment nous pouvons combiner la réalité virtuelle et les modèles linguistiques à grande échelle de l'IA, tel que mentionné par Hannes. Dans le cadre de ce projet, nous avons aidé les enquêteurs à mener des interrogatoires à l'aide de modèles linguistiques à grande échelle, qui peuvent aider à suggérer des questions de bonne qualité aux enquêteurs. Ces modèles linguistiques ne peuvent pas encore procéder aux interrogatoires eux-mêmes, car ils risqueraient de s'égarer, de commencer à halluciner et de commettre toutes sortes d'absurdités. Nous avons donc toujours besoin d'experts pour superviser le processus, mais ils peuvent constituer un outil d'aide précieux. Ils peuvent également traiter de grandes quantités d'informations et en extraire, par exemple, des hypothèses alternatives pertinentes concernant un soupçon de crime, ce qui peut s'avérer très utile.

L'un de mes espoirs concernant les technologies et peut-être plus particulièrement lorsque l'on examine ce qui a été fait dans le domaine de la réalité virtuelle, est de réfléchir à la manière dont nous pouvons lutter contre les préjugés dans les salles d'audience, ce qui relève en quelque sorte de la psychologie juridique fondamentale et de l'amélioration de la prise de décision.

Nous savons que les êtres humains ont des préjugés. Ceux-ci sont parfois confondus avec l'intuition. Par exemple, dans la manière d'évaluer les victimes ou les suspects, comment détecter les mensonges, ou qui est probablement coupable... Nous utilisons tous des heuristiques, dont certaines sont absurdes, comme le fait que les personnes qui ont l'air agréable sont considérées comme plus crédibles. Il existe une étude amusante intitulée « Les personnes attirantes disent la vérité. Pouvez-vous le croire ? » (*Attractive people tell the truth – can you believe it?*), dont le titre résume assez bien le contenu. La perception de la tromperie peut être biaisée par l'apparence physique.

Lorsque j'ai eu connaissance du premier procès entièrement basé sur des avatars en Colombie, je me suis dit que c'était peut-être une façon d'atténuer les risques, d'avoir les personnes chargées de l'évaluation des preuves à l'abri de ces préjugés en regardant des avatars. Je pense que la plupart de nos systèmes

judiciaires actuels ne le permettraient peut-être pas, mais c'est une idée intéressante.

Une autre conclusion concerne les préjugés raciaux, un sujet que tout le monde ici connaît probablement. Il existe des préjugés raciaux dans le système pénal. Par exemple, des recherches ont montré que les accusés noirs aux États-Unis sont plus souvent reconnus coupables que leurs homologues blancs. Cela se reflète également dans les statistiques sur les taux d'incarcération et la durée des peines. C'est un problème très grave lorsque l'on parle de justice.

L'une des études que je trouve très intéressantes à cet égard est celle qui a examiné des personnes incarnant des avatars, soit noirs, soit blancs. Cela a eu un effet. Les participants étaient plus enclins à déclarer l'accusé non coupable et plus confiants dans ce verdict s'ils incarnaient un avatar noir et ils étaient moins enclins à considérer des preuves ambiguës comme indicatives de culpabilité.

Je trouve cette étude intéressante, car elle ne suppose pas que l'on ne verrait que des avatars au tribunal. Les personnes qui ont participé à cette expérience se trouvaient dans un environnement de réalité virtuelle, elles incarnaient un avatar noir, faisaient certaines choses, puis on leur demandait d'évaluer une affaire sans leur dire qu'elle était liée à cette expérience avec l'avatar. Et en effet, cela a eu un effet atténuant sur ce préjugé racial.

Une autre conclusion intéressante est que les participants qui incarnaient un avatar blanc se montraient également plus prudents dans leur évaluation des preuves. D'autres études indiquent que cela résulte peut-être d'un changement de perspective, du fait de se mettre à la place de quelqu'un d'autre. Je pense donc que c'est très intéressant pour atténuer les préjugés et que cela mérite d'être approfondi.

Un autre préjugé très clair – je travaille beaucoup sur les évaluations de crédibilité – nous savons que lorsqu'une femme pleure, elle est beaucoup plus susceptible d'être jugée crédible si elle est victime d'un viol ou de violences conjugales, que si elle est plus calme. C'est problématique d'un point de vue scientifique, car ce ne sont pas des indications que vous devriez prendre en compte. Mais nous sommes en présence de ce que l'on appelle l'effet du témoin émotionnel, désormais établi dans la recherche au niveau de la méta-analyse.

Nous savons également que les gens peuvent surestimer leur capacité à juger si les autres mentent. Les experts en détection du

mensonge ont tendance à dire qu'il n'existe pas de nez de Pinocchio, ce qui signifie qu'il n'y a pas d'indices visibles fiables permettant de savoir si une personne ment ou dit la vérité. Très souvent, les signes du mensonge sont plutôt des signes de nervosité et ne permettent pas de distinguer facilement les menteurs de ceux qui disent la vérité.

Par conséquent, j'ai beaucoup réfléchi aux aspects de la formation des juges et autres professionnels des tribunaux. Je pense que la réalité virtuelle et les avatars pourraient être très instructifs pour lutter contre ce type de préjugés.

Nous avons par ailleurs déjà discuté aujourd'hui de la présentation de preuves par le biais de la réalité virtuelle. Certaines études affirment que cela présente de nombreux avantages, notamment une meilleure compréhension et une mémoire plus claire des preuves présentées. Mais là encore, nous courons un risque de biais. Ces scènes de réalité virtuelle sont créées par quelqu'un, qui peut lui aussi être partial.



Ces scènes [de réalité virtuelle] ont tendance à être construites à partir d'informations fragmentaires et lorsqu'elles sont assemblées, elles forment en quelque sorte une histoire, dans laquelle les lacunes peuvent être comblées. C'est également ainsi que fonctionne la mémoire humaine.

Julia KORKMAN

De plus, ces scènes ont tendance à être construites à partir d'informations fragmentaires et lorsqu'elles sont assemblées, elles forment en quelque sorte une histoire, dans laquelle les lacunes peuvent être comblées. C'est également ainsi que fonctionne la mémoire humaine, ce n'est donc pas surprenant, mais cela peut en effet conduire à combler les lacunes d'une manière qui n'est peut-être pas optimale.

En outre, les chercheurs spécialisés dans la mémoire s'inquiètent du fait que le contrôle virtuel des sources puisse entraîner une confusion. En effet, les gens ont tendance à oublier où ils ont appris quelque chose. Ils peuvent donc penser qu'une scène de réalité virtuelle, hypothétique, correspond en fait à la vérité.

Comme quelqu'un l'a déjà souligné, les décideurs peuvent avoir du mal à comprendre qu'ils ne regardent pas la scène de crime, mais une reconstitution de celle-ci lorsqu'ils l'examinent. Il est donc crucial de collaborer avec ces chercheurs spécialisés et les communautés, ainsi qu'avec les chercheurs en psychologie, lorsque nous réfléchissons à ces questions.

Je travaille également sur des affaires de traite d'êtres humains et dans ces affaires, la vulnérabilité, le fait de montrer qu'une personne s'est trouvée dans une situation vulnérable, est primordial. Ce sont là des exemples où l'utilisation de la réalité virtuelle dans la présentation des preuves pourrait s'avérer très intéressante. Par exemple, dans le cas du travail forcé, dans des conditions très difficiles, le simple fait de montrer des photos ne permet pas de comprendre ce qu'est un espace très confiné ou ce que c'est que d'y rester ne serait-ce que quelques minutes. Je pense donc que cela pourrait être un domaine très intéressant pour l'exploitation de la réalité virtuelle ou augmentée.

Ma propre opinion, après cette journée, est que l'usage de la réalité virtuelle dans la formation des professionnels de la justice est très prometteur. La réalité virtuelle offre des possibilités fantastiques. De plus, nous savons grâce à des recherches que les émotions peuvent avoir un impact considérable sur notre prise de décision. Des études ont montré, par exemple, que les policiers amenés à ressentir de la colère prennent de moins bonnes décisions. Nous ne prenons pas de bonnes décisions lorsque nous sommes en colère. À l'inverse, lorsque nous sommes tristes, nous sommes beaucoup plus analytiques. Peut-être que, grâce à la réalité virtuelle, nous pourrions induire ces différents états émotionnels, aider les gens à mieux les identifier et les amener à faire des choix plus judicieux, lorsqu'ils sont en proie à ces émotions. Ce serait un autre aspect remarquable.

Reconnaître les préjugés, obtenir des commentaires, pourrait être utilisé de manière efficace dans une formation judiciaire en réalité virtuelle, où des modèles larges de langage en intelligence artificielle (LLMs) seraient également mis en place pour émettre ces commentaires. Dans le cadre de la médiation, certaines personnes ont déjà dû écrire ce qu'elles souhaitent répondre à leur interlocuteur, envers lequel elles éprouvent une grande colère. Les LLMs peuvent intervenir pour leur suggérer de reformuler ce message, lorsqu'il est trop agressif. C'est quelque chose que les LLMs sont déjà capables de faire et de bien faire. Une dernière

chose qui pourrait être mise en place : évaluer les preuves verbales, afin d'inciter les décideurs à se concentrer sur le contenu verbal et non sur le comportement, la beauté, la race ou d'autres éléments de ce type.

David TAIT : En vous écoutant, il m'est apparu que ce dont nous avons beaucoup parlé lors de cet atelier concerne l'aspect visuel et les préjugés liés à ce que l'on voit. Mais il existe également des préjugés liés à la voix et à l'accent, par exemple. Lorsque j'écoute la radio, je crois davantage certaines personnes parce que leur façon de parler me plaît. C'est tout à fait inapproprié, je devrais écouter ce qu'elles disent et non la manière dont elles le disent. Néanmoins, inconsciemment, je le fais. Je me demande, avec tous ces avatars à votre disposition, si vous aviez toujours un accent de la classe ouvrière, populaire, peut-être que cela jouerait toujours en votre défaveur et vous enverrait en prison malgré la beauté apparente de votre avatar.

Lisa FLOWER : Il semble que le thème que nous avons évoqué tous les trois soit en effet la crainte que nous allions de l'avant et développons ces nouveaux systèmes et ces nouveaux procès en réalité virtuelle en nous basant toujours sur des hypothèses et des intuitions selon lesquelles on peut voir si quelqu'un ment ou qu'il faut être capable de regarder quelqu'un dans les yeux. Je connais un tout nouveau tribunal qui a été conçu dans cette optique. L'architecte m'avait dit que « le juge doit pouvoir voir si l'accusé ment ». La conception des palais de justice reposait donc déjà sur des informations erronées et je pense que c'est la principale leçon que j'en tire.

Cependant, nous avons conscience qu'il y a quelque chose d'important dans l'espace et nous continuons d'en parler. Nous pouvons développer des technologies qui peuvent être utilisées partout et je pense que cela présente de nombreux avantages. Mais, du point de vue des victimes ou des témoins, le fait de pouvoir disposer de cette technologie et de l'utiliser depuis leur domicile n'est pas systématiquement extraordinaire. Cela l'est car ils n'ont plus besoin de se rendre au tribunal et d'affronter l'auteur du crime ou du délit. Néanmoins, d'un autre côté, l'espace sûr que constituait leur cuisine, par exemple, devient alors le lieu où elles revivent ces expériences. Cela pourrait être la scène de crime. Et alors, la scène qui était auparavant un espace sûr devient alors le lieu où elles participent à un procès. Je pense donc

que nous pouvons déconstruire les espaces judiciaires et les reconstruire, mais aussi réaliser que nous n'avons pas besoin de tout fusionner.

Hannes WESTERMANN : J'aime beaucoup quand vous parlez des rituels du système judiciaire. Je pense que l'un des aspects très intéressants de la réalité virtuelle et d'autres technologies est qu'elles permettent de les examiner et de réfléchir à leur raison d'être, à leur objectif et à leur effet.

Lorsque l'on se rend au tribunal, l'une des choses qui ressort quand on entre dans la salle d'audience, c'est le caractère très symbolique de l'endroit, n'est-ce pas ? Vous vous asseyez à votre place et il y a quelqu'un de plus haut placé que vous, qui est vêtu de manière très stricte. Je dirais que cela fait partie de la valeur symbolique du tribunal. Cela a une certaine utilité, car aller au tribunal est une affaire sérieuse. Les personnes veulent se sentir écoutées et veulent avoir le sentiment que quelque chose se passe. Cela pourrait être un aspect à continuer de prendre en compte.

D'un autre côté, les personnes peuvent ne pas se sentir à leur place, être mal à l'aise, avoir l'impression de ne pas faire partie du système et qu'il n'agit peut-être pas en leur faveur, mais en leur défaveur. D'une certaine manière, elles se sentent exclues parfois.

Ce dont vous parlez ici, les rituels, la valeur symbolique des espaces et même le fait de devoir s'y rendre, tout cela a également une valeur symbolique. Faire quelque chose à distance, même si c'est différent, n'impose pas cette contrainte de devoir se déplacer physiquement quelque part. Mais aussi, constater que l'autre personne a dû le faire, savoir qu'elle a également été affectée, qu'elle a dû quitter son propre espace pour venir ici afin de pouvoir faire cela, cette contrainte pourrait faire partie de la valeur de cette expérience.

Lisa FLOWER : C'est tout à fait vrai, nous avons là une occasion unique d'examiner ces valeurs et ces principes fondamentaux et ce que nous souhaitons préserver.

Julia KORKMAN : Nous avons en effet la chance de pouvoir tester quels rituels judiciaires sont bons et lesquels sont mauvais et donc lesquels nous devrions supprimer. Il semble y avoir ce malentendu traditionnel selon lequel les gens s'attendent à certaines choses lorsqu'ils se rendent au tribunal. Mais en réalité, la plupart des personnes qui se présentent au tribunal le

font pour la première fois de leur vie. Il n'est pas du tout nécessaire qu'elles sachent à quoi s'attendre. Les juges et les professionnels ont déjà cette connaissance.

Mais en étant présent, certaines choses peuvent être plus faciles à communiquer que dans des contextes à distance. Dans notre projet, une procureure travaille beaucoup avec de jeunes accusés. Elle a déclaré qu'elle souhaitait toujours que les jeunes accusés soient présents dans la salle d'audience, car cela montre qu'un groupe d'adultes prend l'affaire au sérieux et qu'elle estime que cela peut également inciter l'accusé à considérer l'affaire comme importante. Je trouve cette question intéressante. Nous ne savons pas s'il s'agit d'une conclusion collective, valable pour tous les procureurs, mais je pense qu'il serait très important de mener des recherches sur ce sujet.

Hannes WESTERMANN : Le processus judiciaire est très important, tout comme tout ce qui l'entoure, ce qui peut être souhaitable ou non, je ne sais pas. Un aspect que j'ai vraiment apprécié dans les autres présentations était l'utilisation de la réalité virtuelle comme moyen de favoriser l'empathie, car elle permet de vivre physiquement la réalité d'une autre personne. Dans la réalité virtuelle, cela est possible d'une manière qui ne l'était pas auparavant, ce qui, à mon avis, pourrait être très puissant, dans le système judiciaire et au-delà.

Je suis très intrigué par ce domaine de recherche. Je me demande si c'est quelque chose que nous pouvons utiliser comme un outil pour faire comprendre aux gens comment vivent d'autres personnes, ce qui peut être très différent de leur propre expérience, leur donner une meilleure compréhension et les aider à prendre de meilleures décisions à cet égard.

Julia KORKMAN : Une fois encore, je pense que c'est un aspect qui pourrait être abordé dans la formation des professionnels de la justice. Comment se sent-on lorsque l'on visionne une situation effrayante en réalité virtuelle, puis que l'on est entendu au tribunal et mis à la place du témoin ou de la victime ? Des amis, qui sont juges, ont été au tribunal pour des raisons personnelles. Ils ont trouvé cela très éprouvant, ils étaient nerveux tout au long du procès, alors qu'ils auraient dû être très à l'aise avec cela.

Je tiens également à dire qu'avec les audiences à distance, certains juges ont estimé que cela créait une certaine confusion, tandis que d'autres ont estimé que ce n'était pas le cas et que, si cela était bien administré, cela améliorerait la façon dont les gens se voyaient et s'entendaient. Et je pense que cela vaut également pour la réalité virtuelle. Il est question de simplement apprendre, acquérir de nouvelles compétences.

Échanges de questions/réponses



Question : *Je voulais juste vous faire part d'une information qui vient corroborer ce que vous avez tous dit. Environ un an après le début de la pandémie, une organisation américaine, la conférence administrative des États-Unis, nous a demandé d'évaluer la manière dont douze grandes agences fédérales menaient leurs audiences à distance. Or, une agence a rapporté quelque chose de totalement différent de ce à quoi nous nous attendions. Notre ministère du Travail en effet est chargé d'administrer une procédure de réclamation pour les mineurs, en particulier ceux qui sont atteints d'une maladie, la maladie du poumon noir. Pour diverses raisons, qui ne sont pas entièrement expliquées, cette agence a mené des audiences à distance par téléphone. Toutes les autres ont utilisé la vidéo. Et elles ont fait état d'une grande satisfaction*

de la part des mineurs, qu'elles ont attribuée à des préoccupations liées au caractère formel des tribunaux.

Je me permets de faire une remarque sur les raisons pour lesquelles tout le monde a ces attentes, en raison de notre culture et de nos divertissements, mais en tout état de cause, ils ont indiqué que cela fonctionnait mieux. Il est donc clair que si nous nous soucions de la satisfaction des participants individuels, il est possible de s'éloigner du modèle classique.

Julia KORKMAN : Cela correspond assez bien à ce que j'ai constaté également de mon côté. Par exemple, nous avons mené une étude sur des enfants ou des adolescents victimes d'abus sexuels dans de nombreux pays différents, avec

l'aide des salariés de différentes organisations internationales. Il s'agissait donc d'une question complexe mais certains d'entre eux ont noté que de nombreuses victimes avaient spontanément déclaré qu'elles préféraient, par exemple, enregistrer leur propre déclaration sur vidéo et l'envoyer ensuite. Je ne me souviens pas si la question des conversations téléphoniques a été abordée. Au cours de la pandémie, on a observé que parmi ces jeunes qui avaient été victimes d'abus sexuels, pour certains, il semblait plus facile de parler de leurs expériences sexuelles à distance, plutôt que d'être dans la même pièce. Je pense que cela leur procure une certaine indépendance. Une dernière chose : les policiers chargés des interrogatoires ont souvent déclaré que le fait d'être assis seuls dans la salle d'interrogatoire avec le policier, à se regarder fixement et à devoir se confier sur des expériences souvent difficiles, était source d'anxiété pour ces victimes, des adolescents nerveux. Certes, ces salles sont plus agréables de nos jours et adaptées aux enfants. Mais il n'en demeure pas moins que c'est une situation étrange. Beaucoup d'entre eux ont déclaré qu'il aurait été bénéfique de pouvoir aller se promener et de leur faire parler de ce qu'ils ont vécu dans ce contexte-là. C'est quelque chose qui pourrait, encore une fois, être envisagé avec ces technologies.

Question : *Dans de nombreux pays, nous disposons de lieux spéciaux pour interroger les mineurs, par exemple, et nous avons des normes à cet égard. Que pensez-vous de cet aspect procédural national, qui doit être respecté de manière différente, en particulier en ce qui concerne les enfants ?*

Comment mieux utiliser les équipements de réalité virtuelle, tous ces types d'outils, pour s'assurer que ce type de barrières psychologiques soit plus efficace, plutôt que de se présenter devant un tribunal à un certain endroit à un certain moment ? Avez-vous des commentaires à ce sujet ou des exemples à donner ?

Julia KORKMAN : Je soulèverais une préoccupation ici, même si je ne sais pas s'il existe des recherches à ce sujet. La réalité virtuelle donne l'impression aux gens et en particulier aux enfants, qu'il s'agit d'un jeu. Par le passé, il y a vingt ans, des expériences avaient été menées où les enfants avaient été interrogés à l'aide de poupées. Ils pensaient alors que cela leur permettrait de s'exprimer plus facilement. Cependant, les enfants ont commencé à montrer et faire des choses très étranges avec les poupées, car celles-ci sont très associées à l'imaginaire. Je serais donc très inquiète à l'idée d'utiliser la réalité virtuelle avec des enfants, particulièrement en bas âge,



De gauche à droite : Hannes WESTERMANN, David TAIT, Julia KORKMAN et Lisa FLOWER.

mais l'audition à distance est bien sûr une chose entièrement différente. J'évitais probablement, au moins, les avatars avec des enfants, mais ce n'est qu'une hypothèse. Cela n'a pas été testé empiriquement, ce n'est qu'une supposition. Néanmoins, certains chercheurs se sont penchés sur l'audition des enfants à distance par rapport à l'audition sur place. Les recherches menées jusqu'à présent sont plutôt positives. Les enfants pourraient avoir le choix. Vous pourriez leur dire : « Il y a une pièce où vous pouvez venir avec moi et où nous pourrions discuter, ou si vous préférez, vous pouvez aller dans cette pièce et rester seul et je vous entendrai d'ici. » Cela peut certainement être mis en place. Toutefois, le risque toujours associé aux audiences à distance, que nous avons constaté dans le cadre du projet E-ViVi, est que l'enfant pourrait être entendu partout, à la maison par exemple. Je ne suis pas certaine que cela soit souhaitable. Vous devez vous assurer que l'endroit est sûr, que vous ne ramenez pas le traumatisme à la maison et que personne ne peut affecter l'enfant lors de son témoignage.

C'est le cas en Suède, par exemple, où il existe deux systèmes différents d'audiences à distance. Il y a ce lien que tout le monde peut utiliser sur son téléphone. Nous avons entendu des personnes dans le métro, une mère leur chuchotant ce qu'ils devaient dire au volant de sa voiture... D'autres, en revanche, sont entendus dans d'autres tribunaux, des salles d'audience officielles et des lieux dédiés, ce qui est certainement un moyen plus contrôlé. Nous avons néanmoins encore un long chemin à parcourir avant de pouvoir affirmer que c'est exactement ainsi que nous recommandons de procéder. Nous avons encore besoin de poursuivre les recherches dans ce domaine.

Hannes WESTERMANN : Vous avez mentionné la satisfaction des utilisateurs et l'efficacité. C'est quelque chose qui revient souvent dans mes recherches sur l'intelligence artificielle. La manière dont vous concevez bon nombre de ces outils dépend également de ce que vous considérez comme étant l'objectif sous-jacent du système juridique. Il peut y avoir de nombreux objectifs, qui se recoupent parfois, mais qui peuvent aussi être contradictoires.

Je parle ici d'égalité, d'efficacité, de satisfaction, de respect des lois, de transactions, etc. Ce sont toutes des valeurs différentes qui peuvent parfois se recouper et parfois se contredire et qui exercent sans aucun doute une grande influence sur la manière dont le système juridique doit être transposé dans le système de réalité virtuelle. C'est pourquoi je pense que cette technologie nous donne l'occasion de réfléchir à ces questions fondamentales et de les utiliser pour façonner l'avenir de la technologie.

Question : *Ma question porte sur les audiences à distance pour les victimes vulnérables, comme les victimes de viol. Vous avez évoqué le fait que l'auteur peut lutter contre les biais que les juges peuvent avoir en fonction de l'apparence. Qu'en est-il des biais fondés sur les informations relatives à la victime ou au suspect, comme les noms ? Le nom vient généralement en premier ou en deuxième lieu dans les problèmes de préjugés.*

Julia KORKMAN : C'est une excellente question et il serait très intéressant de mener des recherches telles que celles que j'ai présentées et qui ne sont pas les miennes. Je les ai simplement lues avec beaucoup d'intérêt. Néanmoins, faire en sorte que les personnes endossent le rôle, le nom ou l'apparence physique de quelqu'un d'autre, leur permettrait de prendre du recul. Comme le disait Hannes sur l'empathie, c'est un aspect de la réalité virtuelle qui serait passionnant à étudier.

Une autre possibilité, qui serait probablement impossible dans les juridictions actuelles dans de nombreux endroits, serait d'appeler les gens A et B et de ne pas mentionner leurs noms. Dans mon pays et selon certaines recherches, les personnes cherchant un emploi ou un logement et qui ont un nom qui semble étranger, en particulier s'ils sont de sexe masculin, ont moins de chance de l'obtenir. Une solution simple serait de supprimer cet élément. Si cela est impossible, alors ce type d'intervention pourrait être une alternative. La manière dont les audiences à distance ont été vécues par les victimes vulnérables a fait l'objet d'études extensives en revanche. Depuis des

décennies, des recherches très intéressantes ont été menées à ce sujet en Australie. Les audiences à distance peuvent vraiment être favorables aux victimes, à condition que les services d'aide aux victimes y soient associés.

Lisa FLOWER : Mais il faut aussi être très précis et nuancé dans ce que l'on entend par vulnérabilité. Nous ne regroupons pas toutes les personnes présentant une quelconque vulnérabilité. Nous sommes plus précis dans nos recherches.

Julia KORKMAN : Et, bien sûr, nous ne devons pas faire de suppositions. Certaines victimes de viol, par exemple, estiment qu'il est important d'être présentes au tribunal et de faire face à leur agresseur. Mais, maintenant que nous avons la possibilité de donner le choix aux gens, peut-être devrions-nous en profiter.

David TAIT : Je crois savoir qu'en Suède, dans les affaires d'agression sexuelle, il arrive parfois que l'accusé quitte la salle d'audience avant que le témoin plaignant n'entre dans la salle. Cela a été proposé en Australie et pourrait être une façon de traiter ce problème.

Merci beaucoup en tous les cas pour cette discussion. Nous avons examiné diverses questions et la manière dont l'égalité de traitement peut devoir jongler avec d'autres aspects, pour conserver sa primauté, tels que la satisfaction des participants et leur confort. Nous avons tenté de déconstruire l'audience par le mythe de la réalité virtuelle. Nous n'apportons donc pas de réponses définitives à ces questions. Pour l'instant, nous devons nous contenter d'explorer certaines des contraintes liées à ces défis et de suggérer des moyens par lesquels la recherche et les politiques peuvent contribuer à garantir que l'avenir soit réellement celui qui favorise les intérêts supérieurs des plus vulnérables, mais aussi de la justice dans son ensemble.

Atelier n°4

Réalité augmentée et justice réparatrice : visualiser les conséquences pour promouvoir l'empathie et encourager la réhabilitation

Modérateur : Michel DACCACHE

Adjoint au chef du service de la statistique, des études et de la recherche au secrétariat général du ministère de la Justice (France)

Adélaïde VERVAEKE

Psychologue clinicienne, docteure en psychologie clinique, université Rennes 2 (France)

Canelle BARINOIL

Psychologue clinicienne, IGE, université Rennes 2 (France)

Nicola MALLOWAN

Professeure en psychologie légale à la Buckinghamshire New University (Royaume-Uni)

Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES

Professeure en neurosciences, chaire ICREA à l'université de Barcelone (Espagne)

Michel DACCACHE : Je suis adjoint au chef de service de la statistique, des études et de la recherche au ministère de la Justice. Je suis très honoré et heureux d'animer cette table ronde, notamment parce que j'ai contribué à porter l'un des projets de réalité virtuelle dont il sera question.

Nous avons évoqué tout au long de la journée, les victimes, les preuves, l'audience. Maintenant, nous allons évoquer la place des nouvelles technologies dans la réhabilitation, notamment à travers des cas d'utilisation de la réalité virtuelle dans la prise en charge d'auteurs de violences conjugales ou encore de violences sexistes et autres cas d'usage.

La table ronde qui nous réunit, dans son intitulé, comporte un certain nombre de mots,

dont chacun mériterait une définition précise, sachant que nous entrons dans un champ où tout est complexe. De toute évidence, je ne vais pas définir chacun de ces termes, mais souligner quelques enjeux et sujets d'interrogation.

L'intitulé évoque, tout d'abord, la réalité augmentée. Tel qu'il a été dit précédemment, la réalité virtuelle s'inscrit dans un continuum de dispositifs, dans lesquels différentes technologies ont un impact distinct notamment sur l'agentivité dans l'espace virtuel. C'est l'un des enjeux qui sera abordé par nos différents participants.

L'intitulé parle ensuite de justice réparatrice, encore un terme complexe. Mais une chose est certaine, l'accompagnement des mis en cause, des personnes condamnées, dans la compréhension de la cause, du contexte et des effets de leurs actes fait pleinement partie de la justice réparatrice.

Enfin il aborde l'empathie, toujours source de complexité. L'empathie renvoie à la fois à des compétences émotionnelles, à la capacité à expérimenter ce que ressent l'autre, mais également à des compétences cognitives et à la capacité à comprendre ce qui se passe chez l'autre. Cela va même peut-être au-delà de l'ordre de la représentation sociale ou de l'idéologie du discours. Certaines de nos intervenantes l'expliqueront.

À cette complexité s'en ajoutent d'autres. Nos différentes intervenantes vont évoquer des dispositifs qui s'inscrivent dans des contextes et systèmes judiciaires très différents. Ils sont mis en œuvre du milieu ouvert et communautaire, au milieu fermé des prisons, avec des modalités de prise en charge diverses et des profils d'infractions distincts.

Enfin, les équipes de recherche de cette table ronde réunissent différentes disciplines,



Michel DACCACHE



Adélaïde VERVAEKE



Canelle BARINOIL



Nicola MALLOWAN



Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES

qui portent des regards variés et parfois divergents sur un même objet : neurosciences, psychologie sociale, psychologie clinique, psychologie légale, sociologie, etc. Ces différents points de vue vont nous permettre de mieux appréhender les espoirs et les réserves que suscite l'usage de la réalité virtuelle dans les parcours de réinsertion.

Nous entendrons d'abord Mavi Sánchez-Vives, professeur en neurosciences à l'université de Barcelone. J'ai souhaité qu'elle s'exprime en premier pour des raisons historiques. L'Espagne a une longueur d'avance, notamment sur la France, sur les sujets de réalité virtuelle et le projet français dont il sera question s'est largement inspiré de l'expérience espagnole.

En toute logique interviendront ensuite Adélaïde Vervaeke et Canelle Barinoil, psychologues cliniciennes à l'université Rennes 2, qui parleront d'une expérimentation de dispositif de réalité virtuelle à destination des auteurs de violences conjugales.

Enfin, nous entendrons Nicola Mallowan, enseignante-chercheuse en psychologie légale à la Buckinghamshire University, au Royaume-Uni, qui atténuera peut-être notre optimisme technologique avec un point de vue plus réservé sur les usages de la réalité virtuelle dans certaines conditions.

Mavi, vous êtes spécialiste de l'activité du cerveau et des mécanismes cérébraux de la représentation. Vous avez notamment étudié l'utilisation de la réalité virtuelle dans la réinsertion des auteurs de violences conjugales. Je précise que cette expérimentation a eu une reconnaissance internationale, puisqu'elle a notamment été lauréate d'un prix de l'Association européenne des administrations pénitentiaires. Vous allez nous présenter les différents dispositifs sur lesquels vous avez travaillé et nous faire part de votre évaluation de ces dispositifs du point de vue de la neuroscience et de vos expériences.

Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES : Merci beaucoup, je suis ravie d'être ici pour vous parler de la réalité virtuelle immersive dans le contexte de la réinsertion pour les auteurs de violences domestiques ou conjugales. Pour ce faire, je voudrais évoquer quatre points.

Le premier point concerne l'incarnation dans la réalité virtuelle. Vous en avez certainement entendu parler lors des ateliers précédents et, selon moi, c'est un point de départ important. La réalité virtuelle a un impact sur votre cerveau. Des éléments externes viennent remplacer les sensations internes, vous donnent des sensations visuelles, auditives et tactiles, mais aussi de températures. Ces informations envoyées à votre cerveau vous font croire, même s'il s'agit de réalité virtuelle, que la simulation est vraie, qu'elle est réelle.



La réalité virtuelle a un impact sur votre cerveau. Des éléments externes viennent remplacer les sensations internes, vous donnent des sensations visuelles, auditives et tactiles, mais aussi de températures. Ces informations envoyées à votre cerveau vous font croire, même s'il s'agit de réalité virtuelle, que la simulation est vraie, qu'elle est réelle.

Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES

Les participants réagissent physiquement. C'est un point important car on veut utiliser la réalité virtuelle pour impulser un changement comportemental. Il est donc nécessaire que cela donne lieu à des réactions réalistes. Un certain degré de réalisme s'impose.

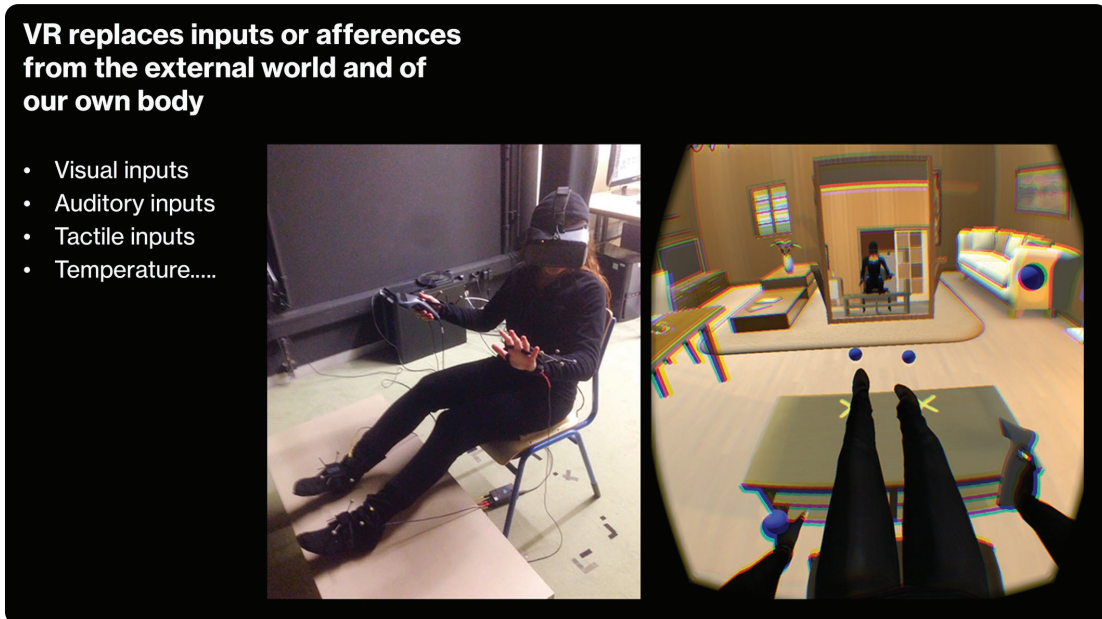


Fig. 49. La réalité virtuelle (VR) remplace les entrées sensorielles (ou afférences) provenant du monde extérieur et de notre propre corps.

Autre aspect important de cette incarnation : avec la réalité virtuelle, on a l'impression de voir son propre corps depuis une perspective à la première personne, ce qui envoie un signal fort au cerveau (Fig. 49). Quand vous regardez vers le bas, vous voyez vos mains, votre corps en train de faire des mouvements. Normalement, le cerveau ne peut jamais percevoir un corps à la première personne, à moins que ce soit le vôtre, et avec la réalité virtuelle il y a un changement cognitif. On peut recevoir des informations liées au toucher et aux visuels qui envoient des

signaux très forts faisant croire que c'est bien votre propre corps que vous voyez.

On peut utiliser un miroir pour le renforcer. Même si vous n'êtes pas blonde, même si vous n'êtes pas blanche (Fig. 50), ce que vous voyez avec la réalité virtuelle a un impact sur votre compréhension et votre perception. Cela montre aussi que le cerveau est très plastique et peut s'adapter. La représentation corporelle change : on peut modifier l'âge, la taille, le genre et la façon dont ces éléments sont perçus. Ainsi, ce qu'il faut retenir, c'est la plasticité du cerveau.

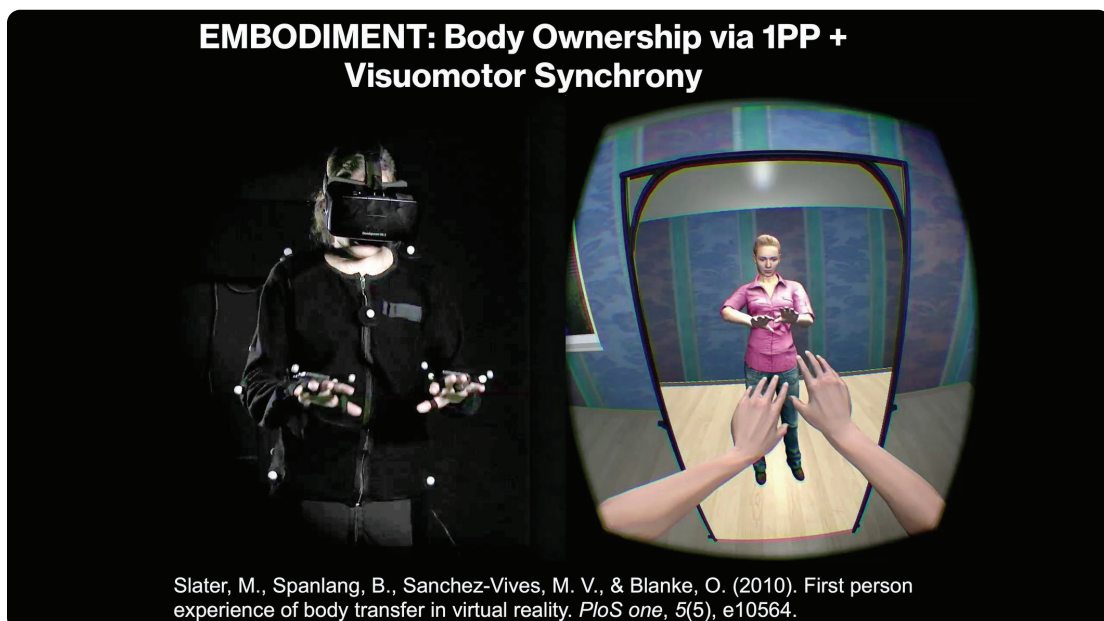


Fig. 50. Incarnation : sentiment d'appropriation du corps via une perspective à la première personne (1PP) et une synchronisation visuo-motrice.

Autre point important : le corps que l'on endosse dans la réalité virtuelle a un impact sur la façon dont on réagit aux stimuli reçus et sur la manière dont on interagit. On peut également modifier l'impact sur la douleur. Par exemple, dans une expérience publiée par l'Académie nationale des sciences aux États-Unis, on peut donner aux participants l'impression qu'ils ont un corps de petite taille. Cela change la perception de la taille. Quand on était enfant, on percevait les espaces différemment : on avait l'impression d'être dans des espaces vastes. Avec la réalité virtuelle, on peut jouer sur cette perception et modifier notre perception de la réalité. C'est donc un impact cognitif que l'on peut mesurer.

C'est la même chose si on joue sur l'appartenance raciale. Quand on change l'incarnation au niveau de l'appartenance raciale, on peut modifier sa perception, ce qui permet *in fine* de réduire les biais racistes. On peut percevoir les situations du point de vue de quelqu'un d'autre, ce qui est très puissant. Ce changement de point de vue a un impact clair sur notre manière d'évaluer les situations et peut modifier la façon dont nous réagissons dans telle ou telle situation.

Par exemple, ce matin, nous avons entendu parler d'une expérience avec un policier aux États-Unis ayant un comportement raciste face à un suspect noir. On peut former les policiers pour les amener à changer de point de vue. Cela a été prouvé : cela permet de réduire les biais raciaux et d'impulser un changement comportemental.

Posséder un corps dans la réalité virtuelle s'accompagne de multiples éléments importants. Cela peut modifier les perceptions et les expériences que nous avons dans la vie réelle, ce qui suppose que nous pouvons utiliser à bon escient la réalité virtuelle. En effet, dans la vie réelle, nous apprenons en fonction des expériences vécues. Avec la réalité virtuelle, on peut multiplier ce nombre d'expériences et ajuster nos réactions selon les stimuli.

Nous savions donc que cet outil était très puissant. C'est pourquoi, il y a quelques années, en 2010, nous avons commencé à nous demander comment utiliser cet outil pour avoir un impact sur l'empathie et la reconnaissance des émotions.

Nous nous sommes dit que cela pourrait être intéressant dans la réinsertion des personnes condamnées pour violences conjugales. Imaginons que l'auteur de violences conjugales puisse changer de point de vue et se mettre à la

“ Imaginons que l'auteur de violences conjugales puisse changer de point de vue et se mettre à la place de sa victime grâce à la réalité virtuelle : cela pourrait modifier son comportement. Nous avons donc créé des environnements virtuels dans lesquels des hommes sont incarnés en tant que femme.

Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES

place de sa victime grâce à la réalité virtuelle : cela pourrait modifier son comportement.

Nous avons donc créé des environnements virtuels dans lesquels des hommes sont incarnés en tant que femme. Les hommes ont participé à cette expérience de réalité virtuelle dans laquelle ils ont incarné une femme. Il faut souligner que cela n'a déplu à personne : tous ont accepté cette expérience et s'y sont prêtés. Dans cette scène, une femme devient la cible d'une agression verbale (Fig. 51).

Il s'agit d'un homme qui parle à une femme, lui demande par exemple de le regarder. Il y a donc une interaction directe entre un homme et une femme, suivie d'actes violents. Il n'est pas question d'agression physique : l'homme peut se montrer violent envers un objet proche, comme un téléphone, ou avoir un comportement très intrusif à l'égard de son interlocuteur. Il s'agit surtout d'agressions verbales.



Fig. 51. Une femme est la cible d'une agression verbale par un homme.

Nous avons travaillé de nombreuses années sur cette expérience, avec cette scène. En étudiant les éléments subjectifs, physiologiques et les réponses cérébrales. Ce que je peux en dire brièvement, c'est que, dans le groupe de contrôle, les hommes pouvaient réellement se mettre à la place d'une femme, voir leur corps comme celui d'une femme et avoir l'impression que cette scène était bien réelle. Dans cette situation, où ils se voient à la place d'une femme, les émotions sont intensifiées. On a donc pu en déduire que cela pouvait avoir un impact sur les auteurs de violences domestiques et nous avons travaillé dessus dans le cadre de formations à la non-violence avec des hommes.

À l'origine, nous souhaitions réaliser des tests d'association implicites mais cela n'a pas pu être mis en œuvre, car trop compliqué. Il faut savoir utiliser l'ordinateur très rapidement. Nous avons finalement travaillé sur la reconnaissance des émotions, avec des experts en la matière et nous avons constaté qu'elle changeait. Cela est très intéressant car, en général, les personnes violentes ont du mal à reconnaître les émotions de leur interlocuteur. C'est un phénomène que nous avons observé dans toutes les études. Après cette expérience, nous avons constaté un changement dans la reconnaissance émotionnelle, ce qui est essentiel puisqu'il impacte directement l'empathie.

Nous avons finalement travaillé sur la reconnaissance des émotions, avec des experts en la matière et nous avons constaté qu'elle changeait. Cela est très intéressant, car, en général, les personnes violentes ont du mal à reconnaître les émotions de leur interlocuteur.

Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES

Nous avons donc observé une reconnaissance améliorée des émotions et sommes même allés plus loin avec des experts. Nous avons mené des travaux sur le cerveau des participants, qui ont montré que la reconnaissance des émotions avait effectivement changé. C'est directement visible sur les images cérébrales des participants. Toute cette expérience en réalité virtuelle a un impact sur l'empathie et peut se mesurer scientifiquement.

Une autre expérience très intéressante peut être réalisée du point de vue d'un enfant (Fig. 52). Cette expérience a réellement renforcé la reconnaissance des émotions, l'empathie ainsi que le comportement des participants.



Fig. 52. Différents points de vue de mêmes scènes de réalité virtuelle.

Vous pouvez trouver nos travaux publiés sur ce sujet, sur le changement de point de vue.

Pour ce qui est de la temporalité, nous avons d'abord mené ces études sur des hommes au sein d'un groupe de contrôle. Ensuite, nous avons effectué des travaux dans le domaine de la réinsertion et des études, avec le service de réinsertion en milieu ouvert, c'est-à-dire à l'extérieur des prisons. Enfin, nous avons conduit des expériences en milieu carcéral, les prisons essayant alors de déployer un programme travaillant justement sur ces questions.

Tout ce dont je vous ai parlé implique de nombreux projets menés en collaboration avec les prisons de Catalogne, le ministère de la Justice et le ministère de l'Intérieur espagnol. Le programme a été déployé en prison par une équipe pluridisciplinaire, composée de psychologues, d'éducateurs et de différents groupes d'auteurs de violences conjugales.

Une dernière remarque sur ces projets : provoquer un changement dans l'empathie est une chose, mais nous voulons aussi modifier les comportements. La réalité virtuelle permet de transformer la manière d'agir des personnes et de leur apprendre à répondre d'une façon qui ne soit pas marquée par la violence. On peut observer scientifiquement un changement dans les réponses apportées aux stimuli présentés aux participants. La réalité virtuelle peut également être utilisée pour évaluer l'efficacité de ces programmes. Cette réhabilitation a-t-elle été couronnée de succès ? Des travaux scientifiques nous permettent précisément de le mesurer.

— **Michel DACCACHE** : Cette expérience espagnole a nettement inspiré l'expérience française, avec toutefois quelques modifications, notamment sur le plan technologique, sur celui des publics cibles, ainsi que dans les modalités d'accompagnement. Je cède donc la parole à Adélaïde Vervaeke et Canelle Barinoil, membres de l'équipe qui participe à l'évaluation du projet de réalité virtuelle mené par l'administration pénitentiaire française.

— **Adélaïde VERVAEKE** : Effectivement, il s'agit de l'expérimentation REVIE, parfois appelée REALVIF en interne, au sein de l'administration pénitentiaire. Il est bien question de la même recherche, même si les deux appellations peuvent être utilisées. Pour situer le contexte, ce projet provient, à l'origine, d'une collaboration engagée en 2019 entre le laboratoire de la DAP et Reverso, dans le but de créer un film en

réalité virtuelle à destination des auteurs de violences conjugales. À la suite de cela, une expérimentation a pu être lancée en 2021 sur quatre sites volontaires en France.

Ces quatre sites sont des SPIP, c'est-à-dire des services pénitentiaires d'insertion et de probation, les institutions chargées du suivi des personnes placées sous main de justice. Dans le cadre de cette expérimentation menée en 2021 et en 2022, une première étude pilote a été réalisée afin d'évaluer à la fois le protocole de prise en charge associé à cet outil de réalité virtuelle et son impact sur les publics visés.

À l'issue de cette première expérimentation et de cette étude pilote, les résultats ont mis en évidence plusieurs éléments intéressants. Néanmoins, le nombre de participants n'était pas suffisant pour permettre une généralisation des résultats. Cela a donc conduit à la mise en place d'une recherche évaluative, REVIE 2, lancée en 2023. Celle-ci doit se poursuivre jusqu'en 2026 : nous sommes donc encore au stade de l'expérimentation.

Pour poursuivre cette mise en contexte, les résultats de la première expérimentation étaient effectivement encourageants. On observait notamment une bonne adhésion des participants à cet outil, avec des retours plutôt positifs quant aux objectifs recherchés, aussi bien de la part des bénéficiaires que des professionnels impliqués dans sa mise en œuvre.

Cependant, l'étude pilote a aussi révélé certaines limites, notamment des protocoles qui n'étaient pas forcément standardisés. On notait également la présence de biais au moment du recueil de données. Enfin, l'échantillon était trop faible. En termes de valeur scientifique, cela ne permettait donc pas de tirer des conclusions pleinement probantes.

L'étude a donc été reconduite sur un échantillon beaucoup plus grand. On n'opère plus seulement sur quatre sites mais désormais à l'échelle nationale : dix SPIP participent au dispositif, ce qui permet de disposer d'un panel beaucoup plus important de participants potentiels. Les objectifs de cette seconde expérimentation ont été maintenus, tout en élargissant la population visée.

— **Canelle BARINOIL** : En effet, les objectifs – nettement inspirés des projets de recherche de Madame Sánchez-Vives et de son équipe – sont restés identiques entre la première et la seconde expérimentation. Le premier objectif consiste à évaluer l'impact du protocole de réalité virtuelle sur les différents facteurs de



Le premier objectif consiste à évaluer l'impact du protocole de réalité virtuelle sur les différents facteurs de risque dynamiques de violences conjugales. Autrement dit, il s'agit d'examiner si la réalité virtuelle peut avoir un effet sur les auteurs condamnés et sur leurs comportements.

Canelle BARINOIL

risque dynamiques de violences conjugales. Autrement dit, il s'agit d'examiner si la réalité virtuelle peut avoir un effet sur les auteurs condamnés et sur leurs comportements.

Ce premier objectif est évalué à plusieurs moments de la recherche. Tout d'abord, on observe un effet à très court terme, immédiatement après le visionnage du film. Ensuite, un temps d'évaluation à moyen terme intervient quelques mois après le visionnage. Enfin, un temps plus long, entre six à douze mois après le visionnage. Cette approche permet d'analyser les effets potentiellement évolutifs de l'exposition au protocole de réalité virtuelle.

Le second objectif consiste à évaluer l'adhésion au programme de réalité virtuelle d'une part du côté des auteurs, donc des personnes placées sous main de justice (PPSMJ), et d'autre part, du côté des professionnels qui les accompagnent. Il s'agit aussi d'explorer les potentielles implantations de ce type de programme dans d'autres milieux pénitentiaires.

Concernant la méthodologie de cette nouvelle expérimentation, REVIE 2, plusieurs points ont été améliorés – on l'espère, du moins. Il s'agit d'un protocole de recherche quasi-expérimentale. Nous disposons d'un côté d'un groupe contrôle, un groupe de personnes placées sous main de justice pour violences conjugales, mais qui ne sont pas confrontées à des protocoles de réalité virtuelle. De l'autre côté, à des fins de comparaison, nous avons un groupe expérimental, constitué de la même population, mais exposé à l'outil de réalité virtuelle. Cette configuration permet ensuite de comparer les deux groupes.

L'expérimentation s'inscrit dans une démarche longitudinale, avec plusieurs temps de recueil des données. Celles-ci sont de nature mixte. D'une part, il s'agit de données qualitatives, recueillies à travers plusieurs passations d'entretiens individuels ou de groupes de parole

semi-directifs auprès des personnes placées sous main de justice. D'autre part, l'étude repose également sur un ensemble important de données quantitatives, obtenues grâce à la passation de questionnaires, aussi bien auprès des personnes détenues ou condamnées que des professionnels qui les accompagnent, afin de collecter un volume conséquent d'informations.

Adélaïde VERVAEKE : Au niveau des participants, la participation est nécessairement volontaire, avec un consentement éclairé à deux niveaux. Au niveau de la recherche, tout d'abord, parce qu'ils participent à une recherche évaluative, donc il faut un formulaire de consentement à ce niveau-là, mais aussi pour la participation à l'expérience de réalité virtuelle.

Par ailleurs, des mesures ont été prises pour s'assurer que les personnes souhaitant participer pouvaient effectivement le faire et qu'il n'existait aucune contre-indication médicale. Cela peut paraître évident, mais, en contexte de détention, on imagine aisément la complexité que ces contraintes induisent.

Une anonymisation systématique des participants a été mise en place. Chaque participant se voit attribuer un code unique garantissant son anonymat. Seuls les professionnels de l'administration pénitentiaire disposent d'un tableau de correspondance permettant d'identifier les personnes associées à chaque code. L'équipe de recherche n'y a pas accès.

Les participants sont exclusivement des hommes. En effet, la recherche ne s'est pas déployée auprès de la population femme. Ils sont répartis en quatre groupes principaux : deux groupes expérimentaux et deux groupes contrôles.

Il existe deux modalités de prise en charge. La première est une prise en charge individuelle : la personne placée sous main de justice est reçue en entretien individuel avec le conseiller pénitentiaire d'insertion et de probation (CPIP) et est exposée à l'outil de réalité virtuelle dans ce cadre individuel. La seconde est une prise en charge collective : les participants sont exposés à la réalité virtuelle dans le cadre d'un groupe, puis le travail se poursuit sous la forme de groupes de parole organisés sur plusieurs séances. Ce protocole concerne le groupe expérimental, c'est-à-dire les personnes exposées à la réalité virtuelle.

Lorsque les participants ne sont pas exposés à cet outil, on retrouve les mêmes configurations pour les groupes contrôles. D'un côté, un groupe peut passer les questionnaires et

participer à la recherche de manière individuelle, sans être exposé à la réalité virtuelle. De l'autre, certaines personnes participent à des groupes de prise en charge collective portant sur les problématiques de violences conjugales, là encore sans exposition à la réalité virtuelle.

Il était toutefois demandé que les personnes ne participant pas à l'expérimentation avec la réalité virtuelle remplissent les mêmes critères que celles qui y participaient. L'objectif était de s'assurer de disposer de populations comparables, condition nécessaire à la fiabilité des résultats.

Nous parlerons très peu des résultats, puisqu'ils sont encore en cours d'analyse. Nous pouvons toutefois indiquer que nous disposons de beaucoup moins de données concernant les situations de non-exposition à la réalité virtuelle. En effet, l'exposition à cet outil a suscité un fort engouement, ce qui a conduit, du point de vue de la recherche, à recueillir nettement moins de données pour le groupe contrôle.

Concrètement, quel est cet outil ? Il s'agit d'un film, produit par l'entreprise Reverso, qui se découpe en huit scènes. L'équipe de recherche n'a pas été impliquée dans cette partie du projet. Le même film a été utilisé lors de la première et de la deuxième expérimentation : il n'y a donc pas eu de changement d'outils.



Le film se divise en huit scènes, interprétées par trois acteurs. Ce ne sont pas des avatars dans la vidéo en réalité virtuelle de REVIE ou REVIE 2.

Ce sont bien des acteurs qui jouent des scènes. Ils incarnent trois personnages : Max, le conjoint violent ; Andréa, la femme victime ; et Mathéo, l'enfant du couple et témoin des violences.

Adélaïde VERVAEKE

Le film se divise en huit scènes, interprétées par trois acteurs. Ce ne sont pas des avatars dans la vidéo en réalité virtuelle de REVIE ou REVIE 2. Ce sont bien des acteurs qui jouent des scènes. Ils incarnent trois personnages : Max, le conjoint violent ; Andréa, la femme victime ; et Mathéo, l'enfant du couple et témoin des violences.

Les huit scènes reprennent de façon assez schématique le cycle des violences. Celui-ci apparaît clairement, les actes de violence s'intensifiant progressivement au fil des séquences. L'histoire se déploie sur plusieurs années : dans la première scène, Andréa est enceinte, tandis que dans la dernière, Mathéo est âgé d'environ cinq ans.

Pendant le visionnage, chaque participant commence par incarner une personne extérieure à la scène. Il observe ainsi une scène de vie quotidienne au sein de cette famille. Puis, dans la scène suivante, il incarne Max, le conjoint violent, et dans les séquences suivantes, il adopte ensuite la position de la victime. Pendant trois scènes, il incarne Andréa et subit la violence verbale et physique exercée par Max. Enfin, dans les trois dernières scènes, le participant incarne Mathéo, l'enfant du couple, et est témoin de nouvelles violences. Il ne s'agit pas des mêmes violences que celles vécues précédemment lorsqu'il incarnait Andréa.

Canelle BARINOIL : Au regard des différentes étapes de l'expérimentation, toujours dans la perspective du premier objectif d'évaluer l'impact du protocole de réalité virtuelle sur les facteurs dynamiques de violences conjugales, l'étude s'organise autour de trois grands temps. Le premier temps, le T₀, se situe avant l'exposition à la réalité virtuelle.

Du côté de la recherche, on recueille les fiches d'information des personnes placées sous main de justice, notamment les éléments relatifs au motif de leur condamnation, ainsi que les questionnaires administrés à ce stade. Cette étape a pour but d'obtenir un niveau basal d'information sur les différents facteurs dynamiques étudiés.

Ensuite, intervient le temps expérimental, T₁, donc le temps où les participants sont exposés au film en réalité virtuelle. À l'issue du visionnage, un questionnaire est administré afin d'évaluer la manière dont les participants se positionnent par rapport aux différents facteurs étudiés. Enfin, trois mois plus tard, un nouveau questionnaire est administré au temps T₂, afin d'observer l'évolution de ces facteurs dans le temps et d'identifier d'éventuels changements ou évolutions.

Après il y a une tentative de suivi, sur douze à vingt-quatre mois. Il s'agit alors davantage d'évaluer la récurrence éventuelle, dans l'année ou les deux ans suivant le protocole.

Adélaïde VERVAEKE : Le deuxième objectif consiste à évaluer l'adhésion des professionnels et les possibilités d'implémentation de ce type de programme dans les pratiques pénitentiaires. Pour cela, on va demander aux conseillers pénitentiaires d'insertion et de probation référents de répondre à un questionnaire en ligne, afin de ne pas non plus surcharger les professionnels qui participent à l'expérimentation. Le questionnaire portera sur le déploiement du dispositif, sur leur avis et leur retour dans la facilité à mettre l'outil en place dans les pratiques. Que génère l'outil, qu'engendre-t-il et qu'est-ce qui pourrait être éventuellement retravaillé ? Évidemment, la participation sera également anonyme à ce niveau-là.

Canelle BARINOIL : Pour mettre cela en place, il existe deux types de données. Des données qualitatives, plutôt en lien avec les entretiens. Il s'agit de rencontrer les personnes placées sous main de justice et de recueillir leur ressenti post-visionnage, savoir comment ils ont perçu les comportements des différents personnages. On parle de Max, d'Andréa, de Mathéo, leurs différentes actions, cognitions, émotions, etc.

Une très grande partie de nos données est quantitative, empirique. Elles passent par l'accomplissement de très nombreux questionnaires qui viennent interroger ces risques dynamiques liés aux violences conjugales. C'est tout ce dont Mavi Sánchez-Vives nous a parlé auparavant, en lien avec l'empathie, l'impulsivité, la réactivité et la régulation émotionnelle. Mais aussi des facteurs psychosociaux, pas seulement psychologiques, qui sont liés aux attitudes et aux croyances vis-à-vis des violences conjugales, des violences intra-familiales et finalement, les dynamiques de contrôle coercitif de motivation au changement.

Enfin, pour le deuxième objectif, qui se concentre forcément sur les personnes placées sous main de justice ainsi que sur les professionnels, nous avons mis en place un questionnaire pour évaluer leur adhésion à ce protocole de réalité virtuelle. Pendant les entretiens semi-directifs, nous avons collecté des informations sur les sentiments des personnes détenues vis-à-vis de la réalité virtuelle. Toutefois, les données empiriques et questionnaires ont une place prépondérante, avec un certain nombre de choses recherchées dans les questionnaires en termes de faisabilité, d'adhésion du public, etc.



L'idée est aussi de pouvoir, à l'issue de cette recherche, proposer un guide de bonne pratique à destination des professionnels. Nous souhaitons les aider à mettre en place ce type d'outils et, éventuellement, à implémenter l'outil de réalité virtuelle dans des services pénitentiaires d'insertion et de probation qui n'en bénéficieraient pas.

Adélaïde VERVAEKE

Adélaïde VERVAEKE : Le recueil qualitatif s'est terminé en novembre 2025 et le quantitatif est également achevé. Il ne nous reste désormais plus qu'à procéder à toutes les analyses, ce qui, en règle générale, prend le plus de temps. D'autant plus au vu du nombre d'analyses puisque nous avons réuni 305 participants pour cette étude. Toutes les données ne seront pas exploitables et il faudra en retirer certains, mais le travail est en bonne voie.

Le rapport final de recherche devrait paraître au premier trimestre 2026. L'idée est aussi de pouvoir, à l'issue de cette recherche, proposer un guide de bonne pratique à destination des professionnels. Nous souhaitons les aider à mettre en place ce type d'outils et, éventuellement, à implémenter l'outil de réalité virtuelle dans des services pénitentiaires d'insertion et de probation qui n'en bénéficieraient pas. Enfin, une fois les analyses terminées, elles feront également l'objet d'articles.

Il y a un grand intérêt, après la visualisation du film ou l'expérience en réalité virtuelle, à reprendre les choses avec les participants, afin de pouvoir faire un débriefing, ou au moins rééchanger sur ce qui a pu être vu et vécu.

Ce travail a été réalisé soit par l'équipe de recherche, quand celle-ci s'est rendue sur place pour le recueil de données, soit par les conseillers pénitentiaires d'insertion et de probation qui accompagnent les personnes placées sous main de justice dans leur travail d'avancement. Ils sont habilités à effectuer ce débriefing à la suite du visionnage. En aucun cas les participants ne sont laissés seuls avec cela, je tiens à le préciser d'un point de vue psychologique. Merci pour votre attention.

Michel DACCACHE : Merci pour cette présentation qui illustre parfaitement la manière dont la recherche peut accompagner l'implémentation d'une expérimentation. En particulier, cette expérimentation, dans son élargissement et sa généralisation, a été éclairée par les résultats de recherche. Il est également notable que vous vous êtes intéressées à tout l'écosystème de l'outil : pas seulement au public visé mais également aux professionnels et aux accompagnants au sens large du terme. Cet écosystème constitue indéniablement un élément important à prendre en compte et un exemple de la pertinence de la critique constructive que peut apporter la recherche sur des objets technologiques.



Cette présentation illustre parfaitement la manière dont la recherche peut accompagner l'implémentation d'une expérimentation.

Michel DACCACHE

Je vais maintenant donner la parole à Nicola Mallowan, psychologue médico-légale et spécialisée dans les problématiques addictives, les questions de violences sexuelles et de perception et de représentation d'auteurs d'infraction. Elle a également été agent d'insertion et de probation. Nicola Mallowan a récemment publié un article d'opinion intitulé « *Should virtual reality be used to rehabilitate people in solitary confinement* » (« La réalité virtuelle devrait-elle être utilisée pour réhabiliter les personnes en isolement carcéral ? »), écrit avec une personne ayant connu cet isolement carcéral. Selon moi, cette approche est particulièrement pertinente, puisque c'est un partage d'expérience de première main.

Nicola MALLOWAN : Je suis professeure en psychologie médico-légale à l'université de Buckinghamshire, au sud du Royaume-Uni. Pour commencer, j'aimerais vous dire quelques mots sur mon parcours et vous expliquer ma présence ici. Avant le contexte universitaire, j'étais agent de probation pour l'abus de substances illicites et j'ai contribué à la réinsertion des auteurs dont je m'occupais au sein de la communauté. J'ai dû travailler avec des prescripteurs de traitement, sur le dépistage des

usagers de drogue, et rendre compte de leurs progrès.

Dans ce contexte, j'ai commencé mes travaux de doctorat il y a vingt ans, en adoptant une perspective de psychologie sociale, pour comprendre comment la perception d'autrui affecte l'issue des traitements de la toxicomanie chez ces usagers. J'enseigne la psychologie médico-légale à l'université depuis quinze ans et j'attache énormément d'importance à contribuer à la réinsertion sociale des personnes qui quittent la prison.

J'aimerais à présent vous parler des recherches menées au sein de notre université. Nous essayons d'établir si des expériences immersives, telles que la réalité augmentée ou virtuelle, peuvent jouer un rôle utile dans les interventions de justice restaurative, notamment pour les auteurs de harcèlement dans le cyberspace. Nous souhaitons mesurer l'impact de l'exposition à ce comportement en réalité augmentée, sur l'empathie vis-à-vis des victimes, dans une perspective collaborative.

Quelle a été l'origine de cette idée ? L'année dernière, un journal britannique, *The Independent*, a publié un article expliquant comment des casques de réalité virtuelle étaient utilisés dans des prisons américaines afin de réinsérer des détenus placés en isolement pendant de longues périodes. L'université m'a alors contactée pour réagir à cette information.



Quelle a été l'origine de cette idée ? L'année dernière, un journal britannique, *The Independent*, a publié un article expliquant comment des casques de réalité virtuelle étaient utilisés dans des prisons américaines afin de réinsérer des détenus placés en isolement pendant de longues périodes.

Nicola MALLOWAN

La première chose qui m'a choquée a été l'image utilisée dans cette publication. Cela m'a rappelé quand j'étais jeune, le moment où nous avons vu pour la première fois à la télévision des images de tests sur animaux et que l'on avait pris conscience des conditions dans lesquelles les cosmétiques étaient expérimentés sur eux.

En tant que psychologue sociale et médico-légale, cela m'a interpellée. J'ai eu du mal à croire que de tels casques puissent être utilisés comme source d'apprentissage, telle que la première fois que l'on montre à quelqu'un comment se mettre à table, comment tenir une conversation, comment utiliser un distributeur, ou se regarder... J'estime que les êtres humains sont des êtres sociaux rarement isolés et que nous apprenons à interagir avec autrui grâce à l'insertion et l'intégration sociale, à l'image d'un bébé apprenant de ses proches.

Au fil des ans, j'ai rencontré une personne condamnée à une peine de prison de vingt-deux ans dans une prison britannique, dont sept ans passés à l'isolement. Je l'ai contactée en lui transmettant la publication et j'ai sollicité son avis pour établir s'il pensait qu'un tel casque de réalité virtuelle pourrait être utile pour sa réinsertion. Tout comme moi, il a été choqué et perturbé par l'absence d'humanisme envers des personnes pourtant très vulnérables. Nous avons rédigé un article qui ne militait pas en faveur du recours à de tels casques afin de réinsérer des personnes sortant de l'isolement.

Puis, j'ai essayé d'établir si la réalité virtuelle avait déjà fait ses preuves dans certains domaines. C'est le cas, par exemple, pour susciter des niveaux de prise de conscience émotionnelle chez les auteurs de violences domestiques. Plus récemment, face au niveau élevé de harcèlement sexuel dans les métros britanniques, une campagne a été menée afin d'évaluer si ces casques pouvaient permettre à une personne de ressentir ce que signifie être victime de harcèlement sexuel. Cela laisse donc entendre que la réalité virtuelle et la réalité augmentée, dans le système de justice pénale, peuvent constituer des outils utiles pour la réinsertion.

En me préparant pour cette étude, il est apparu clairement que le comportement de harcèlement avait évolué au fil du temps et qu'il comprend désormais le harcèlement dans le cyberspace, en raison de l'accessibilité des utilisateurs et de la facilité d'obtention des informations. L'impact de la pandémie a également favorisé l'essor de la communication virtuelle, et nous disposons aujourd'hui d'un accès quasi illimité à la technologie.

Une doctorante mène actuellement sous ma direction des recherches sur le comportement de harcèlement, les perspectives des victimes et les moyens de réinsertion des auteurs de harcèlement, en mettant l'accent sur la technologie. Nous avons essayé de mettre au

point une intervention de réinsertion pour les auteurs de cyberharcèlement, afin de voir s'il était possible d'influencer les niveaux d'empathie de ces personnes grâce à l'immersion.

C'est ainsi que la recherche a démarré. Le but de ce projet consiste à établir si les expériences de réalité virtuelle peuvent aider les auteurs à mieux comprendre le préjudice émotionnel et psychologique ressenti par leurs victimes. C'est important car les harceleurs en ligne minimisent ou négligent l'impact de leurs actions, à la fois en termes personnels et en termes de violation de la loi.

Nous avons également contacté des organisations caritatives et nous avons constaté que certains auteurs ont une relation obsessionnelle et impulsive, ce qui est assez commun chez les auteurs neurodivergents. Cela affecte la façon dont ils comprennent la perspective d'autrui. Nos objectifs consistaient à établir si le recours à une réalité virtuelle, d'une façon ou d'une autre, peut renforcer cette prise de conscience affective et est susceptible de contribuer à la réinsertion et réduire la récurrence. Autrement dit, est-il possible d'influencer les niveaux d'empathie lorsque l'on est exposé à ce type de comportement ?

Nous avons essayé de mettre en place une cohorte de taille appropriée sachant que nous ne pouvions pas simplement faire venir les participants à l'université. On ne savait pas s'il fallait cibler d'abord les auteurs de harcèlement avant de vérifier si les niveaux d'empathie pouvaient être influencés chez le grand public.

On se souvenait d'une campagne menée en 2011 qui permettait au grand public de télécharger une application sur leur compte Facebook intitulée « Prenez cette sucette » (*Take this lolipop*). Cela consistait à projeter une vidéo d'un cyberharcèlement comportant les informations personnelles de l'intéressé, intégrées dans cette vidéo. C'était au tout début de l'avènement de Facebook, quand un nombre relativement restreint de personnes avait pensé aux questions de vie privée. Les résultats étaient assez choquants. Quand vous regardiez cette vidéo, avec ce comédien dans le rôle du cyberharceleur, vous pouviez voir qu'il avait accès à vos informations, votre liste d'amis, les photographies de vos enfants et même une carte avec votre adresse.

Cette vidéo et l'utilisation de l'immersion était un moyen d'établir les taux de comportement de harcèlement dans le grand public. La première mesure d'enquête aurait pour objet de montrer à certains participants une vidéo dépourvue d'émotion. Le deuxième niveau

serait de montrer aux participants l'autre vidéo de harcèlement, en l'absence de l'immersion d'informations personnelles. Dans un troisième temps, les participants pourraient ajouter cette application à leur compte Facebook actuel et les informations non protégées seraient incluses dans la vidéo, ce qui leur offrirait une expérience plus immersive.

Malheureusement l'application « *Take this lollipop* » a été révisée par les développeurs et désormais, il est moins facile d'avoir accès à cette expérience pleinement immersive, sauf en payant et nous n'avons donc pas pu réellement l'inclure dans notre recherche. Nous avons contacté les développeurs de l'application, aux États-Unis, pour voir si nous pouvions éliminer cet obstacle mais cela n'a malheureusement pas été possible.

Nous avons donc proposé deux niveaux d'engagement du public auprès de la vidéo et non pas trois. D'abord, une vidéo dépourvue d'émotion, où certains participants pouvaient regarder une courte vidéo de paysage, et, dans le second, les participants pouvaient regarder la vidéo « *Take this lollipop* » montrant ce cyberharceleur qui regardait la page de sa victime. Nous avons également créé une histoire hypothétique d'une victime du harcèlement en ligne, pour permettre aux participants de valider une échelle d'empathie. Ensuite, les participants ont regardé une vidéo au hasard et ont pu rétablir cette échelle d'empathie.

Quels ont été les résultats ? Sur les 140 participants issus du grand public, nous avons constaté que les niveaux d'empathie envers la victime ont augmenté de façon considérable après avoir visionné la vidéo de

cyberharcèlement. Nous avons également constaté que les niveaux d'empathie envers les victimes restaient relativement inchangés après avoir visionné la vidéo dépourvue d'émotion.

Bien que nous ayons recueilli des informations sur le sexe et l'âge des participants, la plupart d'entre eux étaient des femmes, ce qui ne nous a pas permis de constater de différence significative entre les sexes. Toutefois, des recherches menées en 2021 montrent que le nombre de cyberharceleuses a augmenté en raison de la protection physique offerte par le cyberspace. La présence de femmes dans la première étude est peut-être moins problématique qu'elle ne l'était lorsque les cyberharceleurs étaient principalement des hommes.



Les outils de réalité augmentée peuvent appuyer ces objectifs, et les interventions peuvent contribuer à aider les auteurs à reconnaître le préjudice qu'ils occasionnent aux victimes.

Nicola MALLOWAN

Qu'est-ce que ces résultats nous enseignent ? Que quand on est exposé aux expériences immersives de cyberharcèlement, les niveaux d'empathie des personnes peuvent être influencés. Elles deviennent plus empathiques envers les victimes. Cela laisse entendre également qu'un contenu émotif peut se traduire par des évolutions sur les gens. Pour autant, nous ne savons pas encore si cela vaut également pour les harceleurs neurodivergents en raison de leur problème, tels que l'hyperfocus ou un comportement obsessionnel.

Nous avons ainsi constaté que ces expériences nous livrent des enseignements quant à la contribution de la réalité virtuelle aux interventions de justice restaurative, notamment lorsque les victimes et les auteurs des crimes ne peuvent pas être réunis. Nous avons observé que le contenu émotif est susceptible de renforcer l'empathie. Cela laisse entendre que les outils de réalité augmentée peuvent appuyer ces objectifs, et les interventions peuvent contribuer à aider les auteurs à reconnaître le préjudice qu'ils occasionnent aux victimes. Cela renforcerait l'empathie, ce qui cadre avec les besoins de réinsertion, notamment pour les



Sur les 140 participants issus du grand public, nous avons constaté que les niveaux d'empathie envers la victime ont augmenté de façon considérable après avoir visionné la vidéo de cyberharcèlement. Nous avons également constaté que les niveaux d'empathie envers les victimes restaient relativement inchangés après avoir visionné la vidéo dépourvue d'émotion.

Nicola MALLOWAN

auteurs qui ont moins de compréhension émotionnelle, tels que les neurodivergents.

Nous avons contacté des praticiens pour solliciter leurs avis quant à l'utilisation de telles approches. Ils ont fait preuve d'une attitude positive estimant que les auteurs neurodivergents ont souvent du mal à participer à des programmes en raison de leur difficulté, absence de focus, etc. Et parfois, les victimes sont frustrées par les schémas de comportements répétitifs chez les auteurs. C'est donc une opportunité, une alternative aux interventions traditionnelles en matière de justice restaurative. Les auteurs pourront comprendre la perspective des victimes, sans pour autant entrer en contact avec ces dernières.

Quelles sont les étapes suivantes ? Nous disposons d'une nouvelle salle immersive au sein de l'université, où des casques sont accessibles. Nous voulons travailler également avec les organismes en charge des services de justice restaurative afin d'établir si de telles mesures affectent les niveaux d'empathie et de prise de conscience émotionnelle. Notre but est de trouver des vidéos préexistantes, similairement à ce qui a été utilisé dans la campagne contre le harcèlement dans le métro, pour renforcer la prise de conscience du harcèlement sexuel et examiner les différences de genre, âge, neurodiversité, impulsivité, etc.

Michel DACCACHE : Ces présentations m'inspirent des questionnements, à la fois sur les impacts ambivalents de la réalité virtuelle, sur l'empathie et sur les conditions de succès de l'implémentation d'une technologie comme la réalité virtuelle dans la prise en charge des auteurs d'infraction. Elles interrogent également le rôle des professionnels de la justice et de l'administration pénitentiaire dans la mise en place et l'accompagnement de ces outils, rôle qui fait partie intégrante des conditions de réussite de ces technologies.

Échanges de questions/réponses



Question : *La projection de vidéo est toujours très parlante. Plus tôt, un autre atelier a montré un petit film, non réaliste mais non moins émouvant d'un accident dans lequel un petit garçon se fait percuter par un gros camion. Comment peut-on évaluer l'impact émotionnel de ces outils ? On crée un outil standardisé alors qu'il va s'appliquer à des personnes au psychisme extrêmement varié, ce qui comporte des risques. L'outil risque d'aller peut-être trop loin, par rapport à ce qui est souhaité, en termes de traumatisme.*

Donc même si vous ne laissez pas les gens seuls face à cet outil, vous l'avez précisé, le fait de devoir le dire, cela prouve qu'il a tout de même un effet assez puissant. Ce type de réponse est-il étudié de manière systématique et comment moduler quelque peu cet aspect ?

Nicola MALLOWAN : J'ai moi-même été dérangée pendant le visionnage de cette vidéo. Et, ne l'oublions pas, les personnes en prison sont fort vulnérables et ont souvent vécu ce type de situation. Beaucoup ont été victimes de traumatismes. Par conséquent, j'attache énormément d'importance aux briefings, aux avertissements, aux conditions de mise en œuvre, pour bien préparer les uns et les autres à ce à quoi ils vont être exposés. Il est également important de mettre l'accent sur le travail en groupe, la thérapie et certaines formes de mise en scène. Nous sommes invités chaque année dans une prison locale et nous avons pu assister à une mise en scène dans laquelle quelqu'un a dû rejouer son infraction, qui était un meurtre. Il a participé à cette mise en scène et ensuite, nous avons changé de perspective : on lui a demandé d'essayer de rejouer le rôle de la victime, d'une situation dans laquelle il avait eu peur, du petit garçon battu systématiquement par son beau-père. Ce sont des questions hautement traumatisantes. Quand on parle des prisons, les détenus ne sont pas simplement des détenus pris de façon isolée. Nous devons également penser à leur vécu, à leurs origines et à leurs traumatismes.



De gauche à droite : Nicola MALLOWAN, Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES, Michel DACCACHE, Adélaïde VERVAEKE et Canelle BARINOIL.

Adélaïde VERVAEKE : Une grande partie des personnes placées en détention ont en effet elles-mêmes été victimes d'abus ou de violences durant leur enfance. Le film, en l'occurrence, est choquant, nous sommes d'accord. Cependant, les participants sont préparés en amont. Il s'agit d'une participation volontaire : ils savent ce dans quoi ils s'engagent. De toute évidence, cela arrive que certaines personnes détenues craquent à l'issue du film et aient besoin d'un temps pour reprendre émotionnellement ce qu'ils viennent de voir et essayer de comprendre aussi l'élément déclencheur de cette émotion, mais c'est toujours repris. Dans tous les cas, des précautions sont prises en amont. Si on sent que la personne est trop fragile, par exemple, nous avons pu être consultées en tant que psychologues par les conseillers pénitentiaires d'insertion et de probation. Ils nous demandent si la participation de telle ou telle personne, présentant déjà des symptômes, est une bonne idée. On y oppose un refus systématique. Si la personne présente déjà des symptômes de stress post-traumatique ou de traumatisme clair, nous mettons un veto. Il n'est pas utile d'aller creuser encore plus : il faut d'abord peut-être travailler ce qui est présent avant d'entamer autre chose. Ce que les conseillers pénitentiaires peuvent dire, en revanche, c'est que le film leur permet souvent d'aborder cette question de l'enfant traumatisé. Elle ne vient pas naturellement de la part des personnes détenues. Souvent, avec le visionnage du film, elles vont pouvoir exprimer le fait que la situation de Mathéo et d'Andréa est anormale, qu'elle les touche, que c'est triste, que la violence est gratuite, et ainsi de suite. Mais elles vont aussi

surtout pouvoir évoquer le fait qu'eux-mêmes, enfants, effectivement se sont retrouvés dans une situation où le père souvent était violent sur la mère, voire sur eux. Ce sont des éléments qui n'étaient pas apparus auparavant. Ils émergent à l'occasion de l'exposition au film, qui permet de travailler sur cette violence. Nous savons aujourd'hui que les traumatismes vécus durant l'enfance ont des conséquences à l'âge adulte, notamment sur la gestion des émotions et sur l'empathie, ce qui peut fragiliser les personnes et, dans certains cas, les amener à passer à l'acte.

Michel DACCACHE : Par rapport à ces enjeux, il y aurait peut-être une comparaison à faire entre les dispositifs de réalité virtuelle où la personne est dans une position passive et ceux, comme en Espagne, où l'agentivité est renforcée par des dispositifs plus interactifs. Il serait intéressant de mener cette comparaison, si cela n'a pas déjà été fait.

Il y aurait peut-être une comparaison à faire entre les dispositifs de réalité virtuelle où la personne est dans une position passive et ceux, comme en Espagne, où l'agentivité est renforcée par des dispositifs plus interactifs.

Michel DACCACHE

Adélaïde VERVAEKE : Effectivement, nous disposons de matériaux différents. Notre film comporte des acteurs, alors que d'autres expérimentations reposent plutôt sur des avatars. C'est aussi une remarque qui a pu être formulée par certaines personnes détenues : elles disent ne pas forcément se reconnaître si, par exemple, elles ne sont pas blanches de peau. Il y a donc également cette dimension. De plus, le cadre ne correspond pas nécessairement aux réalités de vie d'une personne détenue. On est ici dans quelque chose qui relève de la maison familiale, assez grande, avec un étage. Ce n'est pas la réalité de nombreuses personnes en France aujourd'hui. Il existe donc aussi cette disparité qui tient au contexte dans lequel les scènes sont présentées et au fait qu'il n'y a pas de choix possible, à l'inverse de l'avatar. Comparer ces données pourrait être intéressant, afin de voir si l'un ou l'autre dispositif peut produire des effets plus spécifiques sur certaines mesures, tout en sachant que nous ne disposons pas de mesures physiologiques dans notre étude, à l'inverse de ce qui peut être fait ailleurs.

Michel DACCACHE : J'ai une dernière question sur l'impact de l'implantation de ce type de dispositif sur les professionnels. Il y a un impact évident en termes de formation et certainement aussi un impact relationnel, avec la création d'un lien avec les personnes prises en charge, dans vos expériences et travaux. Pourriez-vous nous partager les retours des professionnels de la justice et de l'administration pénitentiaire sur l'implantation de ce type de dispositif ?

Nicola MALLOWAN : Il y a un réel intérêt à la réalité virtuelle en termes de formation. Je travaille, par exemple, avec des étudiants qui seront de futurs praticiens. Par le passé, nous avons essayé d'expliquer ce qu'était la psychose. Il est difficile de comprendre ce que vivent les personnes concernées quand on n'a jamais connu soi-même ce type d'expérience. Nous disposons de vidéos éducatives, mais avec la réalité virtuelle, nous pouvons désormais proposer des environnements immersifs. C'est vraiment une opportunité fantastique qui permet à nos étudiants de mieux comprendre la situation des personnes concernées. Et force est de constater que des besoins existent.

Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES : En ce qui concerne notre situation, nous souhaitons fournir des outils utiles aux thérapeutes, notamment pour évaluer la perception de ces outils par les utilisateurs et par les auteurs d'infraction, afin de leur fournir

des traitements adéquats. Nous allons essayer de savoir si la facilité d'utilisation est élevée pour eux, s'il y a un impact *in fine*. Il faut souligner que ces outils sont utilisés par des professionnels, des thérapeutes, des éducateurs, qui peuvent également fournir un accompagnement.

Bien sûr, des défis subsistent. Nous avons parlé, par exemple, du niveau d'agression. Nous percevons l'agressivité de manière différente : certains y sont moins tolérants que d'autres. Il est donc nécessaire d'en discuter. Nous souhaitons réellement trouver des outils utiles pour les usagers, capables d'impulser un changement de comportement et de fournir une aide aux thérapeutes travaillant dans le cadre de programmes de réinsertion.

Canelle BARINOIL : La réalité virtuelle peut aider à faire face au sentiment d'impuissance ressenti par certains conseillers pénitentiaires d'insertion et de probation, ou par les personnes qui accompagnent des auteurs de violences conjugales. Il s'agit d'une infraction pour laquelle la récidive est très présente. Ce sont des personnes avec lesquelles le travail est assez difficile à entreprendre, parce que le traumatisme est ancré et profond. Il s'agit d'un travail en face à face, complexe dans son élaboration.

On peut alors leur proposer cet outil concret, qui peut constituer un moteur dans le travail des accompagnants. Faire face au sentiment d'impuissance de ces professionnels, c'est pouvoir leur donner des outils très concrets, des casques ou toute autre technologie, qui peuvent les aider dans l'élaboration de leur travail et leur permettre d'aller plus loin dans l'accompagnement de ces personnes, afin de travailler sur des aspects difficiles et d'éviter la récidive à long terme.

Plénière de clôture

Modératrice : Valérie SAGANT

Directrice de l'Institut Robert Badinter

Haffide BOULAKRAS

Directeur adjoint de l'École nationale de la magistrature (France)

Elsa GODART

Philosophe, présidente de l'Institut de recherche en éthique du sujet numérique (IRESN) (France)

Marijn JANSSEN

Professeur titulaire de technologies de l'information et de la communication au département Ingénierie des systèmes et des services de l'université de technologie de Delft (Pays-Bas)

Valérie SAGANT : Pour clôturer cette conférence, nous entendrons tout d'abord Haffide Boulakras. Vous êtes magistrat, actuellement directeur adjoint de l'École nationale de la magistrature (ENM). Vous avez récemment remis un rapport issu d'un groupe de travail que vous avez piloté, à la demande du ministère de la Justice, sur l'intelligence artificielle et son intégration dans les activités judiciaires. Par ailleurs, vous avez été engagé au sein de ce ministère pour piloter le projet de numérisation des différentes étapes de la procédure pénale.

Ce ne sont pas exactement ces sujets qui sont au cœur de nos préoccupations aujourd'hui, même s'ils comportent de nombreux éléments connexes. J'aimerais vous demander quels sont les principaux enseignements que vous tirez des usages, par les

acteurs de la justice, des outils de réalité virtuelle et, le cas échéant, quels sont les garde-fous que vous jugez importants.

Haffide BOULAKRAS : Merci de m'accueillir et de me donner la parole aujourd'hui. Je crois que l'une des phrases que j'entends le plus lors de mes interventions sur les sujets du numérique judiciaire est : « *Code is law* ». Cette affirmation célèbre de Lawrence Lessig, formulée au début des années 2000, est employée à de nombreuses fins que j'ai rarement trouvées vraiment à propos. On en déduit souvent des choses qui sont, en réalité, assez éloignées du sujet.

Sauf aujourd'hui. Pour la première fois, je pense que cette citation de Lawrence Lessig, constitue une affirmation particulièrement pertinente : dans un monde qui tend à devenir un cyberspace le code devient la loi de cet univers quelque peu différent. Vous voyez combien, à l'heure de la réalité virtuelle, le code devient l'univers décrit par des règles qui ne sont plus, ou n'ont plus que très peu en commun avec la loi qui régit, par exemple, un tribunal dans le monde physique.

Le code informatique va définir la distance entre vous et les personnes présentes dans une salle d'audience virtuelle, l'attitude adoptée et la manière dont une personne est représentée par un avatar. Le code, dans sa spécificité, va devenir ainsi la nouvelle loi de la topographie virtuelle d'une salle de tribunal. Pour une fois, selon moi, cette affirmation est donc totalement adaptée à la situation décrite aujourd'hui.

J'interviens surtout en qualité de formateur, afin d'assurer la formation continue des



Valérie SAGANT



Haffide BOULAKRAS



Marijn JANSSEN

magistrats français. En vous écoutant toutes et tous, je me suis demandé comment il serait possible de mettre en place une formation un peu renouvelée sur les sujets qui y sont liés, et plus largement sur ce que pourraient être les usages de la réalité virtuelle.

Je commencerai par le contexte, que j'ai réellement entrevu lors de nos travaux sur l'intelligence artificielle. Nous sommes dans une ère profondément métamorphosée. Je vais reprendre à mon compte une grande déclaration du sociologue Gérard Bronner, en disant que nous commençons à atteindre une forme de post-réalité. Pour ne pas tous vous effrayer, je pense tout de même que le développement des réseaux sociaux, l'arrivée de l'intelligence artificielle, le numérique poussé à son extrême dans certains univers professionnels, conduisent à une situation dans laquelle, dans un certain nombre de cas, la croyance dans des faits non établis tend à être placée sur un plan d'équivalence avec ce qu'est un raisonnement méthodique.

Ce que je crois, ce que je communique, ce que j'affirme, ce qui relève de l'ordre du récit, équivaut sans grande difficulté à ce qui est démontré grâce à un raisonnement qui est un raisonnement structuré et professionnel. Cela vaut également sur une scène qui devient maintenant une scène numérique : c'est exactement la même chose. On voit bien, dans ce contexte, combien il est essentiel de prendre en compte cet environnement lorsque l'on se projette dans un univers tel que celui de la réalité virtuelle.

Tout ceci correspond à un contexte que l'on pourrait qualifier de post-réalité. Je pense qu'il est fondamental, au regard de mes responsabilités actuelles, d'en avoir conscience au moment de concevoir les apprentissages que j'ai vocation à proposer dans une école comme l'École nationale de la magistrature.

Le deuxième aspect qui me semble important concerne le contexte technique et technologique. Il y a trois ans de cela nous avons organisé au sein de l'École nationale de la magistrature une journée d'idéation autour de la réalité virtuelle. L'ensemble des formateurs de l'ENM y participaient, chacun équipé d'un casque et d'une manette : nous étions, pour ainsi dire, des amateurs, peu habiles, en pleine phase de découverte. L'idée de cette journée consistait surtout à nous demander ce que nous étions capables de faire. Et je me rends compte que, même si nous avons certaines intuitions, l'état de la technologie il y a trois ans, n'est pas l'état de la technologie tel qu'on le connaît

aujourd'hui. Ce contexte-là est également extrêmement essentiel à prendre en compte.

Nous avons beaucoup progressé sur le plan technologique, je l'ai clairement constaté aujourd'hui. Les équipements ne sont plus exactement les mêmes : ils sont plus compacts. Les possibilités ne sont plus exactement les mêmes. L'expérience de projection dans un espace virtuel n'est plus du tout la même. Il devient désormais beaucoup plus facile de croire à cet univers virtuel. Les usages ont également changé et ce sera peut-être le premier point que j'évoquerai : nous disposons désormais d'usages réels et affirmés.

Sans dévoiler par avance tout ce qui est ressorti de cette journée d'idéation organisée à l'École nationale de la magistrature, à Paris, nous avons estimé que, pour la formation, il était déjà important d'importer ce que d'autres étaient capables de faire. En France, comme cela vous a été présenté, il existe par exemple un film très intéressant visant à développer l'empathie face aux violences intrafamiliales ou conjugales, principalement à destination des auteurs de ces violences.

Nous avons donc importé ce savoir-faire et présenté ce film préexistant lors d'une série de sessions de formation. Nous nous sommes ensuite dit que nous pouvions faire la même chose dans un domaine un peu différent. Nous avons ainsi développé, au sein de l'école, un film de réalité virtuelle consacré à la conduite sous l'empire d'un état alcoolique ou stupéfiant. Nous avons imaginé une formation – qui aura d'ailleurs lieu prochainement – permettant aux apprenants, c'est-à-dire principalement aux personnes que nous formons, de comprendre concrètement ce que l'on peut ressentir lorsque l'on conduit sous l'emprise de l'alcool ou de stupéfiants. Pour l'instant, cela s'arrête là : nous ne sommes pas encore allés plus loin.

J'ai toutefois pu observer aujourd'hui que les usages se sont désormais clairement structurés. Même si cela a été présenté sous forme d'ateliers distincts, je dirais qu'il existe trois grands types d'usages.

Si je prends, ne serait-ce que l'écosystème pénal, actuellement on utilise très clairement la réalité virtuelle au moment de l'enquête. Si cela avait déjà été initié ces trois dernières années, je suis assez impressionné par ce qui se fait désormais en matière d'expertise balistique, de reconstitution des éléments d'enquête, de démonstration faite ou non faite en procédure des éléments de culpabilité, grâce à la réalité virtuelle. Il s'agit de quelque chose d'assez

remarquable : il est désormais possible d'imaginer, voire de projeter, dans une procédure pénale, dès sa première phase, un outil d'aide à l'établissement des preuves. C'est le premier bloc d'usages qui apparaît aujourd'hui de manière très concrète.

Le deuxième temps, tel que je l'ai observé à l'occasion de cette session, est le temps de l'audience. Lors de l'audience, nous avons désormais la possibilité d'accompagner des victimes ou des témoins afin de favoriser un certain désengagement émotionnel grâce à la réalité virtuelle. Celle-ci permet d'habituer progressivement à ce qu'est le moment d'audience, tel qu'il a été décrit, c'est-à-dire un moment qui peut être d'une intensité émotionnelle extrêmement forte. Et l'habitude prise d'un engagement émotionnel limité, grâce à la réalité virtuelle, permet de familiariser des victimes potentielles.

J'ai également lu un article extrêmement intéressant suggérant que l'on pourrait limiter le préjudice lié à ce que vivent les professionnels eux-mêmes. Dans certaines situations, l'intensité de l'empathie ressentie par les professionnels – qui ne subissent pourtant pas directement le dommage – peut engendrer ce que l'on appelle un traumatisme vicariant. Indirectement, en lisant les procédures ou en vivant l'intensité du moment de l'audience, ils accumulent des expériences qui peuvent avoir un impact réel et conduire certains d'entre eux à se retrouver en difficulté. Cet article avançait l'idée que la réalité virtuelle pourrait également, dans des conditions comparables à celles évoquées pour l'accompagnement des victimes, permettre un désengagement émotionnel limité mais réel, afin d'affronter des situations

perçues comme particulièrement éprouvantes sur le plan émotionnel, y compris pour les professionnels.

Et enfin, le troisième temps que j'ai pu observer est le temps post-audience. Il permet d'accompagner les auteurs, notamment de violences intrafamiliales. Dès lors qu'il s'agit d'essayer d'induire ou de susciter une forme d'empathie chez l'auteur, cet accompagnement est proposé afin de l'amener à sortir, en quelque sorte, de sa propre position et de son engagement personnel, pour comprendre ce qu'une victime potentielle a pu vivre.

Il existe donc bien quelque chose de l'ordre de l'usage et de l'expression de besoins qui étaient déjà présents il y a trois ans, mais qui ne ressemblent plus à ce que j'ai pu observer aujourd'hui. Ces usages existent désormais à toutes les étapes de la procédure pénale.

Je donnerai un exemple supplémentaire, observé lors d'un déplacement aux Émirats arabes unis. On y trouve désormais des audiences entièrement organisées sous un format virtuel, avec des personnes qui ne se déplacent pas, pour des contentieux manifestement limités. Pour autant, cela constitue un changement considérable. Si je cite ce pays à titre d'exemple, c'est parce qu'il est, sur ce point, difficilement comparable à nos propres systèmes. Pourtant, le pas y a déjà été franchi. Cela n'a été possible qu'en raison d'un corollaire essentiel : l'existence d'une identité numérique extrêmement forte. Il existe en effet une capacité importante d'authentifier et d'identifier un citoyen émirati et, par conséquent, la possibilité de le projeter dans un monde virtuel pour juger certains contentieux limités.

C'était peut-être le premier point que je souhaitais évoquer. Il y a trois ans encore, nous étions dans un univers qui demeurait très théorique, voire virtuel, même pour nous, en termes d'usages. Aujourd'hui, et j'ai pu l'observer au cours de cette journée, les usages sont complets et complexes. Ils permettent d'aller extrêmement loin, tout en imposant une réflexion et une prise de recul nécessaires.

Je suis venu, comme vous tous, avec mes interrogations, et je repartirai avec des découvertes, des espoirs technologiques et une projection de ce qu'il est désormais possible de faire. Mais également avec des doutes. Ces doutes tiennent notamment à ce que j'ai entendu de manière très claire au cours de plusieurs ateliers : ils concernent les biais cognitifs, ainsi que les questions de souveraineté et d'accompagnement technologique.



La réalité virtuelle pourrait également, dans des conditions comparables à celles évoquées pour l'accompagnement des victimes, permettre un désengagement émotionnel limité mais réel, afin d'affronter des situations perçues comme particulièrement éprouvantes sur le plan émotionnel, y compris pour les professionnels.

Hafide BOULAKRAS

Les biais cognitifs ont été évoqués à plusieurs reprises, notamment à l'occasion d'une étude présentée montrant que, dans un monde virtuel, nous pouvions assister soit à une reproduction, soit à un renforcement de ces biais. C'est un sujet majeur, car il montre que la virtualisation, et la distance qu'elle introduit, ne supprime pas ces biais, et peut même parfois les renforcer. Il est donc nécessaire de prendre du recul pour comprendre qu'ils doivent être identifiés, mis à distance et écartés du moment de l'audience, afin de pouvoir être expliqués, le cas échéant, aux professionnels.

Deuxième sujet qui me semble extrêmement important : celui de la souveraineté. La souveraineté judiciaire est une question tantôt galvaudée, tantôt mal expliquée, que j'ai pu largement entrevoir à l'occasion des travaux menés sur l'intelligence artificielle. Plus nous irons vers des usages complexes, et je reprends à dessein l'exemple des Émirats arabes unis, plus nous exposerons, dans le monde virtuel, des éléments de procédure qui, jusqu'à présent, n'étaient pas nécessairement rendus visibles.



Plus l'usage devient complet et complexe, plus je suis amené à exposer une procédure dans un monde virtuel, autrement dit dans un environnement numérique, et plus la nécessité de protéger les éléments ainsi mis à disposition devient essentielle.

Hafide BOULAKRAS

Lorsque je suis dans une logique de prévention, d'accompagnement des victimes ou, éventuellement, de préparation d'audience, sans intégrer d'éléments liés à la procédure elle-même, la question de l'hébergement souverain ou de la protection des données que je mets à disposition reste relativement secondaire. En revanche, plus l'usage devient complet et complexe, plus je suis amené à exposer une procédure dans un monde virtuel, autrement dit dans un environnement numérique, et plus la nécessité de protéger les éléments ainsi mis à disposition devient essentielle.

C'est un sujet qui peut paraître éloigné de la réalité virtuelle, mais qui, en réalité, lui est

étroitement lié. Tous les éléments d'une procédure pénale constituent des données sensibles. En France, la situation est désormais relativement claire, puisque nous disposons d'une loi très encadrante, la loi SREN, qui qualifie explicitement les données judiciaires de données sensibles. Or, en tant que telles, ces données doivent, quelles que soient les modalités de traitement, qu'il s'agisse d'intelligence artificielle ou de réalité virtuelle, être hébergées dans un espace souverain.

Un espace souverain signifie deux choses : premièrement, l'espace physique doit être garanti comme situé sur le territoire français, même s'il s'agit d'un espace informatique dans le cloud ; deuxièmement, je dois pouvoir garantir une forme d'immunité : être certain qu'aucune puissance étrangère, qui s'arrogerait des pouvoirs dits extraterritoriaux au moyen de sa propre procédure, ne puisse accéder à ma plateforme pour récupérer les éléments de procédure que j'y place dans un environnement virtuel, quel qu'il soit. Le corollaire de l'utilisation de la réalité virtuelle sera donc la question de la souveraineté. Celle-ci passera, me semble-t-il, en premier lieu par une souveraineté liée à l'hébergement technologique.

Le deuxième sujet lié à la souveraineté renvoie, pour ma part, à un autre sociologue travaillant sur l'intelligence artificielle, Yann Ferguson – que l'on voit et que l'on entend souvent, mais à dessein puisqu'il pense bien les choses – et à la notion de contrat d'usage. J'entendais, notamment lors d'un atelier, que la projection dans un monde virtuel pourrait permettre potentiellement de faire ceci ou cela, mais il faut se poser la question préalable des missions judiciaires. C'est exactement cela le préalable de la souveraineté : s'interroger, dans un État, dans un espace national, sur la finalité de la justice. Pourquoi a-t-on une topographie judiciaire particulière ? Quelles sont nos missions ? À partir de là, nous pouvons établir ce que Yann Ferguson appellerait un contrat d'usage, c'est-à-dire une relation homme-machine qui change. Cependant, elle change parce qu'on l'a décidé et non pas parce qu'on l'a imposé. Que ce soit l'intelligence artificielle ou la réalité virtuelle, elles vont nous imposer de l'extérieur des réalités dans le monde physique. Il est donc indispensable, au préalable, d'avoir réfléchi au monde dans lequel nous souhaitons nous projeter.

Je vous donne l'exemple de l'intelligence artificielle qui nous permet de gagner du temps : on rédige plus rapidement. Il faut donc repenser

la relation au nombre de magistrats, de greffiers, à une équipe autour du magistrat qui est limitée en nombre, voire repenser même les missions. Mais ce n'est pas parce qu'une technologie apparaît qu'il faut avoir une réflexion imposée de l'extérieur. Au contraire, cet axe-là, ces missions, relèvent avant tout d'un choix politique. C'est la Nation, qui doit dans un premier temps réfléchir à la mission et à partir de ce que la technologie est en mesure de proposer, de projeter de nouvelles missions si nécessaire : c'est ce que j'évoquais avec la notion de contrat d'usage. Je le répète : souveraineté fondamentale de l'hébergement et souveraineté du contrat d'usage.



Je crois que l'erreur de notre époque serait de considérer que, parce que l'objet le plus révolutionnaire s'appelle aujourd'hui l'intelligence artificielle, il faudrait s'y consacrer exclusivement. Certes, c'est un sujet fondamental, mais il ne faut pas oublier l'ensemble de l'univers numérique, dont la réalité virtuelle fait évidemment partie.

Hafide BOULAKRAS

Enfin, ce que je souhaiterais projeter dans une école comme l'École nationale de la magistrature, c'est évidemment une formation réactualisée. Je vous renvoie au rapport sur l'intelligence artificielle qui conclut à la création d'un campus, non pas de l'intelligence artificielle mais du numérique. J'entends bien ce que vous faites ici et qui est remarquable : vous ne pensez pas l'intelligence artificielle isolément. Je crois que l'erreur de notre époque serait de considérer que, parce que l'objet le plus révolutionnaire s'appelle aujourd'hui l'intelligence artificielle, il faudrait s'y consacrer exclusivement. Certes, c'est un sujet fondamental, mais il ne faut pas oublier l'ensemble de l'univers numérique, dont la réalité virtuelle fait évidemment partie.

Nous encourageons donc la création d'un campus du numérique, avec une ouverture envisagée en 2026 si tout se déroule comme prévu. L'objectif serait de rassembler les écoles

du ministère de la Justice et leurs missions afin d'accompagner l'ensemble des professionnels de la justice, selon trois niveaux classiques. Le premier niveau est celui de l'acculturation aux enjeux technico-judiciaires : comprendre ce que sont la réalité virtuelle, l'intelligence artificielle, un réseau, un ordinateur, ou même des outils de bureautique comme Outlook. Le deuxième niveau porte sur l'accompagnement à l'utilisation des outils existants, en lien avec les projections qui sont les nôtres. Comment, par exemple, des dispositifs de réalité virtuelle peuvent-ils faire l'objet d'enseignements spécifiques ? Enfin, le troisième niveau correspond au niveau expert. Ce niveau repose sur un choix assumé en France : les magistrats, les greffiers et, plus largement, les professionnels de la justice doivent participer à la conception des outils. Cela renvoie directement à la notion de contrat d'usage. On construit des outils parce que l'on connaît les missions, et non l'inverse. On ne conçoit pas des outils à partir de missions que l'on ne maîtrise pas.

Puisqu'il s'agit d'un campus du numérique et donc d'une combinaison de technologie et d'apprendre ensemble, je plaide non pas pour un enseignement isolé de la réalité virtuelle, mais pour un apprentissage combiné avec l'intelligence artificielle et avec un autre objet technologique dont on parle depuis longtemps et qui, à mon sens, pourrait revenir avec force : la blockchain. Pourquoi ? Parce que dans un monde numérique, je pense notamment à la réalité virtuelle, le magistrat devra impérativement comprendre, sur le plan technologique, les outils qui lui sont proposés.

J'ai bien entendu la possibilité, entre autres, de visiter virtuellement une scène de crime, mais imaginez le changement cognitif que cela implique. Quand je me trouve virtuellement sur une scène de crime, je ne suis plus le magistrat qui voit les choses de l'extérieur, je suis au centre de l'exercice. Il y aura une projection émotionnelle et cognitive. Je vais mettre à équivalence ce qui m'est montré et démontré, et je devrais avoir le recul suffisant pour comprendre que, ce qui prime, ce sont les éléments de la procédure. Et ce qui permet de conforter la vérité, que j'observe en procédure, c'est ce qui m'est montré par la réalité virtuelle ici. Ce sont deux niveaux totalement différents.

Pour être certain de démontrer que ce qui m'est présenté technologiquement est fiable, a des logs, est historicisé, je pense d'ailleurs que la blockchain nous donne des éléments d'identification. Je pense qu'elles feront leur apparition

de manière extrêmement forte dans les procédures qui nous seront soumises. Et, à terme, un magistrat formé sera un magistrat formé à l'intelligence artificielle, à la réalité virtuelle et, bientôt, à la blockchain.

Valérie SAGANT : Merci Haffide Boulakras pour ces éclairages sur l'intégration de ces outils, notamment pour les magistrats et procureurs français. Marijn Janssen, notre intervenant suivant, est professeur de technologie de l'information et de la communication à l'université de Delft, aux Pays-Bas. Ses travaux portent beaucoup sur les enjeux, les modalités de la gouvernance de ces technologies, de l'intelligence artificielle bien sûr, mais également d'autres technologies, comme la blockchain.

Vous vous intéressez aux transformations des organisations induites par ces nouvelles technologies. Votre analyse ne se limite pas aux organisations de la justice, mais s'étend plus largement aux organisations publiques, une approche qui nous intéresse fortement. Vous avez souligné l'importance de la gouvernance de ces outils et allez ainsi pouvoir nous présenter les grands axes par rapport à cet enjeu.

Marijn JANSSEN : Merci beaucoup pour votre invitation. Après avoir écouté toutes les interventions, je me suis senti à ma place aujourd'hui, un peu comme chez moi. Savez-vous pourquoi ? Parce qu'il y a dans cette salle des personnes issues de disciplines très diverses. Chacun examine la question sous différents angles et souhaite que cela fonctionne : c'est un effort à long terme et nous avons besoin les uns des autres. Dans mon propre domaine, les technologies de l'information et de la communication et la gouvernance, il s'agit toujours de combiner plusieurs disciplines. Quand je parle aux informaticiens, ils peuvent dire : « Ah oui, il travaille dans le domaine de la gouvernance. » Quand je parle aux membres de la gouvernance, ils peuvent dire : « Il est dans le domaine de l'informatique. » Il est donc nécessaire de combiner ces domaines, mais cela peut être assez difficile, car il faut au moins deux disciplines à combiner. Aujourd'hui, j'ai également observé que plusieurs personnes étaient capables de combiner plusieurs points de vue. Peut-être ne les appellent-elles pas « disciplines », mais elles savent intégrer différentes perspectives.

Lorsque nous nous projetons dans l'avenir, la réalité virtuelle sera probablement omniprésente. Pour certaines thérapies, il existe déjà des

cabines dans lesquelles on peut asseoir et vivre une expérience de réalité virtuelle intégrée qui inclut les odeurs, la température et le vent. Elles sont utilisées pour aider les personnes malades, handicapées ou présentant certaines difficultés, et leur utilité est indéniable. Imaginez que dans dix ou vingt ans, chacun puisse disposer d'une telle cabine à domicile, les prix ayant considérablement baissé. C'est l'évolution naturelle de ce type de technologie : il ne sera plus nécessaire de quitter son foyer.

De plus, j'ai assisté aujourd'hui à plusieurs démonstrations mettant en scène des avatars. Les utilisateurs peuvent alors disposer de plusieurs avatars qui effectuent simultanément différentes tâches à leur place. Nous ne savons pas ce que l'avenir nous réserve, mais il nous appartient de le façonner, car il peut être bénéfique ou nuisible. Nous aspirons toujours à un avenir meilleur, mais il est important de garder à l'esprit que la technologie peut également avoir des effets négatifs si elle n'est pas orientée et utilisée de manière responsable.

Ce matin, le professeur Fredric Lederer a souligné l'importance de faire des erreurs et d'en tirer des leçons. Cela est particulièrement pertinent pour les technologies émergentes, car nous pouvons esquisser des pistes pour l'avenir, mais nous ne savons pas encore comment les concrétiser. Il n'existe pas de « meilleure voie » prédéfinie : il faut expérimenter, apprendre de chaque expérience, et progresser étape par étape.

Nous avons déjà connu plusieurs vagues d'engouement pour la réalité virtuelle par le passé. Il y a une dizaine d'années, on pouvait acheter des casques très coûteux. Aujourd'hui, nous assistons à une nouvelle démocratisation : les prix baissent, les casques deviennent plus accessibles et faciles à utiliser, ce qui les rend attractifs pour un large éventail d'acteurs. Ils ne suscitent pas seulement l'intérêt de ceux



Pouvez-vous imaginer qu'une entreprise d'un autre pays dirige la salle d'audience parce qu'elle peut vendre sa technologie ? Elle pourrait définir la manière dont vous utiliserez la salle d'audience et ce que vous devrez faire.

Marijn JANSSEN

qui, comme nous, sont assis ici, mais aussi celui de personnes qui veulent en tirer profit et des célèbres géants de la technologie qui veulent également y prendre part. Cette implication externe suscite une certaine inquiétude : une entreprise étrangère pourrait vouloir contrôler l'environnement de la salle d'audience virtuelle. Pouvez-vous imaginer qu'une entreprise d'un autre pays dirige la salle d'audience parce qu'elle peut vendre sa technologie ? Elle pourrait définir la manière dont vous utiliserez la salle d'audience et ce que vous devrez faire et elle voudra attirer votre attention. C'est pourquoi elle vous bombarde sans cesse de messages en tout genre. Elle va même jusqu'à modifier votre comportement pour y parvenir. Nous avons connu des scandales par le passé. Cambridge Analytica pouvait appuyer sur un bouton et inciter les gens à voter à gauche ou à droite. Pouvez-vous imaginer ce qu'il est possible de faire avec un casque de réalité virtuelle ou dans un environnement de réalité virtuelle ? Ils peuvent également mesurer toutes les données et les utiliser à toutes sortes de fins indésirables. Il est donc crucial de stocker les données de manière strictement confidentielle, de limiter leur accès et de s'assurer qu'elles ne soient utilisées à aucune fin non désirée.

Pensez toujours à l'impact de la technologie : si vous pouvez faire quelque chose avec la technologie, que peuvent faire les autres ? Quels autres types d'acteurs ont des intentions différentes des vôtres dans notre climat géopolitique ? Il peut également être utile d'en savoir un peu plus à ce sujet. Il se passe toutes sortes de choses, mais le plus important est que nous pouvons tout mesurer. Imaginez qu'une personne soit incarcérée. Nous lui demandons de porter un casque de réalité virtuelle en prison. Nous mesurons sa température, mais aussi son activité cérébrale et bien d'autres choses encore. Les gens pourraient penser que c'est une bonne chose, car nous pouvons utiliser ces données pour aider les gens à développer une attitude plus positive afin d'éviter qu'ils ne redeviennent des criminels. L'autre point de vue est que mesurer tout cela revient à violer le corps des gens et à juger les données à travers des préjugés et d'autres biais. Il est facile de tirer des conclusions à partir de données qui pourraient ne pas être valables, comme le montrent déjà les biais et les hallucinations de l'IA. Par conséquent, cette technologie doit être réglementée.

Vous devez également intégrer des règles dans votre technologie, sinon c'est elle qui vous contrôlera. Repensez à votre téléphone



Vous devez également intégrer des règles dans votre technologie, sinon c'est elle qui vous contrôlera.

Marijn JANSSEN

portable, votre ordinateur portable et autres appareils similaires et à la manière dont ils influencent votre comportement. Prenez l'exemple de cette salle : la disposition des tables et des sièges détermine la façon dont nous sommes assis et dont nous pouvons interagir les uns avec les autres. La technologie et sa conception influencent notre façon d'interagir, nos conventions et nos règles informelles, ainsi que l'usage que nous pouvons en faire. Nous sommes actuellement dans une situation où l'Internet des objets collecte des données, l'intelligence artificielle les traite et tout cela est rendu très simple. Il y a dix ou vingt ans, nous disposions de la même technologie, mais nous n'avions pas la puissance de traitement nécessaire ni la capacité de stocker toutes les données. Aujourd'hui, nous pouvons simplement stocker toutes les données. Avez-vous une idée de tout ce qui peut être mesuré à l'aide de vos téléphones portables ? Et combien de choses mesurons-nous ? Aujourd'hui, nous pouvons en mesurer énormément et cela devient de plus en plus courant. Pensez à tout ce que nous pouvons faire avec toutes ces données dans un environnement de réalité virtuelle où presque tout est mesurable. Je pense toujours aux films que vous connaissez probablement, comme *Matrix*, ou au livre *1984*, écrit par George Orwell.

Est-ce réaliste ? Il devient tout à fait réaliste de vivre dans un monde virtuel comme celui-là et de le façonner ainsi. Est-ce que cela nous plaît ? Dans le passé, cela ne nous plaisait pas. Peut-être que cela nous plaira plus tard, car nos idées et nos perceptions changent avec le temps. Nous devons connaître les valeurs publiques qui sous-tendent ces pratiques.

Prenons l'exemple de la transparence, qui est une valeur publique importante. Nos recherches sur la transparence montrent qu'il s'agit d'un concept très complexe et difficile à cerner. Avez-vous idée de la difficulté qu'il y a à instaurer la transparence ? Il est plus facile à dire qu'à faire de mettre en œuvre des mesures permettant de savoir réellement dans quelle

mesure la transparence est respectée. Nous avons plusieurs parties prenantes et chacune peut percevoir la transparence différemment et avoir des attentes différentes en la matière. Nous avons des parties prenantes qui veulent des choses différentes. Les victimes ou les criminels veulent voir des choses différentes. Ils examineront également des données différentes. Ils examineront également différentes façons d'utiliser la réalité virtuelle, tant positives que négatives, du point de vue de leur propre partie prenante et tenteront d'influencer celle-ci. Qu'en pensez-vous ? Si nous commençons à collecter toutes les données dans les salles d'audience, que nous installons la réalité virtuelle dans toutes les salles d'audience, puis que nous automatisons le processus à l'aide des plateformes actuelles, qui aura le plus facilement accès à toutes les données ? Réfléchissez aux conséquences de cette situation. Sera-ce le juge, l'opérateur de la plateforme qui gère la salle d'audience ou quelqu'un d'autre qui déterminera ce que nous pouvons faire dans le tribunal en réalité virtuelle ? Et comment les données seront-elles mesurées, comment la gestion des données sera-t-elle organisée et comment les données pourront-elles être utilisées pour la prise de décision ?



Si nous commençons à collecter toutes les données dans les salles d'audience, que nous installons la réalité virtuelle dans toutes les salles d'audience, puis que nous automatisons le processus à l'aide des plateformes actuelles, qui aura le plus facilement accès à toutes les données ? Réfléchissez aux conséquences de cette situation.

Marijn JANSSEN

Nous devons être conscients que l'utilisation de la technologie peut avoir des effets à la fois positifs et négatifs. Nous pouvons utiliser la dualité de la technologie comme grille de lecture théorique pour comprendre les interactions entre les organisations et la technologie. Cette dualité suggère que tirer parti des avantages de la réalité virtuelle peut entraîner des changements sociaux inattendus qui conduisent à une transformation structurelle du tribunal et des

organisations concernées. Nous savons que la technologie n'est ni un outil neutre ni une force entièrement déterminante. La technologie est à la fois créée et modifiée par l'action humaine et, une fois utilisée, elle fait partie des conditions structurelles qui façonnent et limitent les futurs possibles.

Nous devons également réfléchir à l'organisation de la technologie et, personnellement, je pense que cela a déjà commencé, compte tenu des nombreux projets pilotes et démonstrations actuels, ainsi que des nombreuses applications et plateformes différentes utilisées ici. Nous devons nous demander si nous pouvons déjà faire les choses ensemble. Pourquoi avons-nous autant de plateformes ? En avons-nous vraiment besoin ? J'ai mené des recherches sur le méta-vers et l'un des défis les plus difficiles à relever est la nécessité de passer d'un monde virtuel à un autre. Lorsque vous vous trouvez dans une situation donnée dans un tribunal, vous pouvez être amené à changer de rôle et à passer à une autre situation. Pour cela, vous avez besoin d'une certaine interopérabilité. L'interopérabilité se situe aux niveaux technique, sémantique, pragmatique et organisationnel, car les organisations doivent également s'entendre sur la manière dont elles échangeront des informations ou agiront en tant que juge ou avocat. Demain, vous devrez peut-être vous rendre dans une salle d'audience pour un procès pénal, ce qui est une situation différente et vous vous retrouverez dans un monde différent (le tribunal). Si nous développons tous cela de manière séparée, nous aurons un problème à l'avenir. Nous sommes très doués pour développer des outils au niveau local et nous le faisons, mais il est très difficile de les intégrer à un niveau supérieur.

Pourquoi avons-nous autant de systèmes existants ? Je ne sais pas combien de logiciels sont utilisés dans ce bâtiment, ni combien de systèmes existants il y a, mais il y en a probablement plusieurs. Un système est développé de manière ascendante et fonctionne bien, puis nous développons un autre système, puis un autre, ce qui entraîne une fragmentation complète. Nous devrions plutôt nous intéresser à la cohérence et aux systèmes existants, voir comment nous pouvons les normaliser et déterminer comment échanger les données. Dans le métavers, il est presque impossible d'emporter vos affaires d'un monde virtuel à un autre, alors que vous pourriez vouloir passer d'une salle d'audience virtuelle à une autre.

Le dernier point que je souhaite mentionner est que les systèmes doivent être replacés dans

leur contexte. Il est nécessaire de traiter les questions sensibles et intégrer différents points de vue et valeurs. C'est ce que l'on appelle le domaine de la conception sensible aux valeurs (« *Value sensitive design* »). Cette théorie explique l'intégration des valeurs de manière systématique et exhaustive tout au long du processus de conception, permettant ainsi de refléter les valeurs publiques dans la conception du système. J'ai déjà mentionné la transparence comme une valeur importante, mais il existe de nombreuses autres valeurs, telles que la protection de la vie privée et la sécurité des participants, l'inclusion et la réduction des contraintes physiques pour permettre la participation, l'équité, la responsabilité, la présentation équilibrée de scénarios alternatifs, l'octroi d'un temps égal aux différents acteurs, la prévention des préjugés et vous pouvez penser à de nombreuses autres valeurs qui pourraient jouer un rôle. En tant qu'ingénieur, j'ai l'habitude de réfléchir aux valeurs publiques et de les traduire

Nous avons besoin de mesures d'évaluation pour déterminer l'impact de l'utilisation de la technologie sur les valeurs publiques. Ces informations peuvent être utilisées pour parvenir à des salles d'audience qui répondent à nos valeurs sociétales.

Marijn JANSSEN

en exigences, même si cela n'est pas facile et nécessite une compréhension approfondie du fait qu'une seule valeur, comme l'inclusion, peut avoir un impact profond. C'est pourquoi nous devons collaborer avec des experts en éthique qui connaissent bien les valeurs. Ensemble, vous devez traduire la valeur dans votre conception, avec une explication claire et des conceptions à l'appui. Vous devez donc vous assurer que les valeurs sont intégrées et respectées. Vous devez réfléchir à la bonne manière de procéder et nous devons également l'évaluer, ce qui signifie que nous avons besoin de mesures d'évaluation pour déterminer l'impact de l'utilisation de la technologie sur les valeurs publiques. Ces informations peuvent être utilisées pour parvenir à des salles d'audience qui répondent à nos valeurs sociétales.



De gauche à droite : Haffide BOULAKRAS, Valérie SAGANT et Marijn JANSSEN.

Aujourd'hui, nous faisons de petits pas et chaque pas changera la salle d'audience de demain. Tous ces pas réunis transformeront la salle d'audience de telle manière qu'elle sera complètement différente de celle à laquelle nous sommes habitués. Avoir une vision claire et comprendre ce qui est souhaitable et ce qui doit être évité à l'avenir sont des aspects essentiels dont nous devons déjà tenir compte aujourd'hui. Transformer la cyberjustice est un projet audacieux qui nécessite la participation de nombreuses disciplines, qui doivent être réunies. Les applications technologiques peuvent avoir des impacts à la fois positifs et négatifs et nous devons évaluer les applications innovantes à l'aune des nombreuses valeurs publiques. Nous devons tirer les leçons des progrès réalisés par les uns et les autres et évaluer les nouvelles applications du point de vue de la valeur publique. À chaque fois, il s'agit d'améliorer la situation et d'évoluer vers une situation meilleure. Il est nécessaire d'avoir un regard critique tout en collaborant les uns avec les autres.

Valérie SAGANT : Merci Marin Janssen pour avoir partagé à votre tour les réactions que vous ont inspirées cette journée. Nous allons clore cette conférence en offrant à Elsa Godart le soin d'attirer notre attention sur les enjeux éthiques liés au développement des mondes immersifs. Elsa Godart est philosophe et psychanalyste, auteure de nombreux ouvrages, cofondatrice et actuelle présidente en France de l'Institut de recherche en éthique du sujet du numérique (IRESN). Voici le texte de sa conférence de clôture, immédiatement suivi d'une proposition de charte éthique de la justice immersive, contribution originale à nos travaux qu'elle nous propose en exclusivité.

Éthique, subjectivité et justice immersive

Elsa GODART



Elsa GODART

« La technologie n'est jamais neutre. »

Herbert Marcuse

La justice immersive désigne l'ensemble des usages de la réalité virtuelle, de la réalité augmentée et de la réalité étendue dans le fonctionnement pénal et civil notamment pour les reconstitutions de scènes, des visites virtuelles, des salles d'audience immersive, l'expérimentation sur la justice procédurale. De nombreux travaux ont été menés sur les enjeux de telles pratiques peu ou prou développées en ce qui concerne par exemple les gains cognitifs et spatiaux⁹. On observe, par exemple, les premiers cas où juges et jurés utilisent un casque de réalité virtuelle lors de procès. En juin 2024, en Floride, un juge marque l'histoire en utilisant un tel casque lors d'un procès pénal pour évaluer une scène impliquant l'usage de la force. Cela ouvre une « nouvelle frontière de la preuve¹⁰ ». Toute la question est de déterminer en quoi la réalité virtuelle apparaît comme une « preuve augmentée » et de quelle façon elle pourrait s'imposer dans « l'analyse de dossiers complexes tels que les homicides, les accidents ou le crime de masse¹¹ ». Cela n'est pas sans poser de nombreux enjeux éthiques : entre simulation et dissimulation qu'en est-il ? Jusqu'à présent la justice humaine repose sur un jugement subjectif. Jusqu'où une justice de plus en plus « objective » serait-elle souhaitable ? Justement, une justice qui utiliserait la réalité virtuelle, serait-elle plus « objective » ou serait-elle seulement conduite dans un cadre objectal qui vise à anéantir les positions

subjectives au profit de positions techniques ? Herbert Marcuse rappelle que la technique n'est jamais neutre, on ne peut jamais dissocier le numérique des discours idéologiques.

Premières réactions à la journée : entre fascination technologique et vigilance éthique

Au moment de clôturer se posent de multiples questions : comment la réalité virtuelle transforme-t-elle, ou intensifie-t-elle, la subjectivité des acteurs de la justice ? Il s'agit d'examiner en quoi l'expérience immersive reconfigure leur manière de percevoir, de juger et d'habiter leur fonction.

Cette journée montre à quel point la réalité virtuelle ouvre un champ de questionnements éthiques inédit pour la justice, en particulier dans la reconstitution des scènes criminelles. Mais, en écho à mes travaux sur la métamorphose des subjectivités à l'ère numérique, elle montre aussi combien la technologie risque « d'augmenter » non seulement la perception des faits, mais également les affects, les biais, en jouant sur les enjeux subjectifs.

La réalité virtuelle n'est pas une simple « re-présentation » (au sens de « rendre présent » à nouveau) d'une scène qui imite le réel, elle est déjà en elle-même une interprétation de ce réel dans sa composition même. En ce sens, la simulation est à mettre sur le même plan que la dissimulation. Les concepteurs ne sont pas neutres et configurent une scène en fonction de leur propre perception. De plus, en immergeant le sujet dans un contexte singeant jusqu'au trompe-l'œil la réalité, elle transforme le rapport du sujet au réel. Ainsi, elle provoque une forme de **présentialité fictive**, qui n'est jamais neutre. Enfin, le sujet est pris dans ses

9. Les travaux insistent sur le gain de compréhension : la réalité virtuelle permet de « marcher » dans une scène de crime, de tester des trajectoires, des angles de tir, des champs de vision, bien mieux qu'avec des plans ou photos 2D (UNESCO). Les reconstitutions s'appuient de plus en plus sur des scans 3D, nuages (clouds) de points et données forensiques, ce qui renforce le sentiment d'objectivité et de précision des preuves (MDPI).

10. « Scanner électronique 37 : la nouvelle preuve », ANZPAA.ORG.AU.

11. Id.

propres émotions d'un certain moment qui ne sont pas les mêmes qu'à un autre moment. On assiste à une sorte de « vérité virtuelle » qui dit quelque chose du réel sans jamais en être vraiment, tout en dupant le sujet de manière sensible, neurologique et affective.

Sujet & immersion : comment la réalité virtuelle transforme la subjectivité des acteurs de la justice

À l'issue de la conférence, il me semble qu'émerge une seconde interrogation centrale : celle de l'éthique de l'immersion et de ce que l'on nomme la « vérité virtuelle ». Quelle responsabilité éthique incombe aux concepteurs de ces environnements immersifs ? Et quelle part de responsabilité revient aux acteurs susceptibles de recommander, voire de prescrire, l'immersion ? Il s'agit ici de déplacer le regard vers les conditions mêmes de production et de médiation de ces expériences, en examinant les enjeux éthiques.

Éthique de l'immersion et « vérité virtuelle »

Dans *Le droit des gens virtuels*¹², j'ai montré que la frontière entre expérience réelle et expérience numérique s'estompe dès lors que l'environnement devient immersif. La justice, en utilisant des dispositifs immersifs, introduit donc un nouveau régime de vérité : une vérité vécue et non seulement montrée, imaginée.

De là découle l'émergence d'une responsabilité inédite. D'abord celle des concepteurs. Ils ne fabriquent plus seulement des images ; ils élaborent des expériences sensibles, parfois traumatiques, susceptibles d'affecter la mémoire, la perception du temps, l'empathie – et, par conséquent, le jugement lui-même.



La responsabilité incombe aux prescripteurs – magistrats, experts – car recommander l'immersion, c'est exposer un sujet et donc, d'une certaine manière, agir sur lui.

Elsa GODART

12. Elsa Godart, *Le Droit des gens virtuels. Une éthique pour les générations futures*, Hermann, 2025.

Les biais des concepteurs ne peuvent être évités : ils sont inscrits dans la fabrication même de l'expérience.

Ensuite, la responsabilité incombe aux prescripteurs – magistrats, experts – car recommander l'immersion, c'est exposer un sujet et donc, d'une certaine manière, agir sur lui. Cette exposition peut transformer son état psychique et infléchir son interprétation de la scène.

La vérité virtuelle n'est pas la vérité factuelle. En ce sens, il ne faut pas confondre « réalisme » et « vérité ». Elle est l'effet d'une construction technique et donc *in fine* d'une interprétation humaine tout en effaçant la part visible de cette construction humaine. Une reconstitution doit rester un récit construit qui suppose un choix des points de vue, de la lumière, des éléments... C'est précisément là que réside les enjeux éthiques sur la neutralité des images. Et surtout que les différents acteurs de cette reconstitution puissent la vivre à leur manière, avec différentes interprétations afin de favoriser un dialogue.

Subjectivité augmentée : transformation du « je », de l'autre et de la scène

Il s'agit ici d'interroger ce que l'on pourrait appeler une subjectivité augmentée. En quoi l'immersion en réalité virtuelle modifie-t-elle la subjectivité, la perception du « je », de l'autre, de la scène de crime ou de la salle d'audience ? Si la technologie transforme la subjectivité des acteurs de la justice – juges, avocats, accusés – quelles redistributions de pouvoir, quelles inégalités nouvelles peuvent en émerger ?

À partir de la *Métamorphose des subjectivités*¹³, on peut montrer que l'immersion modifie la perception de soi (ipséité), de l'autre et de l'espace judiciaire. On peut supposer les effets suivants dans le registre de la subjectivité.

D'abord, une image n'est jamais neutre. À la différence du langage où le sujet crée ses propres images mentales (imagination), une image « fait effraction » dans le psychisme. Elle s'impose au sujet par-delà son consentement. Et elle le marque (*tupos* – empreinte). Rappelons que c'est une image qui fait trauma – pas les mots.

Ensuite, une perturbation identitaire peut se produire. La scène reconstituée agit comme un miroir affectif. Certains sujets (victimes, témoins, accusés) peuvent voir leur position subjective renforcée ou au contraire déstabilisée. On peut

13. Elsa Godart, *Métamorphose des subjectivités*, vol. I, II & III, Hermann, 2020.

constater un principe d'identification plus fort, de projection ou encore d'empathie. Des études ont mis en avant que la réalité virtuelle augmente l'empathie et l'identification en rendant les choses plus « charnelles¹⁴ ». Ainsi, en se mettant à la place de la victime, de l'accusé ou du policier, pour les jurés comme pour les professionnels, le sujet se met à « vivre » la scène comme si cela concernait sa propre histoire, une scène qui le marque comme s'il l'avait réellement vécue. Il n'y a plus de distance entre la réalité et son interprétation.

L'altérité elle-même se trouve reconfigurée. L'image immersive peut accroître la compassion ou les biais compassionnels (à distinguer de l'empathie). Elle peut rendre certains récits plus crédibles simplement parce qu'ils sont visuellement convaincants.

Enfin, se pose l'effet de réalité. Dans mes travaux sur la « sincérité » comme condition éthique¹⁵, j'ai montré comment la réalité virtuelle peut donner une illusion de transparence du réel alors qu'elle impose en réalité une scénarisation. Et cette « représentation » devient plus vraie que le réel lui-même. Une sorte de sur-réalité basée sur le réalisme et la simulation. À cela s'ajoute l'importance des *deepfake* de l'IA générative où la frontière entre simulation et mise en scène émotionnelle devient très floue. On peut relever d'ores et déjà des dérives : le 9 mai 2025, « dans la salle d'audience de Phoenix : une vidéo générée par une intelligence artificielle, à l'effigie de son frère, Christopher Pelkey, annonçait au tireur qu'il était pardonné. Le juge a déclaré avoir beaucoup apprécié la vidéo, puis a condamné le tireur à dix ans et demi de prison, la peine maximale, supérieure

à celle requise par le procureur. Quelques heures après l'audience du 1^{er} mai, l'avocat de la défense a interjeté appel. L'avocat de la défense, Jason Lamm, ne s'occupera pas de l'appel, mais a déclaré qu'une juridiction supérieure sera probablement appelée à se prononcer sur la question de savoir si le juge s'est appuyé de manière inappropriée sur la vidéo générée par l'IA lors du prononcé de la sentence de son client. Les tribunaux du pays s'interrogent sur la meilleure façon de gérer la présence croissante de l'intelligence artificielle dans les salles d'audience¹⁶. »

Qu'est-ce que la vérité de la réalité ? La réalité n'est-elle pas toujours une interprétation ?

De fait, la justice immersive, sous couvert de quête d'objectivité, ne peut effacer la subjectivité, mais en éveille d'autres formes, d'autres manifestations en modulant l'affect, l'empathie, le ressenti, la perception de soi et de l'autre. On retrouve notre idée d'une subjectivité augmentée¹⁷.

La question éthique à se poser est alors de savoir : *Quelle place reste-t-il pour l'interprétation humaine lorsque l'expérience immersive impose d'emblée une certitude perceptive ?*

Redistributions de pouvoir et nouvelles inégalités

Si la technologie transforme la subjectivité des acteurs de justice, elle transforme aussi les rapports de pouvoir. Dans le cadre de notre travail au sein de l'IRESN sur le sujet numérique¹⁸, nous avons pu mettre en lumière l'importance des inégalités entre les différents usagers du numérique et les enjeux de pouvoir que cela peut représenter.

La maîtrise technique tend à devenir un capital. Ceux qui sont familiers des environnements immersifs disposent d'un avantage à la fois cognitif et affectif. À l'inverse, prévenus, témoins ou jurés peuvent être affectés de manière différenciée par ces dispositifs, ce qui engendre des inégalités émotionnelles et perceptives.

Une justice immersive risque ainsi de renforcer un pouvoir épistémique chez ceux qui conçoivent ou interprètent les reconstitutions tels que les experts techniques, les ingénieurs, les magistrats spécialisés et ce, au détriment du citoyen lambda, ignorant de ces technologies.



L'avocat de la défense a déclaré qu'une juridiction supérieure sera probablement appelée à se prononcer sur la question de savoir si le juge s'est appuyé de manière inappropriée sur la vidéo générée par l'IA lors du prononcé de la sentence de son client.

Elsa GODART

14. In *journal de technologie et de propriété intellectuelle*, « La réalité virtuelle comme support de preuve », 30 janvier 2025.

15. Elsa Godart, *Éthique de la sincérité. Survivre à l'ère du mensonge*, Dunod Poche, 2025.

16. APnews, mai 2025.

17. Elsa Godart, *Je selfie donc je suis. Les métamorphoses du moi à l'ère du virtuel*, Albin Michel, 2016.

18. Institut de Recherche en Éthique du Sujet Numérique (IRESN) : www.iresn.fr.



Face à l'exigence de réconcilier progrès technique et responsabilité morale, il devient nécessaire de donner toute sa place à une réflexion éthique structurée.

Elsa GODART

Éthique & régulation : principes et garde-fous pour une justice immersive

Cette section ouvre la question de l'éthique et de la régulation : quels principes, quels garde-fous poser pour que l'usage de la réalité virtuelle demeure compatible avec les valeurs fondamentales du droit – égalité, liberté, dignité ?

Le constat est clair : les usages sont encore émergents, ils ne sont pas pleinement déployés. Pourtant, face à l'exigence de réconcilier progrès technique et responsabilité morale, il devient nécessaire de donner toute sa place à une réflexion éthique structurée. Quelle pourrait être la voie d'une pensée rigoureuse des usages judiciaires de ces technologies ?

En cohérence avec les principes que j'ai formulés dans la constitution d'une Éthique du Sujet Numérique (IRESN), plusieurs limites se dessinent en rapport avec nos sept principes (hippocratique/innocuité ; ipséité ; vertueux/arétique ; consentement ; responsabilité partagée ; décence et anticipation).

Principe d'ipséité

La réalité virtuelle transforme la perception, l'affect, elle « s'impose » au sujet sans qu'il ne fasse l'effort de constituer une image avec tout ce qu'il est. Elle est à la fois la marque d'une subjectivité (augmentée) mais aussi de sa limite (en tant qu'elle ne permet pas au sujet de constituer ses propres interprétations, ses propres images mentales). Elle modifie donc la manière dont le sujet se vit lui-même dans l'espace de droit¹⁹.

19. Les travaux en psychologie immersive montrent que la réalité virtuelle augmente l'empathie et l'identification au point de modifier la perception de soi et de l'autre (Chango, 2025 ; UNESCO VR Courts, 2023). Les reconstitutions hyperréalistes activent un « vécu quasi-perceptif » comparable à une expérience vécue directe (Northwestern JTICP, 2025). L'exposition immersive à des scènes traumatiques peut entraîner surcharge affective, dissociation ou réactivation traumatique (Powelson & McLean, 2025).

Recommandations :

- Pour une **souveraineté subjective** : le sujet doit rester maître de son identité subjective : informer, obtenir un consentement éclairé, offrir une possibilité de retrait à tout moment.
- Pour y parvenir, il convient de privilégier un temps de préparation subjective avant immersion ; un protocole de sortie d'immersion accompagné ; une interdiction d'expositions immersives potentiellement retraumatisantes sans accompagnement psychologique spécialisé ; une possibilité pour tout acteur de refuser l'immersion (sans que cela n'affecte le bon déroulé de la justice).

Principe de consentement

Ce principe permet de garantir la liberté du sujet face à l'expérience immersive. L'expérience de la justice immersive suppose un engagement du corps, de l'affect, de la perception, de l'imaginaire... du sujet entier. Cela suppose un consentement spécifique reposant sur une connaissance éclairée des conséquences. Le sujet doit rester maître de son seuil de tolérance perceptive et émotionnelle, il doit être conscient de ce à quoi il peut être exposé.

Recommandations :

- Pour une **non-imposition immersive** : nul accusé ne peut être contraint de « revivre » une scène potentielle par le biais d'un dispositif immersif.
- Pour une **protection contre la reviviscence traumatique** : toute victime doit être préservée d'une exposition immersive susceptible de réactiver le traumatisme, notamment au regard du risque de syndrome de stress post-traumatique.
- Pour une **liberté de conscience du juré** : tout juré doit pouvoir décliner l'expérience immersive, librement et sans conséquence.

Principe de décence

Aucun dispositif immersif ne doit exposer un individu à une intensité émotionnelle susceptible de le traumatiser ou d'orienter sa subjectivité²⁰.

20. Les preuves immersives tendent à être surévaluées par les jurés : l'effet de « j'y étais » provoque une impression de vérité (Kremens, 2025). La mise en scène (éclairage, angles, mouvement de caméra) influence le jugement sans que cela soit toujours perçu (UNESCO, 2023). La réalité virtuelle renforce les biais préexistants : racialisation de la menace, surestimation d'une dangerosité, etc. (UCL Surveillance Lab, 2022).

Recommandations :

- Pour une **neutralité narrative** : toute scénarisation émotionnelle ajoutée – sons, musiques, effets chromatiques dramatisants – doit être proscrite afin de préserver l'intégrité et la sobriété de la représentation.

- Pour une **traçabilité** : chaque élément modélisé doit pouvoir être identifié, documenté et vérifiable, afin de garantir la transparence du dispositif immersif.

- Pour une **visualisation neutre** : les reconstitutions doivent adopter une lumière standardisée et exclure toute animation de personnages, sauf nécessité scientifique dûment justifiée.

Le principe de décence pose aussi la question de la sanction : a-t-on le droit de faire souffrir ou de tuer virtuellement quand on sait que la réalité virtuelle « dupe » le cerveau jusqu'à éprouver réellement la sensation simulée ?

Principe de responsabilité partagée

La responsabilité éthique incombe autant aux concepteurs qu'aux prescripteurs et non aux seuls utilisateurs. La justice immersive mobilise toute une chaîne d'ingénieurs, de modélisateurs 3D, d'experts forensiques²¹, de magistrats, d'avocats, de psychologues, de data analysts²². Cela transforme profondément les responsabilités traditionnelles. Dans ce cadre, la justice immersive suppose un principe de « responsabilité partagée²³ ». La responsabilité ne doit plus être seulement juridique, mais épistémique et technique : chacun doit pouvoir répondre de la part de réel qu'il crée ou altère.

Recommandations :

- Pour une **documentation probatoire** : toute reconstitution immersive doit s'accompagner d'un rapport d'ingénierie de la preuve exposant clairement les sources mobilisées, les choix techniques opérés, ainsi que les limites et incertitudes du modèle.

21. Ce que l'on appelle la « science forensique » est la discipline qui traite la recherche et l'exploitation des indices en vue de la manifestation de la vérité. « Elle regroupe l'ensemble des principes scientifiques et des méthodes techniques appliquées à l'investigation criminelle pour participer à la preuve de l'existence d'un crime et aider la justice à déterminer l'identité de l'auteur. » : www.cyforensic.cyu.fr.

22. La réalité virtuelle crée une nouvelle « chaîne de production de la preuve », où l'origine, les choix techniques, les omissions deviennent autant de décisions à responsabilité (Flor et al., 2025). Les avocats utilisent la réalité virtuelle comme outil rhétorique, ce qui crée de nouvelles asymétries entre parties (LawCrossing, 2023). L'absence de standard international laisse la responsabilité *de facto* aux équipes technologiques (comparatif Allemagne/Ukraine, 2025).

23. Elsa Godart, *Le Droit des gens virtuels*, op. cit.

- Pour une **certification** : toute reconstitution immersive doit faire l'objet d'une procédure de certification indépendante garantissant sa conformité scientifique, technique et éthique.

- Pour le **contradictoire** : toute reconstitution immersive doit être soumise à une procédure permettant aux parties d'en examiner, contester et discuter les fondements, les choix techniques et les interprétations.

- Pour une **collégialité interdisciplinaire** : toute reconstitution immersive doit être examinée par un collège mixte réunissant juristes, psychologues et ingénieurs, afin d'en évaluer conjointement la validité juridique, l'impact psychique et la fiabilité technique.

Principe vertueux : quelle équité perceptive ?

La réalité virtuelle ne doit jamais devenir un outil qui façonne la vérité du procès, mais un complément explicitement signalé comme tel : un outil de simulation, pas de preuve. La réalité virtuelle ne montre jamais « la réalité » : elle montre un point de vue construit. Toute vision est intentionnelle, située, orientée. La justice immersive doit assumer et rendre explicite cette construction²⁴.

Recommandations :

- Pour une **transparence scénographique** : toute reconstitution immersive doit être accompagnée d'un protocole détaillant ses choix scénographiques, d'un journal de modélisation, inclure des indications visuelles distinguant explicitement les zones de certitude des hypothèses.

- Pour une **pluralité interprétative** : toute reconstitution immersive doit rendre visibles les versions alternatives, afin de garantir la confrontation des points de vue, notamment entre l'accusation et la défense.

- Il faut rompre l'illusion selon laquelle « voir » serait « savoir ».

Principe d'anticipation

Le principe d'anticipation suppose une vision du temps à plus long terme et de s'interroger sur le devenir d'une pratique, d'une décision, d'une innovation au-delà de l'usage que l'on en fait dans le présent. Cela suppose par exemple de

24. Le réalisme immersif crée une illusion de neutralité, alors qu'il est le produit de choix de cadrage (Northwestern JTICP, 2025). De nombreuses critiques soulignent la nécessité de métadonnées complètes : source de chaque objet 3D, degré d'incertitude, hypothèses reconstruites (UNESCO, 2023). Des cas médiatisés (USA, Australie) montrent que des reconstitutions incomplètes peuvent induire en erreur.

se pencher sur une question plus large : « quelle justice voulons-nous pour demain ? », en reprenant cette interrogation liminaire :

La justice humaine repose sur un jugement subjectif. Jusqu'où une justice de plus en plus objective serait-elle souhaitable ? Et la réalité virtuelle rend-elle réellement la justice plus « objective » ou la conduit-elle simplement dans un cadre objectal qui vise à anéantir les positions subjectives au profit de positions techniques ?

La justice doit se doter d'un cadre institutionnel adapté à ces transformations. Cela suppose, d'abord, la création de comités d'éthique du sujet numérique réunissant juristes, psychologues, philosophes et ingénieurs, afin de croiser les compétences et d'anticiper les effets subjectifs et normatifs des dispositifs immersifs.

Cela implique ensuite la mise en place d'un protocole d'évaluation subjective, en amont et en aval de l'immersion, pour mesurer ses effets psychiques et garantir le respect de l'intégrité des personnes concernées.

Il convient également de reconnaître un statut juridique spécifique à la simulation : elle ne constitue pas une preuve au sens classique, mais un outil de compréhension.

Enfin, un cadre de formation doit être institué. Juges, avocats et experts doivent apprendre à lire l'immersion comme une construction, et non comme une vérité. Car pour reprendre Aristote, l'habitude peut être vertueuse²⁵.

Vers l'avenir : le citoyen-acteur dans un système judiciaire numérique

Cette dernière perspective ouvre vers l'avenir : quelle place accorder au citoyen-acteur dans un système judiciaire toujours plus numérique ? Faut-il esquisser une forme de déclaration des droits numériques ou virtuels adaptée à ce nouveau contexte ?

À partir du *Droit des gens virtuels*, une justice numérique doit reconnaître le citoyen numérique comme un sujet à part entière et être capable d'en préserver les grands principes : son ipséité, son libre arbitre, ses affects et émotions, sa conscience morale, son désir, son langage... et non le considérer comme un simple récepteur.

25. « Ainsi donc, ce n'est ni par nature, ni contrairement à la nature que naissent en nous les vertus, mais la nature nous a donné la capacité de les recevoir et cette capacité est amenée à maturité par l'habitude. » Aristote, *Éthique à Nicomaque*, trad. J. Tricot, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des Textes Philosophiques » Livre II, 1, 1103a - 1103b) : <https://www.philotextes.info/spip/IMG/pdf/ethique-a-nicomaque.pdf>.

Pour ce faire, il convient de préserver une capacité de contrôle sur les environnements immersifs, au nom du principe de consentement ; d'assurer une protection contre toute manipulation émotionnelle, conformément au principe hippocratique ; et d'affirmer un droit à la non-immersion, en vertu d'un principe de décence : nul citoyen ne devrait être contraint de vivre une simulation.

Vers une Déclaration des droits numériques judiciaires

Je propose ainsi, dans la continuité de mes travaux, de constituer une *Déclaration des droits immersifs du citoyen-justiciable* :

- **1.** Droit à l'intégrité subjective (aucune simulation ne peut modifier la perception de soi sans consentement, en connaître les limites).
- **2.** Droit à la non-immersion (nul ne peut être contraint d'entrer dans une scène virtuelle).
- **3.** Droit à la neutralité émotionnelle des dispositifs judiciaires.
- **4.** Droit à la transparence des algorithmes et des scénarisations immersives.
- **5.** Droit à la pluralité des représentations : **une seule reconstitution** ne saurait imposer la vérité.
- **6.** Droit à la décence numérique
- **7.** Droit à l'accompagnement psychologique en cas de traumatisme par immersion.

Conclusion générale

La réalité virtuelle appliquée à la justice interroge profondément la subjectivité des acteurs et donc les conditions du jugement. Notre travail sur la subjectivité augmentée, l'ipséité et l'éthique du sujet numérique fournit une grille possible pour penser ces mutations : entre promesses de compréhension accrue et risques de dérive perceptive, la justice doit choisir la voie d'une technologie clairement maîtrisée, humble et éthiquement encadrée. Pour cela, elle doit être capable de se fixer des limites.

Charte éthique de la justice immersive²⁶

Préambule

L'introduction des technologies immersives (VR, AR, XR) dans la justice, qu'il s'agisse de reconstitutions de scènes, de formations, d'audiences virtuelles ou de visualisations probatoires, transforme profondément le rapport au droit, au réel et au sujet. Parce qu'elles opèrent une modification perceptive, affective et cognitive, ces technologies engagent des questions sur la place de la subjectivité, les risques de la persuasion, sur la construction de la preuve, sur la vulnérabilité émotionnelle des acteurs, et sur l'équité procédurale.

La présente *Charte éthique de la justice immersive* vise à garantir que ces technologies soient compatibles avec les principes fondamentaux du droit (dignité, équité, liberté ...), avec la protection de la subjectivité humaine et avec une éthique de la responsabilité. Elle s'adresse à tous les acteurs : magistrats, avocats, experts, ingénieurs, modélisateurs, psychologues, forces de l'ordre, institutions.

LES PRINCIPES

1. PRINCIPE DE CONSENTEMENT IMMERSIF

Aucun sujet ne peut être immergé sans un consentement libre, éclairé, réversible et contextualisé. L'immersion n'est pas un simple visionnage : c'est une expérience vécue engageant le corps et l'affect.

Le consentement doit être :

- libre (pas de contrainte ni de pression procédurale),
- éclairé (expliquer ce qui est réel, reconstruit, hypothétique),
- réversible (sortie possible à tout moment sans justification),
- contextualisé (renouvelé si la simulation change).

Ce principe fonde la légitimité même de l'usage immersif.

2. PRINCIPE DE SUBJECTIVITÉ (IPSÉITÉ)

Protéger l'intégrité subjective dans toute immersion. Toute immersion doit garantir que le sujet demeure sujet de son expérience, non absorbé dans la simulation.

Recommandations :

- préparation pré-immersion ;
- accompagnement psychologique si nécessaire ;
- interdiction d'immersions potentiellement traumatisantes sans supervision ;
- droit inaliénable au refus.

3. PRINCIPE DE DÉCENCE

Limiter la charge émotionnelle ou narrative de la simulation. La VR peut amplifier la douleur, la peur, la compassion ou la répulsion. La décence implique une retenue de la mise en scène.

Interdictions :

- effets dramatiques (musiques, couleurs saturées, sons accentués) ;
- avatars émotionnels non nécessaires ;
- scénarisations qui orientent le jugement.

La preuve ne doit pas devenir une dramaturgie.

²⁶. Proposition de l'auteure, formulée à l'occasion de la Conférence Cyberjustice Europe du 3 décembre 2025.

4. PRINCIPE VERTUEUX

Rendre visible ce qui construit la vision : points de vue, choix techniques, omissions. Toute reconstitution est une construction intentionnelle du réel, jamais la réalité elle-même.

Recommandations :

- mention claire des zones de certitude, d'incertitude et d'hypothèse ;
- journal de modélisation (sources, instruments, paramètres) ;
- accès aux versions alternatives (défense/accusation).

Aucune immersion ne doit prendre le pas sur sa propre interprétation.

5. PRINCIPE DE RESPONSABILITÉ (PARTAGÉE)

Redistribuer les responsabilités entre juristes, ingénieurs, experts, modélisateurs et psychologues. L'immersion mobilise une chaîne d'acteurs où chacun doit répondre de la part de réel qu'il produit, transforme ou interprète.

Recommandations :

- certification pluridisciplinaire des scènes immersives ;
- traçabilité des choix techniques ;
- confrontation contradictoire obligatoire ;
- responsabilité épistémique (la fidélité au réel) et non seulement juridique.

6. PRINCIPE HIPPOCRATIQUE OU D'INNOCUITÉ

Protéger les victimes, témoins et acteurs sensibles de toute exposition dangereuse. La VR peut réactiver des traumatismes par son hyperréalisme.

Recommandations :

- évaluation psychologique préalable ;
- alternatives non immersives ;
- interdiction d'exposition directe si risque avéré ;
- accompagnement psychologique post-immersion.

7. PRINCIPE D'ÉGALITÉ D'ACCÈS ET DE SYMÉTRIE PROCÉDURALE

Garantir que la VR ne devienne pas un privilège technologique. La justice ne peut être à deux vitesses.

Recommandations :

- accès équivalent pour les deux parties ;
- financement public ou aide juridictionnelle si nécessaire ;
- présentation neutre accessible à tous (y compris personnes sensibles à la cybersickness – mal des transports virtuels).

8. PRINCIPE D'ANTICIPATION

N'utiliser l'immersion que lorsqu'elle apporte plus de clarté que de risque. La VR ne doit pas devenir systématique. Elle doit être strictement réservée aux cas où :

- elle apporte un gain cognitif réel ;
- elle n'introduit pas de biais supplémentaires ;
- elle n'écrase pas l'interprétation juridique.

La technologie doit rester au service du droit, jamais l'inverse.

9. PRINCIPE DE TRAÇABILITÉ

Chaque élément immersif doit pouvoir être vérifié, répliqué, contesté.

Cela concerne :

- les données sources,
- les modèles 3D,
- les algorithmes de reconstruction,
- les paramètres d'affichage,
- les versions successives d'une scène.

La justice immersive doit être auditée comme une preuve scientifique.

10. PRINCIPE DE SOBRIÉTÉ TECHNIQUE

La technologie ne doit jamais primer sur la justice humaine. Ce principe rappelle que :

- l'immersion est un outil, pas une vérité ;
- la simplicité doit être préférée à la sophistication inutile ;
- le juge demeure maître de l'interprétation et du récit juridique.

La justice ne doit pas devenir spectaculaire : elle doit rester lisible, humaine et mesurée.

Conclusion

Cette charte propose un socle éthique pour encadrer la justice immersive dans le respect de la subjectivité humaine, de la vérité procédurale et de la dignité des acteurs judiciaires. Elle peut servir de base pour :

- des règlements internes,
- un comité d'éthique,
- des formations professionnelles,
- une recommandation nationale ou internationale,
- un article ou un chapitre de livre.

Échanges de questions/réponses



Valérie SAGANT : Après cette conclusion magistrale qui vient parachever un certain nombre de réflexions entamées dans la journée et ouvre la voie à agir aussi pour la maîtrise d'une introduction des modes immersifs dans l'exercice de la justice, nos deux premiers intervenants de cette session de clôture sont prêts à répondre à vos dernières questions pour aujourd'hui.

Question : *Je souhaite remercier les organisateurs d'avoir terminé sur une réflexion aussi puissante. Je profite du fait que cette conférence soit organisée en lien avec la CEPEJ. Tout l'intérêt de réfléchir ensemble dans ce cadre du Conseil de l'Europe, cela a été dit en introduction, c'est de combiner des réflexions très pratiques et donc des présentations d'outils très concrets qui ont fait l'œuvre de démonstrations, avec la nécessité de la réflexion. Il convient de réfléchir ensemble sur des principes. Nous parlons de technologies qui sont déjà présentes et qui vont transformer profondément la justice. Nous ne pouvons pas le faire en dehors des principes. Cette réflexion est extrêmement stimulante et, lorsque l'on évoque ce projet possible de déclaration des droits numériques judiciaires, je n'ai pas manqué de penser à la charte éthique de la CEPEJ de 2018. Cette réflexion pourrait consister à compléter cette charte éthique – qui reste éminemment d'actualité et tout à fait adéquate – pour l'adapter à ces nouvelles technologies et notamment, la réalité virtuelle.*

Valérie SAGANT : Je le rappelle, la CEPEJ, la Commission européenne pour l'efficacité de la justice, est une institution du Conseil de l'Europe. Elle réunit donc des professionnels de l'ensemble des pays membres du Conseil de l'Europe et porte une réflexion sur des guides, des principes directeurs en matière d'administration et de fonctionnement de la justice, dans tous les domaines. C'est une très grande source d'inspiration.

Francesco DEPASQUALE : Nous sommes peut-être une inspiration, mais actuellement, c'est vous qui nous inspirez, avec tous ces éléments que vous nous avez partagés aujourd'hui. Cette conférence

s'est avérée être une source d'inspiration pour nous. Elle nous inspire pour les travaux à venir dorénavant. Je vous remercie sincèrement, ainsi que toutes celles et ceux qui ont contribué à cet événement, pour vos idées, vos visions. On devrait effectivement s'atteler à toutes ces idées, toutes ces tâches et j'espère pouvoir le faire. J'espère que notre organisme aura la possibilité de réfléchir à ces choses pour lesquelles vous vous placez en avant-garde. Merci beaucoup et je me réjouis d'ores et déjà de poursuivre les travaux lancés aujourd'hui. Ce n'est qu'un départ. Nous avons semé quelque chose et maintenant il faut arroser cette plante, voir l'arbre croître, avec l'espoir que l'on pourra y travailler ensemble.

Valérie SAGANT : Merci, surtout, à tous les experts qui ont accepté de venir présenter leurs expériences, leurs outils. Y a-t-il une dernière question dans la salle ?

Question : *Je vais quitter cette salle avec plus de questions que je n'en avais en arrivant. J'ai écouté attentivement toutes les présentations et testé la réalité virtuelle. Tout ce que vous nous avez présenté est très impressionnant. Ma question est plutôt d'ordre philosophique, plus qu'une question pratique. Toutes les méthodes, les données, qui ont été présentées aujourd'hui viennent du système de justice. En tant que professionnels, nous avons un nombre conséquent d'informations que nous devons traiter et analyser. Les facultés de droit peuvent s'assurer que les professionnels du droit apportent quelque chose qui soit vraiment utile. Un policier, un gendarme doit souvent réfléchir à ces éléments dont vous avez parlé, les verser dans un dossier. Il s'agit d'informations pour un magistrat, un juge, ou un procureur, pour des prises de décision, dans de nombreux cas de figure exposés aujourd'hui.*



Francesco DEPASQUALE et Sonya DJEMNI-WAGNER.

Et la question que j'aimerais vous poser est la suivante : sommes-nous, en tant que société, prêt à changer de point de vue, en tenant compte de ces nouvelles informations, de ces perspectives et donc de changer également la manière de procéder devant nos juridictions ? Parfois peut-être même réécrire l'histoire par rapport à certains événements, parce que nous disposons maintenant d'éléments nouveaux.

Hafide BOULAKRAS : Comme dans toute formation, l'idéal c'est que nos professionnels acquièrent la capacité de se poser les bonnes questions. L'idée n'est pas que tous les professionnels deviennent des techniciens suffisamment bons pour comprendre le fonctionnement d'un système de réalité virtuelle et aient par ailleurs la capacité de l'expliquer sur un plan autre que le plan technique. Ce que nous souhaitons, c'est que nos professionnels comprennent la vue d'ensemble et aient la capacité de répondre à certaines des questions qu'ils se posent et quand ils ne le savent pas, sachent quelles questions se poser pour pouvoir les poser à des experts qui les accompagnent.

J'évoquais tout à l'heure, de manière un peu provocante, l'arrivée à nouveau de la blockchain, mais pour une raison simple. C'est, qu'à l'avenir, l'utilisation de la réalité virtuelle va imposer la nécessité d'expliquer l'utilisation de cette technologie.

Une décision de la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) est tombée sur l'explicabilité de l'intelligence artificielle, d'un algorithme. Cette décision vient dire qu'un établissement bancaire qui imposait le secret des affaires, dans son pays, doit maintenant expliquer pourquoi il utilise un

algorithme pour pouvoir refuser un crédit à une personne qui l'avait demandé. Il y a maintenant – en tout cas pour la CJUE – un impératif d'explicabilité dès qu'il y a utilisation d'une technologie qui a un impact sur le droit de certaines personnes. C'était en l'espèce un établissement bancaire et une personne qui demandait un crédit. Imaginez pour un juge qui vient d'utiliser un outil de réalité virtuelle, si cet outil participe à la démonstration d'une culpabilité. Le juge doit, soit être capable d'expliquer seul le mode de fonctionnement de cet outil, soit demander à un expert d'apporter les éléments de preuve qui sont intéressants pour permettre d'avoir un débat sur l'utilisation de l'outil. Le besoin se pose d'une égalité des armes autour de l'utilisation d'un outil, qui ne doit pas s'imposer, mais qui doit simplement aider.

Marijn JANSSEN : Je travaille beaucoup avec des professeurs de droit et souvent ce sont des spécialistes dans certains domaines. Nous constatons que l'on ne se comprend pas toujours. C'est assez amusant parce que nous examinons d'autres éléments, nous avons d'autres angles mais finalement, nous arrivons à trouver une solution. Cela ne veut pas dire pour autant que l'on comprend forcément la discipline de notre interlocuteur. Je dirais la même chose pour nos étudiants. Ils ne vont pas comprendre toutes les facettes. En revanche, les étudiants doivent être prêts et équipés, à coopérer. Ils doivent comprendre l'environnement, ce qu'il se passe, pour être prêts à coopérer. C'est ce que nous faisons un peu aujourd'hui dans cette conférence. On ne représente pas les mêmes disciplines, mais on en

retire quelque chose, parce que nous nous efforçons de comprendre.

Par ailleurs, ce n'est pas juste la technologie, c'est un recueil de technologie. L'intelligence artificielle, c'est un recueil technologique. Je ne vais pas parler d'un processus ou d'un processus d'intelligence artificielle, un logiciel, un progiciel. La question technique qui se pose, c'est plutôt comprendre l'ensemble, avoir une vue d'ensemble, parler de principes et de réglementation.

Il faut réglementer déjà maintenant. Dans certains cas, nous sommes déjà en retard. Et c'est quelque chose que vous pouvez faire. La connaissance se trouve dans cette salle, avec des personnes très versées dans ce sujet. Il faut réglementer, finaliser les travaux en cours. Évidemment, on le fait pas à pas. Il n'est pas toujours question de se précipiter. C'est aussi une question d'écoute.

Il faut écouter et coopérer, collaborer et ensuite comprendre l'ensemble, son fonctionnement. Et parfois, il faut travailler avec certaines disciplines de façon très approfondie dans certains domaines. Dans mon domaine, par exemple, la protection de données, le travail technologique doit se faire avec les informaticiens. Nous devons connaître les protocoles, les tenants et les aboutissants.

Vous avez parlé tout à l'heure de la blockchain.

De quoi s'agit-il ? Il est question d'un stockage sécurisé. Il faut trouver un moyen pour traduire tout cela. Et pour cela, on a besoin de la collaboration entre ces disciplines. Les disciplines doivent se retrouver pour coopérer.

Vous avez mentionné plus tôt que j'ai beaucoup évoqué les risques, que cela renvoyait à quelque chose de négatif. Cependant, en réalité, la présence de risques, c'est très bien. Cela signifie que l'on a des leçons à apprendre. C'est donc un sujet pour les années à venir, peut-être même la décennie.

En tout cas, pour l'avenir, ce sont des questions très importantes qui méritent d'être creusées.

Il y a un travail énorme en perspective.

Valérie SAGANT : Je rebondis sur ce qui vient d'être dit pour relancer un appel à la recherche pluridisciplinaire dans ces domaines. Il est important d'avoir un grand nombre d'équipes de recherches qui puissent se mobiliser sur ces questions.

Je voudrais, pour finir, une fois de plus remercier très chaleureusement le Conseil de l'Europe et la CEPEJ pour l'accompagnement et le partenariat dans l'organisation de cette conférence. Cette journée a été conçue avec le Laboratoire de cyberjustice de l'université de Montréal, dirigé par Karim Benyekhlef, représenté aujourd'hui par Valentin Callipel. Pour notre équipe, à l'Institut Robert Badinter, c'est Harold Épineuse qui a proposé et travaillé ce sujet avec Olivier Chevet. Vous avez également pu apercevoir Amarale Janeiro, Léa Delion ainsi que Claire Ruiz et d'autres restés à Paris qui ont participé à l'organisation. Si tout se déroule bien, nous souhaitons poursuivre ce rythme d'une Conférence Cyberjustice tous les deux ans, avec vous.

Valentin CALLIPEL : En effet, je peux confirmer au nom du professeur Karim Benyekhlef et du laboratoire, que c'est une tradition qui va se renouveler en lien avec l'Institut Robert Badinter et le Conseil de l'Europe.

Valérie SAGANT : Merci à toutes et à tous, ainsi qu'aux interprètes, et bon retour dans vos différents pays.

Programme de la conférence Cyberjustice Europe 2025

Réalités virtuelles et augmentées dans la justice : usages et enjeux

3 décembre 2025

Palais de l'Europe, Strasbourg

8h45

Accueil

9h30-10h

OUVERTURE OFFICIELLE

- Hanne JUNCHER, directrice de la sécurité, de l'intégrité et de l'État de droit
- Francesco DEPASQUALE, président de la Commission européenne pour l'efficacité de la justice (CEPEJ)
- Karim BENYEKHLIF, directeur du Laboratoire de cyberjustice de l'université de Montréal (en vidéo)
- Valérie SAGANT, directrice de l'Institut Robert Badinter

10h-11h10

PLÉNIÈRE D'OUVERTURE

- Modérateur : Harold ÉPINEUSE, directeur adjoint de l'Institut Robert Badinter
- Antonio CAPOBIANCO, professeur en informatique, Laboratoire ICube, université de Strasbourg (France)
- Fredric I. LEDERER, professeur à la faculté de droit William & Mary et directeur du Centre de technologie juridique et judiciaire (États-Unis)
- Mel SLATER, chercheur en informatique à l'université de Barcelone, codirecteur du laboratoire du Event Lab (Espagne)

11h10-11h30

Pause santé

11h30-12h45

ATELIERS EN PARALLÈLE

Atelier n°1

Environnements immersifs pour professionnels, victimes et témoins : préparation, protection et soutien

- Modérateur : Harold ÉPINEUSE, directeur adjoint de l'Institut Robert Badinter
- Rannveig SIGURVINSDÓTTIR, chercheuse associée du département de psychologie de l'université de Reykjavik (Islande)
- Aislinn McALEER, chargée de l'amélioration de l'expérience à Victim Support Scotland, (Écosse)
- Francine RYAN, maîtresse de conférences en droit et directrice de l'Open Justice Centre, The Open University Law School

Atelier n°2

Reconstitutions virtuelles : augmenter la preuve pour augmenter la justice

- Modérateur : Olivier CHEVET, responsable d'études et de recherches, Institut Robert Badinter
- Till SIEBERTH, professeur de photogrammétrie au campus d'Oldenburg de l'université des sciences appliquées de Jade (Allemagne)
- Chiara VILLA, Département de médecine légale de l'université de Copenhague (Danemark)
- François LALÈS, magistrat, ancien juge d'instruction du ressort de la Cour d'appel de Caen et David BRUTIN, professeur en ingénierie mécanique et responsable scientifique de l'Institut Universitaire des systèmes thermiques industriels (IUSTI) à Aix-Marseille Université, expert auprès des tribunaux (France)

12h45-13h45

Pause Déjeuner

13h45-14h30

PANEL JEUNE RECHERCHE

Lauréates et lauréat d'un appel à contribution lancé par les organisateurs, soutenu par la Chaire LexUM en information juridique de l'université de Montréal.

- Modérateur : Valentin CALLIPEL, chargé de mission au Laboratoire de cyberjustice de l'université de Montréal

Justice migratoire et plateformes numériques : vers une protection augmentée ou une discrimination virtuelle ?

- Azin KARAMI, doctorante en droit international public à Aix-Marseille Université (France)

Du tribunal physique au jumeau numérique : explorer les usages immersifs de la salle d'audience en justice

- Sébastien MEEÛS, doctorant en droit à l'Université Libre de Bruxelles (ULB) en cotutelle avec l'université de Montréal (UdeM) (Belgique)

Enjeux juridiques et pratiques d'une justice dans le métavers

- Michela TRINCHESE, chercheuse universitaire au Conseil national de la recherche (CNR) (Italie)

14h30-15h45

ATELIERS EN PARALLÈLE

Atelier n°3

Vers des audiences en réalité virtuelle ?

- Modérateur : David TAIT, professeur honoraire de criminologie à l'École de recherche en sciences sociales, de l'université nationale d'Australie (Australie)
- Lisa FLOWER, professeure associée de sociologie à l'université de Lund (Suède)
- Hannes WESTERMANN, professeur assistant à la faculté de droit de l'université de Maastricht (Pays-Bas)
- Julia KORKMAN, professeure de psychologie légale à l'université Åbo Akademi de Turku, responsable de programme au HEUNI (Institut Européen de prévention et de contrôle de la délinquance affilié à l'ONU) (Finlande)

Atelier n°4

Réalité augmentée et justice réparatrice : visualiser les conséquences pour promouvoir l'empathie et encourager la réhabilitation

- Modérateur : Michel DACCACHE, adjoint au chef du service de la statistique, des études et de la recherche au secrétariat général du ministère de la Justice (France)
- Adélaïde VERVAEKE, psychologue clinicienne, docteure en Psychologie clinique, université Rennes 2 (France)
- Canelle BARINOIL, psychologue clinicienne, IGE, université Rennes 2 (France)
- Nicola MALLOWAN, professeure en psychologie légale à la Buckinghamshire New University (Royaume-Uni)
- Mavi V. SÁNCHEZ-VIVES, professeure en neurosciences, Chaire ICREA à l'université de Barcelone (Espagne)

16h-17h30

PLÉNIÈRE DE CLÔTURE

- Modératrice : Valérie SAGANT, directrice de l'Institut Robert Badinter
- Haffide BOULAKRAS, directeur adjoint de l'École Nationale de la Magistrature (France)
- Elsa GODART, philosophe, présidente de l'Institut de recherche en éthique du sujet numérique (IRESN) (France)
- Marijn JANSSEN, professeur titulaire de technologies de l'information et de la communication au département Ingénierie des systèmes et des services de l'université de technologie de Delft (Pays-Bas)

Directrice de la publication : Valérie SAGANT

Suivi éditorial : Xavier CAYON et Harold ÉPINEUSE

Re transcription des interventions : Nathalie NIELSON

Relecture et corrections : Coralie MANANT

Conception graphique, direction artistique et maquette : Isabelle CHEMIN

Crédits photos : © Claire Ruiz Photographie / Institut Robert Badinter

Impression sur papier recyclé : Impression CIN - Ministère de la Justice

CONFÉRENCE CYBERJUSTICE EUROPE 2025

RÉALITÉS VIRTUELLES ET AUGMENTÉES DANS LA JUSTICE : USAGES ET ENJEUX

Alors que l'intelligence artificielle occupe le devant de la scène médiatique et scientifique, l'avènement des mondes immersifs reste en comparaison très à la marge des réflexions sur le numérique. Sans doute parce que les technologies de réalité virtuelle et augmentée demeurent aujourd'hui encore trop coûteuses et insuffisamment ergonomiques pour connaître un développement et une consommation de masse propres à attirer l'attention. Mais cette situation est déjà en train d'évoluer avec des équipements dont les prix et la taille diminuent, des usages qui s'inventent et des applications qui se multiplient dans des secteurs aussi variés que l'industrie, l'éducation, la santé... et désormais aussi, la justice.

Ce serait ainsi une erreur de ne pas s'intéresser dès maintenant aux premières expériences de réalité virtuelle et augmentée dont il est fait usage en justice même à titre purement expérimental. Car ces technologies qui recourent à des stimulations visuelles et sonores produites par l'informatique portent en elles un potentiel de transformation majeur pour les usagers : elles modifient notre perception du réel, proposent des expériences individuelles ou collectives construites sur mesure à des fins particulières, génèrent des relations inédites entre mondes physiques et numériques et offrent de nouvelles façons d'agir sur notre environnement. Autant de situations qui peuvent venir sinon heurter, tout au moins interroger nos conceptions traditionnelles de l'exercice de la justice en les renouvelant.

Conforme à notre mission d'explorer les futurs possibles de la justice, cette troisième Conférence Cyberjustice Europe organisée par l'Institut Robert Badinter, le Laboratoire de cyberjustice de l'université de Montréal et le Conseil de l'Europe, donne la parole aux équipes de recherche et aux expertes et experts qui se sont penchés sur les usages des mondes immersifs aux fins de repérer les enjeux techniques, procéduraux, mais aussi éthiques et juridiques au regard des droits fondamentaux avec pour objectif de guider leur possible utilisation dans le cadre des missions de la justice.



Courrier postal

Institut Robert Badinter
Ministère de la Justice
13, place Vendôme
75042 Paris Cedex 01

Venir dans nos locaux

47 bis, rue des Vinaigriers
75010 Paris

contact@institutrobertbadinter.fr
institutrobertbadinter.fr



INSTITUT ROBERT BADINTER

Études et recherches sur le droit et la justice

L'Institut Robert Badinter (anciennement Institut des Études et de la Recherche sur le Droit et la justice - IERDJ) a pour mission de nourrir la connaissance et les échanges sur le droit et la justice en lançant des réflexions originales et prospectives, en finançant et en accompagnant des travaux de recherche et en diffusant largement les connaissances sur les normes, la régulation et le fonctionnement de la justice, toutes disciplines scientifiques confondues.

Groupement d'intérêt public créé en 2022, l'Institut Robert Badinter est issu de la fusion de l'Institut des hautes études sur la justice et de la Mission de recherche droit et justice, deux entités internationalement reconnues.