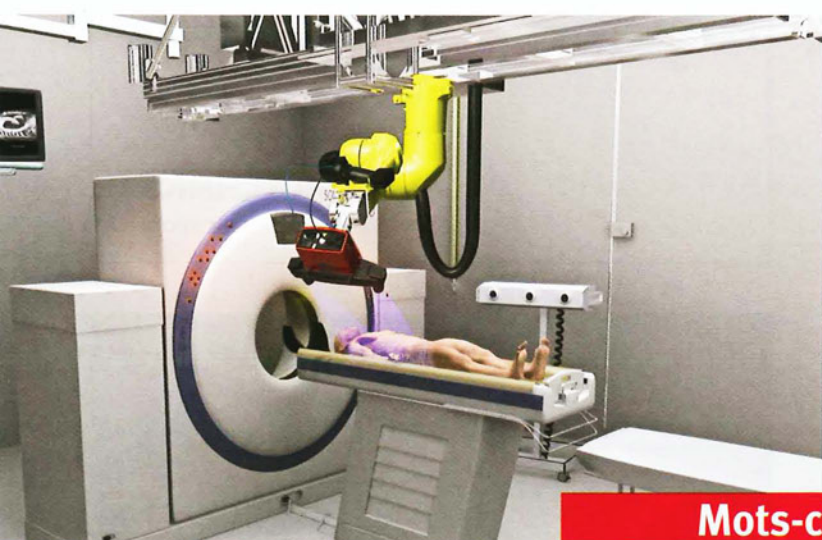


Autopsie virtuelle : des robots industriels font toute la lumière sur des affaires criminelles difficiles

# Tout est clair, M. le Commissaire

Les robots industriels ont le vent en poupe. De nombreux postes d'assistants en médecine légale sont proposés aux candidats disposant de sérieuses compétences, comme c'est déjà le cas en Suisse.



Phase 1 : rayons lumineux, Phase 2 : scanner. Le laboratoire Virtopsy enregistre la surface d'un corps. Le robot utilisé est à l'origine un robot industriel et se déplace sur un rail monté plafonnier  
Photo : IRM, Uni Bern

## Mots-clés

- Robot industriel en médecine légale
- Intégration système
- Procédé d'imagerie
- Transfert technologique issu du secteur automobile

Les robots peuvent-ils avoir des aspirations professionnelles ? Ce sera peut-être le cas un jour. Un robot à bras articulé utilisé dans l'industrie automobile crée aujourd'hui un précédent dans un domaine d'application où il était jusqu'alors peu utilisé. Il est le seul et unique robot au monde capable d'assister des médecins légistes lors d'autopsies. Virtobot – c'est le nom de ce robot – officie à l'Institut médico-légal de l'Université de Berne.

Il y a encore quelques années, il aurait inspiré un formidable roman de science-fiction. Son rôle consiste à rassembler de façon automatique, grâce à des technologies modernes du génie biomédical, des informations sur un cadavre pour lequel une enquête a été ouverte. Il fournit alors aux médecins légistes une image 3D du corps ultra-détaillée, de l'extérieur comme de l'intérieur. Son histoire remonte à il y a 14 ans. A l'époque, demander une image en 3D d'une bles-

sure dans le cadre d'une enquête relevait d'un cas exceptionnel. Les scientifiques ont alors eu l'idée d'étendre l'utilisation du tomographe numérique à la médecine légale. Michael Thali, directeur de l'institut, est subjugué par les progrès qui ont été réalisés depuis, et qui ont abouti à la mise au point du Virtobot, comme en témoignent ses propos. « Notre projet a réuni de très nombreux ingénieurs, dans des spécialités très diverses », explique-t-il. Pour eux et pour les médecins légistes eux-mêmes, la mise à disposition d'une nouvelle technique dans un

nouveau domaine est devenue un enjeu de plus en plus prenant, « même si au début on se moquait de nous ». Aujourd'hui, l'intérêt que l'on porte aux activités de l'institut bernois prouve finalement qu'il s'était engagé dans la bonne voie.

Le résultat – le Virtobot – était à l'origine un robot industriel. Il a été sélectionné selon plusieurs critères. Il devait d'abord être suffisamment grand pour atteindre toutes les parties d'un corps humain, ce qui excluait d'emblée la plupart des robots développés pour la chirurgie, car ces derniers sont relativement petits et conçus pour être utilisés dans une certaine région du corps. D'autre part, le candidat robot devait aussi être assez petit pour pouvoir réaliser une biopsie avec une grande précision. Il devait en outre être capable de porter un scanner de surface de quelques kilos. « Notre choix s'est finalement porté sur un robot industriel de taille moyenne, pour lequel nous avons essentiellement retravaillé le logiciel de commande », rappelle le professeur Thali. Parmi leurs exigences particulières, les médecins légistes ont également demandé que le robot se déplace sur un rail fixé au plafond. Les objectifs poursuivis par l'automatisation sont peu ou prou identiques dans le domaine de la médecine légale et dans l'industrie. Gains d'efficacité et de temps sont ici aussi des facteurs importants. Il fallait entre une demi-journée à une journée entière rien que pour réaliser la cartographie surfacique d'un corps et la collecte des données correspondantes. Pendant ce temps, les opérateurs ne pouvaient rien faire d'autre que de positionner correctement une caméra sur pied. « Aujourd'hui, il nous faut une heure et demie pour un cas.

De plus, les opérateurs peuvent se consacrer à d'autres tâches pendant l'analyse surfacique. » Nous pouvons donc traiter plusieurs cas par jours. «

Le scanner, qui facilite le travail à l'institut, est également issu du secteur automobile. La société GOM International AG qui le fabrique est implantée à Widen en Suisse. Elle s'est impliquée dans le projet Virtobot dont elle est partenaire. À l'origine le scanner prenait des clichés en noir et blanc de grilles de refroidisseurs par projection de rayons lumineux à la surface des objets. Il était ainsi possible de vérifier leur tolérance d'ajustement ou de mesurer leurs déformations après une course plus longue à vitesse élevée. La version mise au point par la suite peut non seulement enregistrer la structure, mais aussi la couleur de la peau d'un cadavre.

Les contours du corps qui apparaissent sont enregistrés à l'aide d'une caméra stéréo numérique à haute résolution. « Ensuite, nous comparons cette image surfacique du corps avec les données 3D fournies par le tomographe numérique », explique Lars Ebert, responsable de la programmation du robot. Les médecins légistes disposent ainsi d'une image 3D du cadavre d'une très grande précision.

Le professeur Thali compare le processus à une « voie » que le cadavre doit traverser dans un service de médecine légale dans le cadre d'une enquête. Grâce à cette technologie d'imagerie, le scanner permet au final de visualiser sur un écran des détails à l'intérieur et à l'extérieur du corps sous une multitude de points de vue. En plus du tomographe numérique, l'institut fait également appel à un scanner à résonance magnétique (IRM) à haute résolution pour ses in-

vestigations médico-légales. Les scientifiques parlent d'« autopsie virtuelle » (ou Virtopsy) lorsqu'ils font référence à ce procédé.

« L'expérience a prouvé que nous sommes en mesure de rassembler la plupart des informations requises pour la médecine légale, très rapidement et très simplement, de suivre les conclusions d'un collègue avec ces données, de les confirmer ou de les rediscuter », explique le professeur Thali. Nous pouvons ensuite conserver indéfiniment ces données au format numérique dans un système d'archive, pour résoudre des crimes bien des années plus tard.

**Les données archivées permettent de résoudre des crimes bien des années plus tard**

En combinant l'imagerie, l'exploration chirurgicale et la robotique, il est également possible de pratiquer une angiographie ou une biopsie sur un cadavre. Pour représenter le système vasculaire, on utilise une machine cœur-poumons modifiée qui injecte un produit de contraste dans le système. L'aiguille destinée à la biopsie est par contre positionnée par le Virtobot selon les données d'un médecin légiste. Les données d'enquête numériques sont aujourd'hui autorisées comme preuves devant les tribunaux, à la condition, toutefois, qu'elles aient été validées par une autopsie classique. La précision et l'efficacité qui caractérisent l'autopsie virtuelle ont convaincu Michael Thali que « l'avenir de la médecine légale appartient au Virtobot ». op

Informations complémentaires : Pour plus de détails sur le concept et la technique de l'autopsie virtuelle, vous pouvez visualiser des clips vidéo sur [www.virtopsy.com](http://www.virtopsy.com) ; Institut médico-légal de l'Université de Berne : [www.irm.unibe.ch](http://www.irm.unibe.ch)

## Des robots pour la médecine

En Suisse, le pôle de recherche nationale CO-ME, spécialisé dans les interventions médicales par imagerie et assistées par ordinateur, utilise les technologies de l'information pour améliorer les opérations. Les chercheurs axent leurs efforts sur le développement, l'intégration et la validation de technologies pour des systèmes d'imagerie assistée par ordinateur. Le développement du système Virtobot s'inscrit dans ce champ de recherche. Pour plus de détails : <http://co-me.ch>

COMPAMED 2010

Düsseldorf 17. – 19.11.10

Hall 8a, Stand L04

ONE CANNOT  
COMPARE APPLES  
AND PEARS...

...BUT ONE CAN  
JOIN THEM!



starlim develops multi-component products, combining silicone with thermoplastics, metal or silicone in differing Shore A hardnesses. The entire process is fully documented and entirely secure, from product development and prototyping to mass production.

starlim  sterner  
silicone at its best

STARLIM Spritzguss GmbH,  
Mühlstraße 21, 4614 Marchtrenk,  
Austria, [www.starlim-sterner.com](http://www.starlim-sterner.com)