

## À la recherche des survivants

### Le système de caméra minimise les risques sanitaires lors de l'ingestion de produits de la mer

Chaque année, l'Union européenne traite plus de 6 millions de tonnes de poissons. Ils sont soumis à de stricts contrôles réglementaires afin de minimiser les risques sanitaires pour les consommateurs. Les poissons de mer peuvent contenir des parasites dangereux pour l'homme en cas d'ingestion de produits à la préparation insuffisante. Le risque d'infection dépend du degré de vitalité des parasites, tels que les anisakis par exemple. La société technet GmbH sise à Stuttgart a développé un système qui détecte les contours et les paramètres de surface des parasites à l'aide d'une caméra industrielle USB 3 uEye CP d'IDS et en déduit les énergies de courbure des différentes larves. L'énergie de courbure permet ensuite d'établir un lien avec le métabolisme et donc la vitalité.

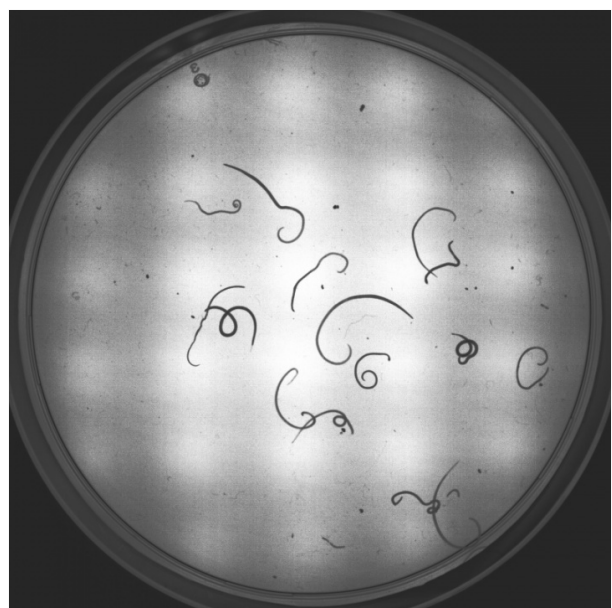
### Application

Avec l'ingestion de poissons de mer à la cuisson insuffisante, tous les ans, plusieurs milliers de personnes sont contaminées par des larves de nématodes *Anisakis spp.* ou *Pseudoterranova spp.* et développent diverses pathologies pouvant aller jusqu'à des réactions allergiques. L'Union européenne réglemente donc vivement le prétraitement des produits bruts (p. ex. congélation à -20 °C à cœur sur une période de temps inférieure à 24 heures) et les contrôles des produits de la mer. Ils visent principalement à contrôler la viabilité des anisakis dans les produits à base de poisson.

### Contexte

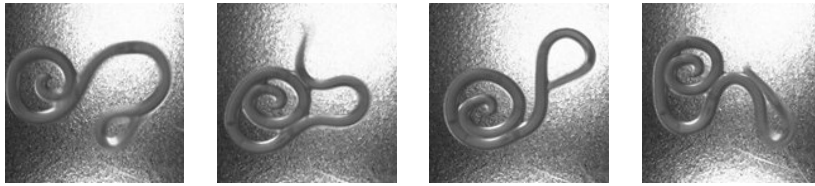
Les parasites ont un cycle de vie complexe et sont absorbés comme hôtes intermédiaires par les poissons lorsqu'ils se nourrissent. Du fait des activités de pêche, ils peuvent se retrouver dans les produits de la mer et être transmis à l'homme. Dans le cadre des contrôles alimentaires, des échantillons sont prélevés dans le tissu des poissons et des céphalopodes, puis examinés en laboratoire afin de vérifier la présence de larves de nématodes. Le degré de vitalité en particulier constitue un indice en termes d'éventuel risque sanitaire pour l'homme.

En microbiologie, la vitalité est déterminé par le taux de reproduction (numération bactérienne). Cette méthode standard ne s'applique cependant pas aux larves de nématodes. Pour cette raison, dans le secteur des produits de la mer, des échantillons de tissu sont dissous par digestion artificielle. Ce procédé n'altère cependant pas les larves contenus dans les échantillons. Au cours d'un examen ultérieur, une évaluation visuelle de leurs mouvements permet de réaliser une classification grossière de la



Larves de nématodes (*Anisakis spp.*) présentant une vitalité diverse dans un échantillon de tissu (lumière transmise (NIR)/boîte de Petri)

vitalité en les classant dans les états « vivant » ou « mort ». Le mouvement n'est toutefois pas un indice fiable concernant le pouvoir infectieux des larves de nématodes, car elles peuvent être immobiles temporairement.



## Fiabilité du test grâce au traitement des images

Le Viability Test Device (VTD, dispositif de test de viabilité) de la société technet GmbH est un système de mesure adapté à ces incertitudes. Il exécute un contrôle optique automatisé et indépendant. La base du système repose sur une caméra USB 3.0 de la société IDS Imaging Development Systems GmbH. Elle est positionnée à la verticale sur une boîte de Petri. Au sein d'une plage de longueurs d'ondes étroite dans le spectre de l'infrarouge proche (NIR), des séries d'images des échantillons sont produites dans la lumière transmise et sont complétées par des mesures de température infrarouge. Sur chaque image, les données relatives à la caméra, la température, l'éclairage, la position et le temps sont inscrites. Le protocole d'étude comprend alors des données brutes complètes, ce qui permet de tracer les résultats des tests.



Génération de motifs de lumière transmise à l'aide de la caméra et calcul de la vitalité des larves

La caméra du VTD fournit des séries de 2 images par seconde, d'où sont déduites des formes statiques et dynamiques. Elles servent de paramètre de décision pour la suite du traitement. Dans les séries d'images, différentes larves sont identifiées, leurs contours 2D sont déterminés et les données géométriques sont représentées selon l'hypothèse (réaliste) d'une section circulaire sur un modèle de membrane 3D du parasite marin. Avec ce modèle, les propriétés mécaniques des larves - en particulier leurs énergies de courbure - sont calculées en tenant compte de détails biologiques. La capture d'images permet de déterminer de manière fiable et reproductible la vitalité, indépendamment des mouvements et des évaluations visuelles d'experts.

Technet met en œuvre dans le VTD le modèle de caméra-industrielle UI-3370CP-NIR-GL Rev.2. Elle est équipée du capteur CMOS 4 mégapixels très sensible et rapide de ams/CMOSIS (CMV4000). Le capteur offre une résolution de 2048 x 2048 pixels.

L'architecture de pixel novatrice permet de réduire considérablement les parasites et le bruit à motif fixe. La fonction de traitement en pipeline permet aussi le maintien de l'exposition pendant la lecture, ce qui permet un traitement des données plus rapide et réduit efficacement les flous cinétiques. Grâce à son grand format optique de 1 po, le capteur allie de grands pixels, une haute sensibilité à la lumière et un bruit de fond très faible. « La puce carrée de la caméra UI-3370CP délivre à partir des images circulaires de la boîte de Petri une grande quantité d'informations avec très peu de perte grâce à des zones d'image inutilisées. La caméra met ainsi rapidement à notre disposition toutes les données nécessaires et de qualité : c'est parfait pour notre système d'inspection », déclare Michael Kroeger, physicien chez technet et expert en applications biologiques de la technologie membranaire.

## Perspectives

La mondialisation du marché des produits de la mer ainsi que les contrôles et mécanismes de sécurité associés de plus en plus drastiques rendent les systèmes d'inspection automatisés indispensables. Avec le Viability Test Device, technet propose aux laboratoires un système de contrôle rapide et objectif dans le domaine vétérinaire et alimentaire. L'indépendance des facteurs humains et l'enregistrement automatique sont des avantages clairs pour une utilisation quotidienne dans les laboratoires. Concrètement, la cadence de traitement des échantillons de poisson cru augmente considérablement. Avec le traitement d'image, le système identifie en toute fiabilité le degré de menace des parasites marins. Les minuscules survivants ont alors plus de mal à cacher leur énergie et leur pouvoir infectieux. En revanche, nous, consommateurs, pouvons bénéficier d'une plus grande sécurité alimentaire et déguster sans arrière-pensée de délicieux fruits de mer. Bon appétit !

## USB 3 uEye CP : une rapidité exceptionnelle, une fiabilité exceptionnelle, des capteurs exceptionnels !



- ✔ Interface : USB 3.0
- ✔ Modèle : [UI-3370CP-NIR-GL\\_Rev.2](#)
- ✔ Type de capteur : CMOS
- ✔ Fabricant : ams/CMOSIS
- ✔ Fréquence d'image : 80,0 images par seconde
- ✔ Résolution (h x v) : 2048 x 2048 px / 4,19 mégapixels
- ✔ Obturateur : Obturateur global (Global Shutter)
- ✔ Classe optique : 1"
- ✔ Dimensions H//L : 29 x 29 x 29 mm
- ✔ Poids : 52 g
- ✔ Connecteur : Hirose à 8 broches
- ✔ Utilisations : Microscopie, traitement d'images industriel, contrôle des mouvements, surveillance de la circulation routière, utilisations dans le secteur automobile, etc.

### Client

La société technet GmbH est une société de logiciels et de conseil dans le domaine de la planification et du calcul de structures porteuses planes et légères, la numérisation laser d'enregistrements très précis et l'intégration de données géographiques hétérogènes.

[www.technet-gmbh.com](http://www.technet-gmbh.com)



© 2021 IDS Imaging Development Systems GmbH