



**HAL**  
open science

## Développement d'un prototype d'endoscope multispectral pour le petit animal

C. Caredda, B. Montcel, D. Moussata, R. Sablong

► **To cite this version:**

C. Caredda, B. Montcel, D. Moussata, R. Sablong. Développement d'un prototype d'endoscope multispectral pour le petit animal. Colloque RITS, May 2019, Tours, France. hal-02539581

**HAL Id: hal-02539581**

**<https://hal.science/hal-02539581v1>**

Submitted on 10 Apr 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Développement d'un prototype d'endoscope multispectral pour le petit animal

C. Caredda<sup>1</sup>, B. Montcel<sup>1</sup>, D. Moussata<sup>2</sup> et R. Sablong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREATIS; CNRS (UMR 5220); INSERM (U1206); INSA Lyon; Université de Lyon, France.

<sup>2</sup>Hôpital Régional Universitaire de Tours - Service hépato-gastroentérologie, Tours, France

## Introduction

### Contexte

	Endoscopes souples actuels	Endoscopes hyperspectraux	Endoscopes hyperspectraux
<b>Technologie</b>	Capteur RGB haute définition placé à l'extrémité distale et relié à la centrale de traitement par des liaisons électriques [1]	Capteur insérable dans le canal opérateur de l'endoscope [2,3]	Utilisation d'un tube fibré [4]
<b>Avantages</b>	Rendu des images et maniabilité du tube	Caractérisation tissulaire	Images résolues spatialement et spectralement
<b>Inconvénients</b>	Contenu informationnel réduit	Compromis entre résolution spatiale et spectrale	Incompatibilité avec les endoscopes souples actuels

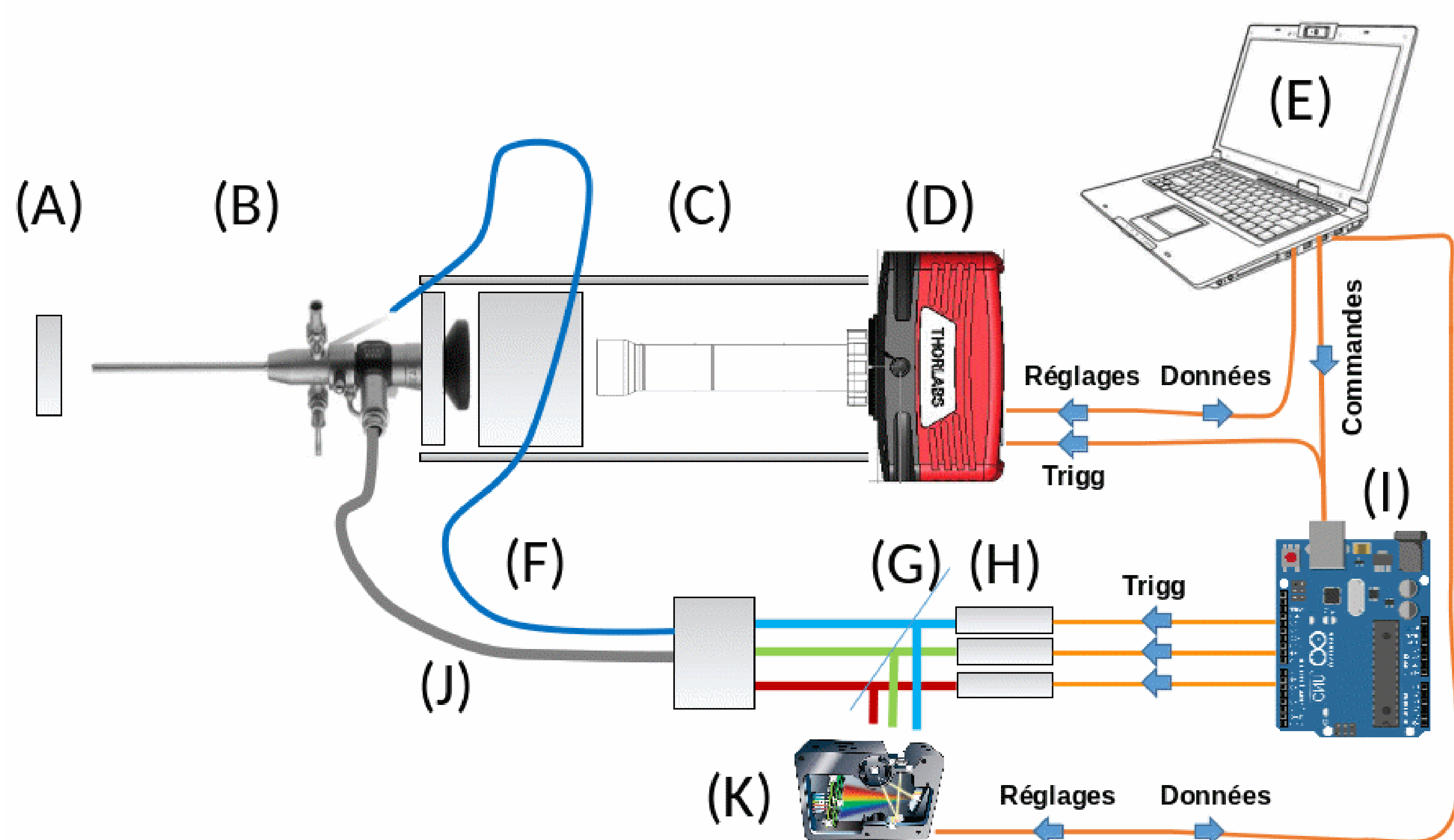
### Objectifs

- Conception d'un dispositif endoscopique multispectral plein champ s'adaptant aux dispositifs actuels

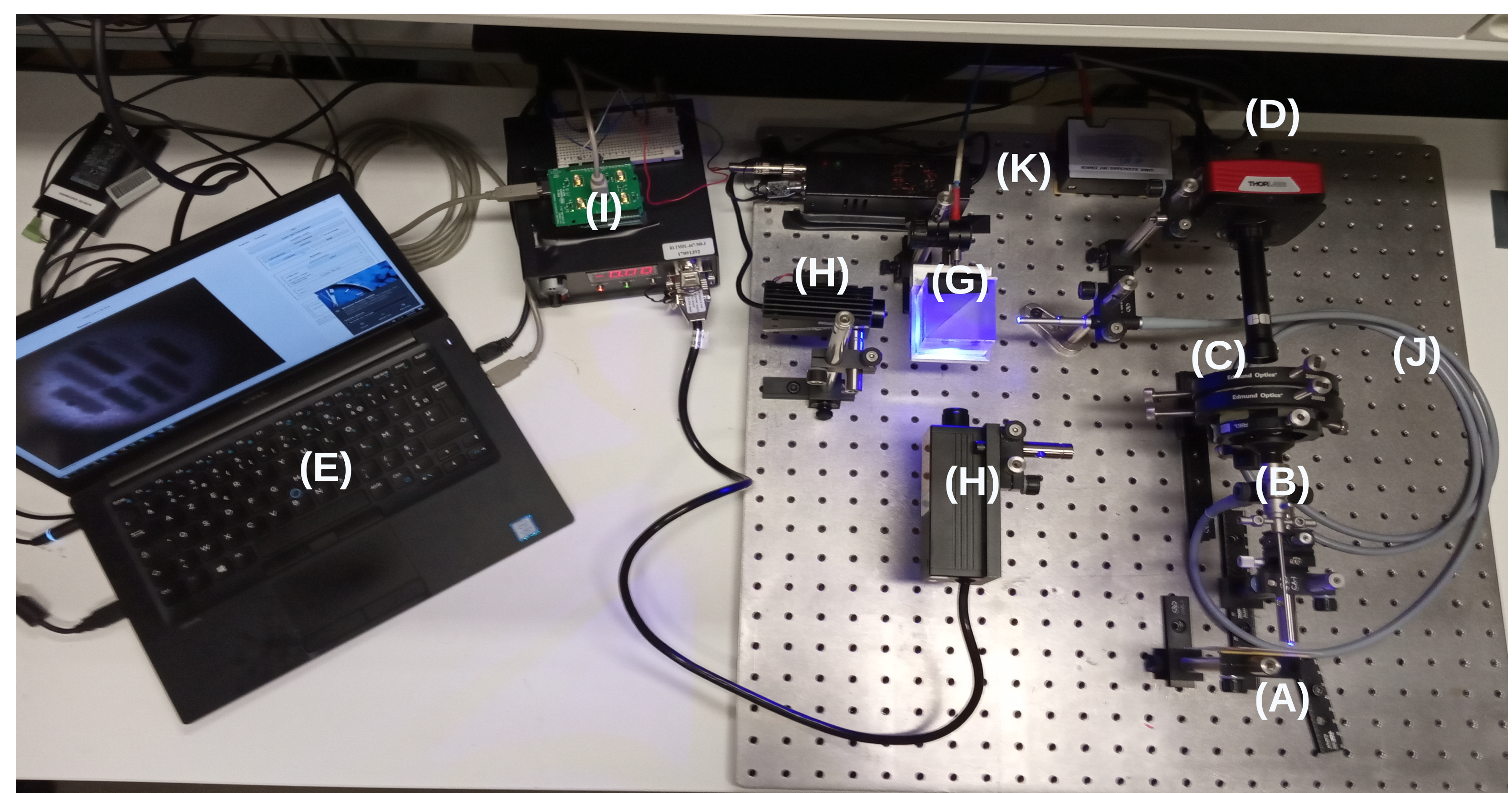
- Réalisation d'un prototype d'endoscope NBI [5] puis multispectral  
- Détection en temps réel de pathologies coliques de modèles murins

## Matériel

### Schéma du dispositif



### Image du dispositif



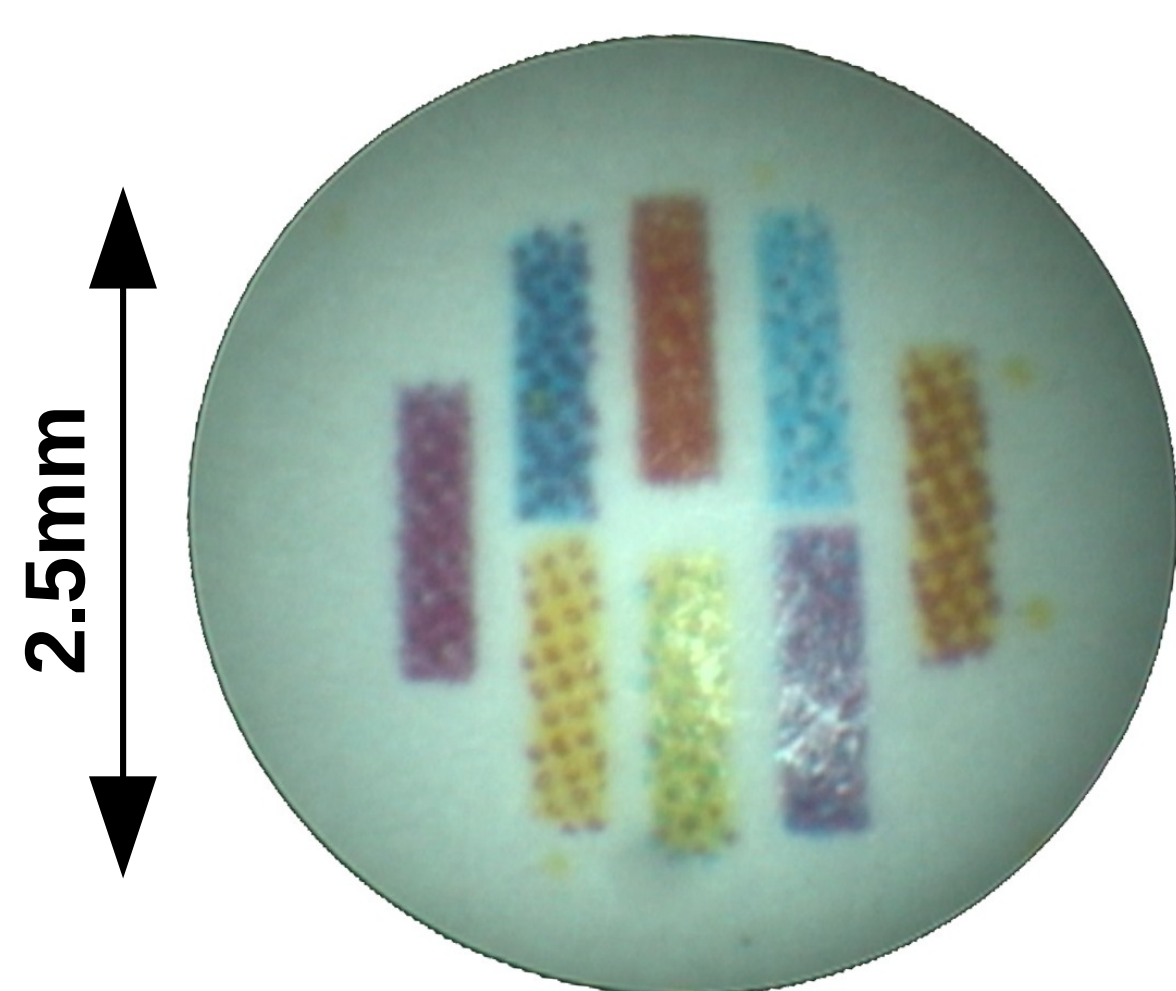
- (A) Fantôme
  - (B) Endoscope
  - (C) Cage d'alignement optique
  - (D) Caméra
  - (E) Ordinateur portable (traitement et synchronisation)
  - (F) Fibre optique multimode
  - (G) Cube séparateur
  - (H) Sources d'illuminations multispectrales
  - (I) Contrôleur d'entrée/sortie
  - (J) Guide de lumière
  - (K) Spectromètre
- ↔ Signaux de commandes et de données

### Architecture logicielle temps réel

- Acquisition d'images pulsées à haute cadence
- Reconstruction d'images spectrales et représentation dans l'espace RGB
- Acquisition du spectre des sources d'illumination

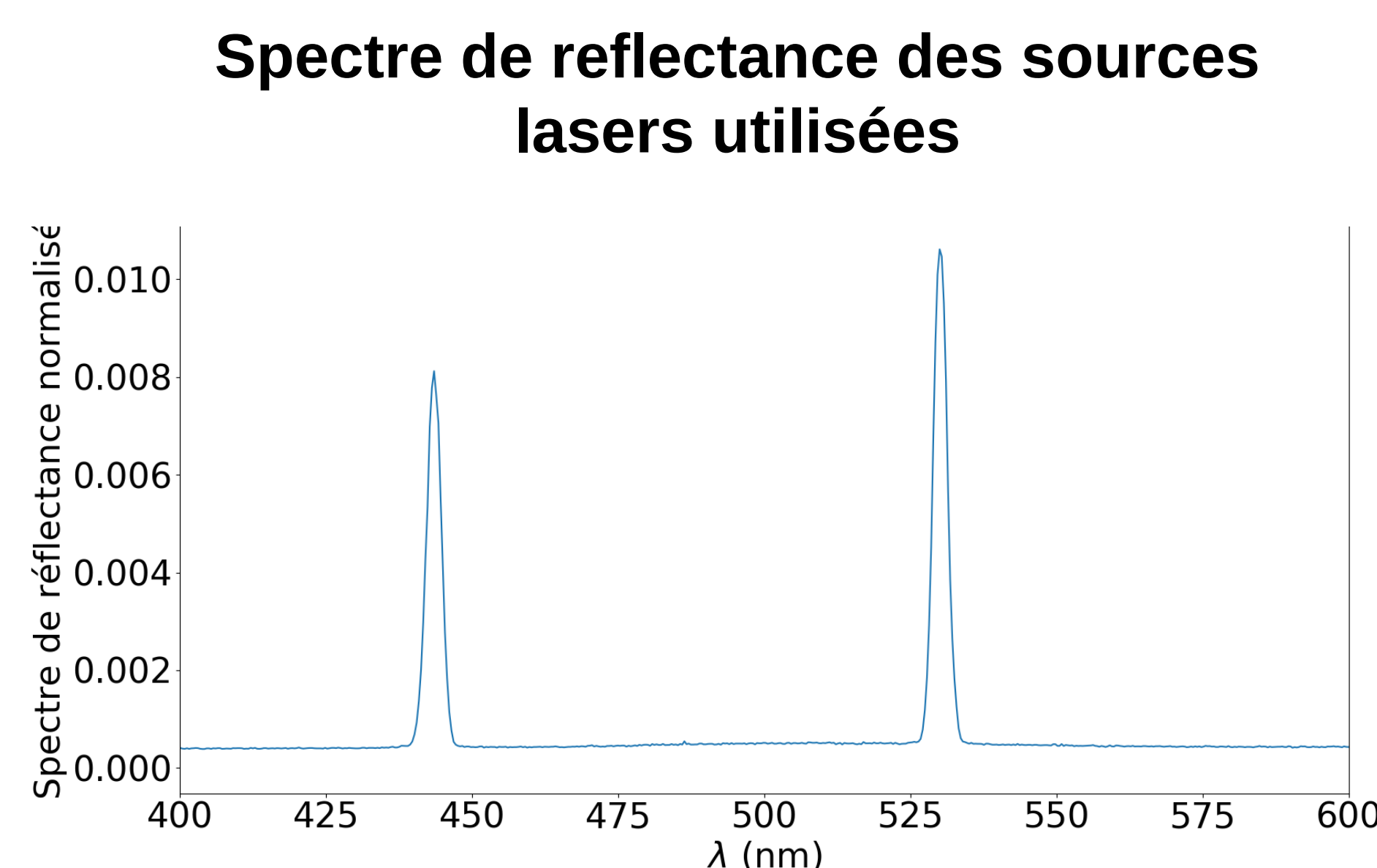
## Résultats

### Acquisition RGB avec un endoscope Karl Storz petit animal

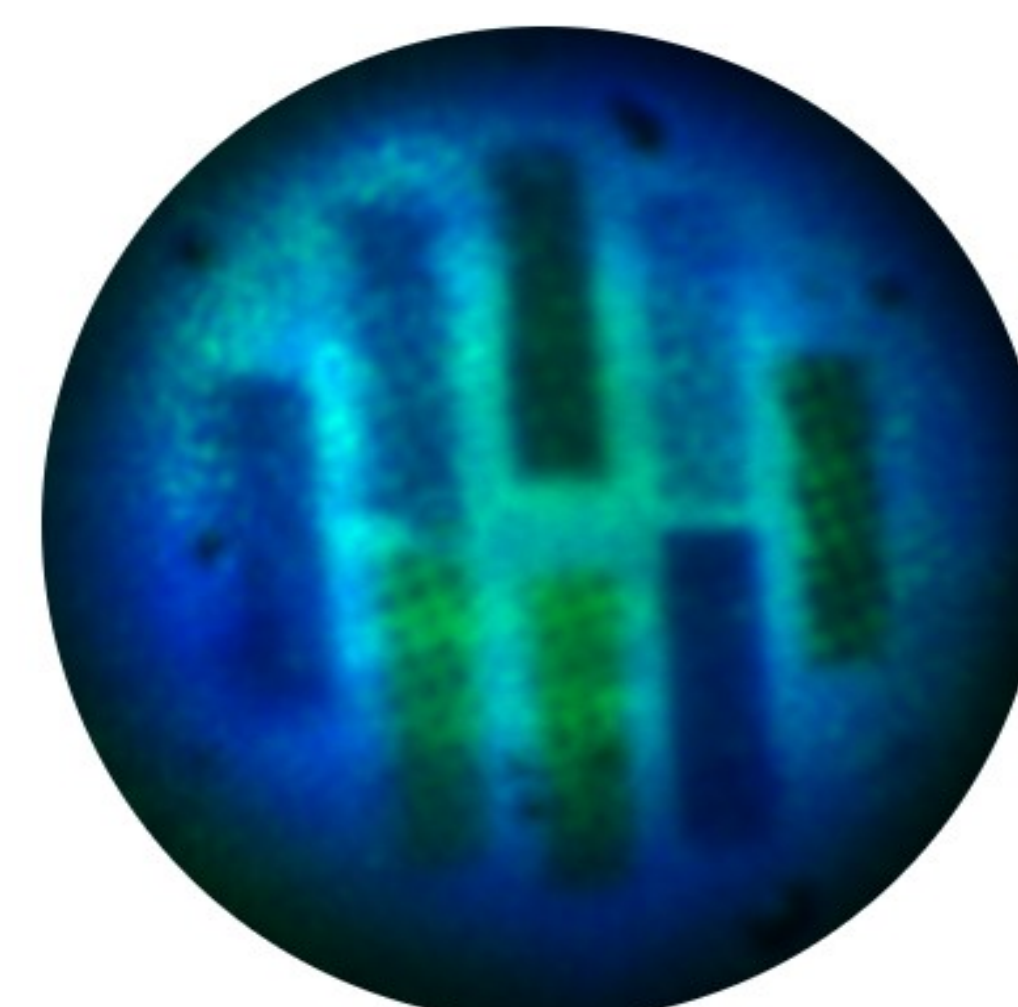


Résolution : 5,8  $\mu$ m  
Fréquence d'acquisition : 30 Fps

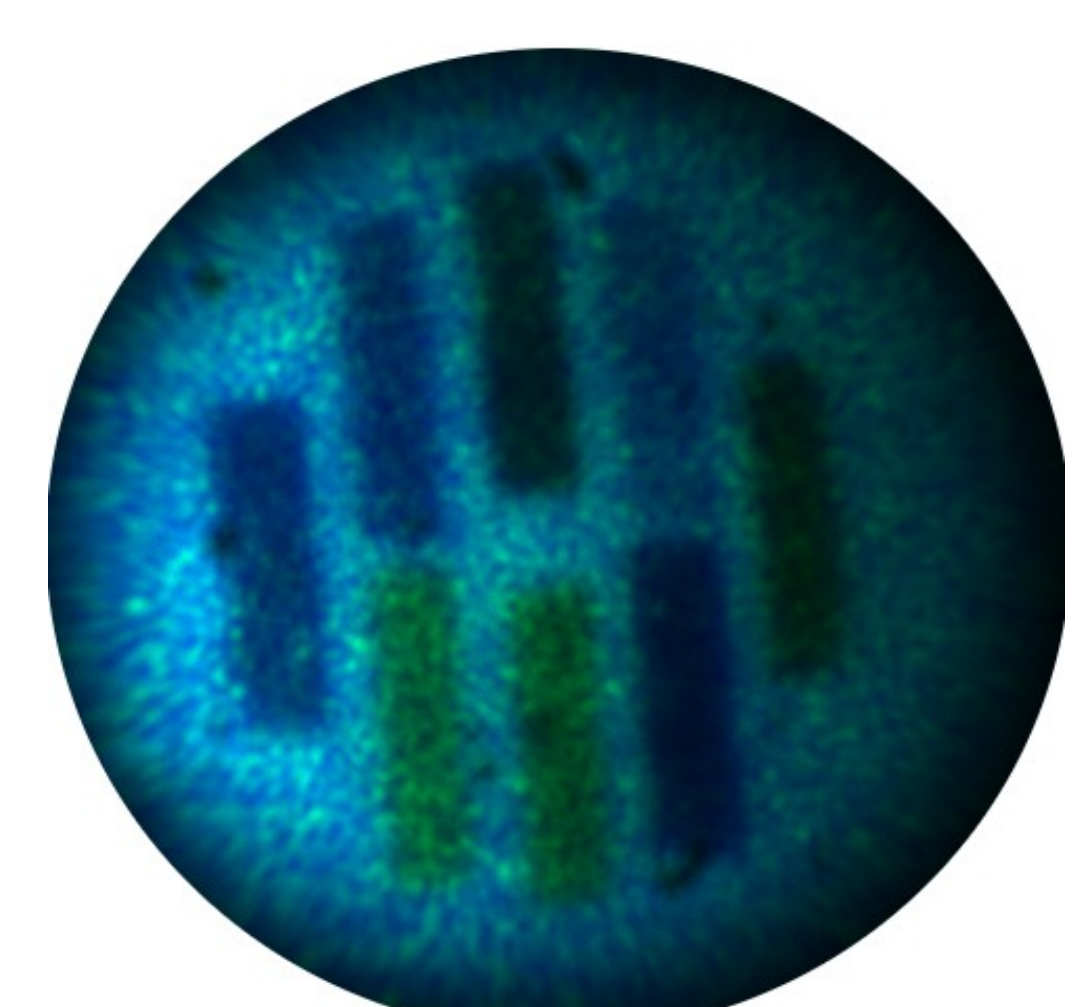
### Acquisition multispectrale per endoscopique



### Illumination par le canal opérateur



### Illumination par le faisceau de fibre



Résolution : 8,3  $\mu$ m Fréquence d'acquisition : 30 Fps

## Discussion

- ✓ Développement d'un démonstrateur
- ✓ Acquisition à cadence vidéo avec une illumination par le canal opérateur et par un faisceau de fibres

### Amélioration du dispositif

- Utilisation d'un plus grand nombre de sources pulsées
- Suppression du bruit de speckle
- chaîne optique

### Développement de méthodes temps réel

- Etalonnage spectral
- Correction des dérives de l'éclairage
- Mesure semi quantitative de l'oxygénation tissulaire

### References

- [1] Moussata D et al, Gut 2018, 67(4):616-624, 2018.
- [2] Kumashiro R et al, Anticancer research 36:3925-32, 2016.
- [3] Kester, R T et al, J. Biomed. Opt. 16(5) 056005, 2011
- [4] Regeling, B et al. Sensors 2016, 16, 1288.
- [5] Gono K et al, J. Biomed. Opt. 9(3) 2004

