

La révolution des caméras EMCCD et e-APD : une nouvelle fenêtre pour l'imagerie biomédicale dans l'infrarouge

1^{er} Congrès National d'Imagerie du Vivant

12 février 2016 - Paris

Session présentations industriels

First Light Imaging

Carine Doucouré, PhD – carine.doucoure@first-light.fr

La caméra OCAM² : VIS-NIR

OCAM² intègre la technologie **EMCCD Si**

EMCCD : les e- résultant du dépôt d'énergie (paires e-/trous) sont multipliés puis amplifiés avant intégration des charges

→ **comptage de photons**

→ **bruit de lecture négligeable**

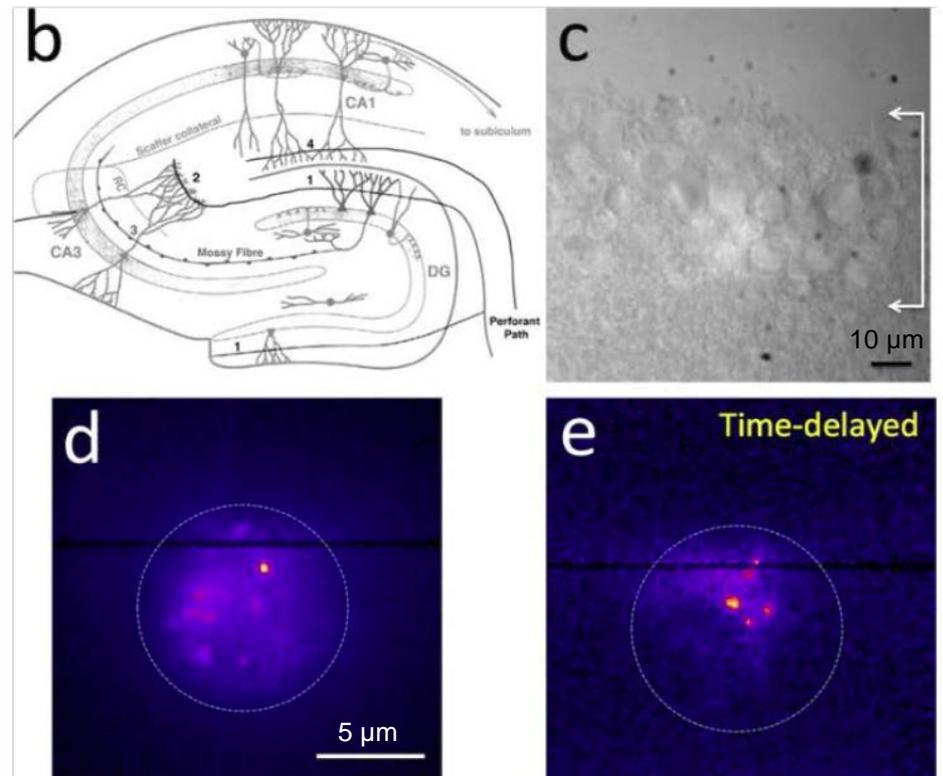
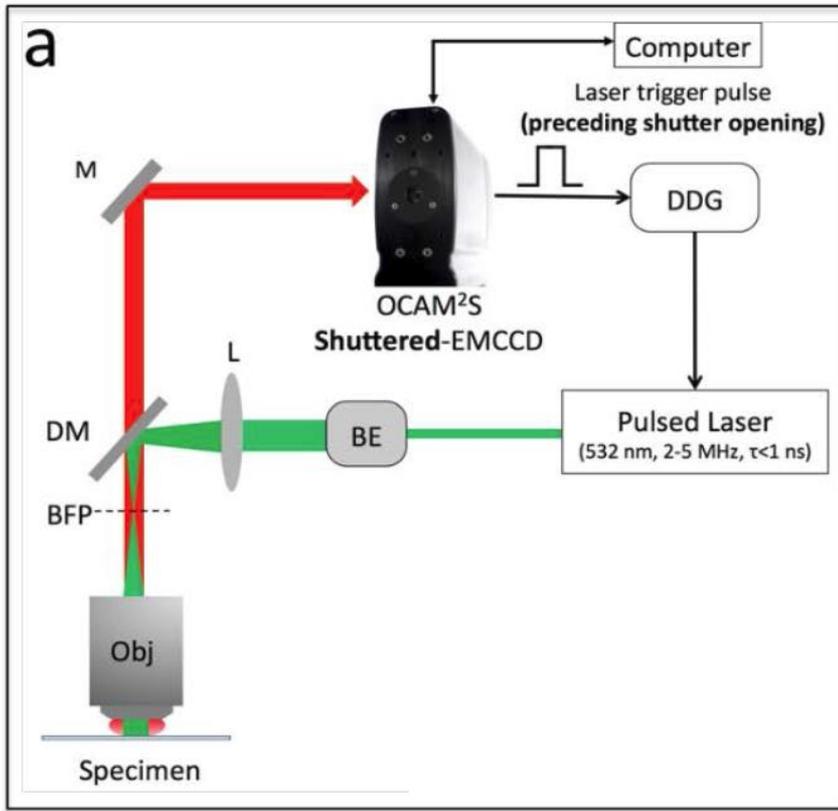
- (240 x 240) pixels de chacun 24 μm
- **2067 images/s**
- 95% d'efficacité quantique
- bruit de lecture < 1 e-
- λ de 0.4 à 0.9 μm (VIS-NIR)
- linéarité < 3%
- **shutter** (version OCAM²S)



Réalisées par F. Treussart, LAC, Paris

La caméra OCAM² : VIS-NIR

Imagerie du mouvement de nanodiamants fluorescents dans des coupes d'hippocampe chez la souris



Échelle de couleur en nombre de photons

Réalisées par F. Treussart, LAC, Paris

La caméra C-REDOne : NIR-SWIR

C-REDOne intègre la technologie **e-APD HgCdTe**

e-APD : après dépôt d'énergie les e- sont accélérés et donc multipliés par effet d'avalanche puis détectés par une APD

→ **comptage de photons**

→ **bruit de lecture négligeable**

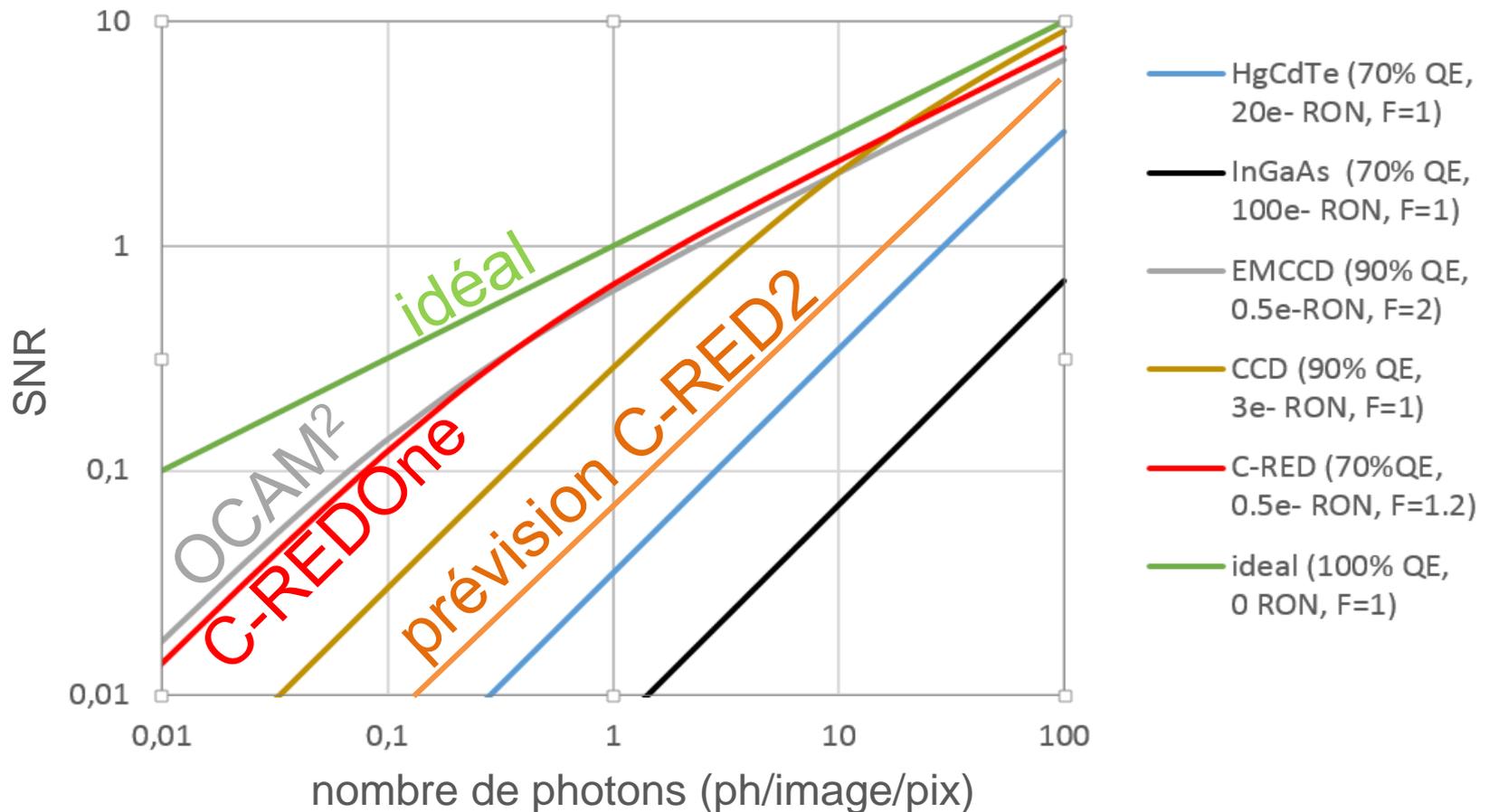
- (320 x 256) pixels de chacun $24 \mu\text{m}$
- **3500 images/s**
- 70% efficacité quantique
- bruit de lecture $< 1 \text{ e-}$
- λ de 0.8 à $2.5 \mu\text{m}$ (NIS-SWIR)

record du monde de
vitesse en imagerie SWIR



C-REDOne dans son contexte & futur développement

Comparaison des rapports signal à bruit vs le nombre de photons pour différents détecteurs



Intérêts & quelques applications biologiques de C-RED2

Etude du **changement pathologique de la composition d'un tissu**
→ diabète, maladies cardiovasculaires, plaques d'athéromes, cancer (seins, etc), caractérisation de blessures, etc.

Etude du **ciblage, de la signature spectrale et de la biodistribution d'un fluorophore/chromophore**

→ synthèse de nps, nps fonctionnelles, drug-delivery, diagnostic, tri cellulaire, mapping vasculaire/lymphatique, détection de tumeur, perfusion, etc.

- hyperspectrale
- spectroscopique
- tomographie en cohérence optique
- in vivo
- en temps réel
- guidée

Merci de votre attention



www.first-light.fr
carine.doucoure@first-light.fr