



Tourniquet Section 01  
4 février 2020

# Equipe COSMOS:

## COSMologie : Observations et Simulations

---

Bilan 2015-2019

# Composition actuelle de l'équipe

- 4 permanents :
  - **Yannick Copin**, MCF HDR
  - **Hélène Courtois**, PR HDR
  - **Daniel Guinet**, PR HDR (20% dans MatNuc)
  - **Gérard Smadja**, PR (émérite depuis 2007)
  - *Rémi Barbier, MCF en détachement jusqu'en 2023*
  - **Bogna Kubik**, IR Instrumentation (100%)
- 2 visiteurs :
  - **Mickaël Rigault**, CR (visiteur LPC)
  - **Noam Libeskind**, CDD (visiteur AIP, Potsdam) financement IDEX 2019-2021
- 3 post-doctorants :
  - **Young-Lo Kim**, Potsdoc ERC, 2018-2021
  - **Alexandra Dupuy**, Postdoc IDEX Near Field, 2019-2020
  - **Oliver Newton**, Postdoc IDEX Near Field, 2019-2021
- 4 Doctorants:
  - **Martin Briday**, Environmental biases of SNIa, fin. ERC, dir. Y. Copin (HDR) et M. Rigault, 2018-2021
  - **Jeremy Lezmy**, velocity fields and RSD, fin. IDEX, dir H. Courtois, 2019-2022
  - **Nora Nicolas**, variabilité intrinsèque des SNIa, fin. ED, dir. Y. Copin (HDR) et M. Rigault, 2019-2022
  - **Aurélien Valade**, conditions initiales de simulations contraintes, fin. IDEX, dir. H. Courtois, co-dir N. Libeskind, 2019-2022

# Évolutions récentes (2015-2020) :

- 3 thèses soutenues :
  - **Romain Graziani** (en 2018, dir. H. Courtois) – reconstruction de vitesses particulières (→ Postdoc LPC/ERC USNAC)
  - **Alexandra Dupuy** (en 2018, dir. H. Courtois) – bassins gravitationnels (→ Postdoc IP2I/IDEX NearField)
  - **Mehdi Outini** (en 2019, dir. Y. Copin) – dynamique des galaxies en spectro sans fente

# Production scientifique

**SNe** : biais en luminosité lié au taux de formation stellaire à proximité de la SN Ia → Impact significatif sur la mesure de la constante de Hubble  $H_0$ , pourrait expliquer la tension actuellement discutée (Rigault+2015, 2018)

ZTF: création entière du pipeline spectroscopique complètement automatique (Rigault+2019, A&A).

SNFACTORY : propriétés intrinsèques et standardisation statistique des SNe, échantillon pour cosmologie en préparation

ZTF/LSST : perspectives IN2P3 « Vpec et SNe » (Graziani+2019)

**CosmicFlows** : Analyse du catalogue CF3 (18 000 galaxies) : découverte d'un repousseur correspondant au point froid du CMB et du superamas Vela (Courtois+2017 et 2019), mesure du  $f\sigma_8$  local (Vcorr, Dupuy+2019), méthode de forward modeling des données Vpec (Graziani+2019).

**Euclid** : Science Ground Segment (SGS) : Scientific Challenges (développement et validation des performances du software de réduction), Interface NISP → SGS (transmission de l'expertise hardware → software), SGS Design Review 2018: Revue majeure de l'ESA – réussie.

Hardware NISP : caractérisation des détecteurs H2IR (avec CPPM et LAM) : planning, software de prise de données, DB

Modélisation de la spectrographie sans fente (Outini & Copin, 2020)

# Organisation-fonctionnement du groupe

- En interne dans l'équipe :

1 chef de groupe : H. Courtois

4 chefs de projets

- CosmicFlows: H. Courtois
- Euclid: Y. Copin
- ERC USNAC/LSST: M. Rigault (visiteur)
- IDEX NearField: N. Libeskind (visiteur)

- Dans le laboratoire : relations avec les services, autres équipes

Service info (Sylvain Ferriol : Euclid-NISP, R. Barbier)

Plateforme LMA (Benoît Sassolas : LSST, Y. Copin)

# Responsabilités : recherche, enseignement, autres

## Recherche :

- R. Barbier: *Detector Scientist* de l'instrument NISP pour la mission Euclid
- Y. Copin : *Nearby Supernova Factory Data Scientist* ; EUCLID : co-lead OUSIR, NISP *Instrument Model Scientist*, correspondant SGS et représentant scientifique de l'IPNL ; membre de la collaboration DESC-LSST.
- H. Courtois: co-PI CLUES simulations contraintes cosmologiques, co-PI Cosmic Flows projet observationnel, membre de SKA France, resp. Pilot projet Wallaby Australie, resp. science Euclid à l'IN2P3
- D. Guinet : Euclid chef de projet local
- B. Kubik : responsable WP *Persistence Flagging* Euclid
- M. Rigault : PI de l'ERC *Starting Grant USNAC (Understanding Type Ia Supernovae for Accurate Cosmology, 2018-2023)*, responsable du pipeline spectroscopique de ZTF.

# Responsabilités : recherche, enseignement, autres

## Enseignements :

**cursus complet du L1 au M2 en astrophysique.**

- cours de L2/L3 (jusqu'à 60 étudiants/an) sous la responsabilité de D. Guinet depuis 6 ans.
- cours de M2 en Cosmologie observationnelle, sous la responsabilité de Y. Copin
- École d'été Euclid pour doctorants → organisation : B. Kubik, cours Python: Y. Copin , cours SNela : M. Rigault.
- Tous nos cours sont accessibles sur la plateforme numérique de l'université et un livre de cours et d'exercices corrigés niveau Licence est édité chez Dunod depuis 2016.
- Le groupe est extrêmement actif dans sa présence aux activités grands publics : Université ouverte, fête de la science, séminaires pour enseignants de physique-chimie, etc.

# Responsabilités : recherche, enseignement, autres

## Implications dans la vie de l'Université:

- H. Courtois, Vice présidente Relations Internationales et Affaires Européennes, responsable groupe Voyage d'affaires, membre cellule H4SR
- M. Rigault, membre de la cellule d'aide au montage d'ERC

## Implications au niveau national:

- H. Courtois, Sections CNU 34 B (→2019) puis 29 A
- Y. Copin, Section CNU 34 B (2020→)
- H. Courtois, experte Marie Curie Grant et Erasmus Mundus Masters, experte Munich Institute for astro-particules.

## Implications dans la vie du laboratoire:

- H. Courtois, conseil scientifique IP2I

## Demandes et gestion de supports financiers spécifiques:

- ERC USNAC (PI : M. Rigault)
- IDEX NearField (PI : N. Libeskind)

# Projet scientifique, anticipation

- Développement d'une expertise « cross-corrélation grandes structures - CMB » (Key project IN2P3 France Euclid)
- Développement d'une expertise « simulations cosmologiques contraintes » (IDEX NearField)
- Expertise unique à intensifier « champ de vitesses et supernovæ pour la cosmologie » (ZTF, LSST)
- Expertise spectrographie sans fente (Euclid, LSST-AuxTel → JWST, WFIRST)

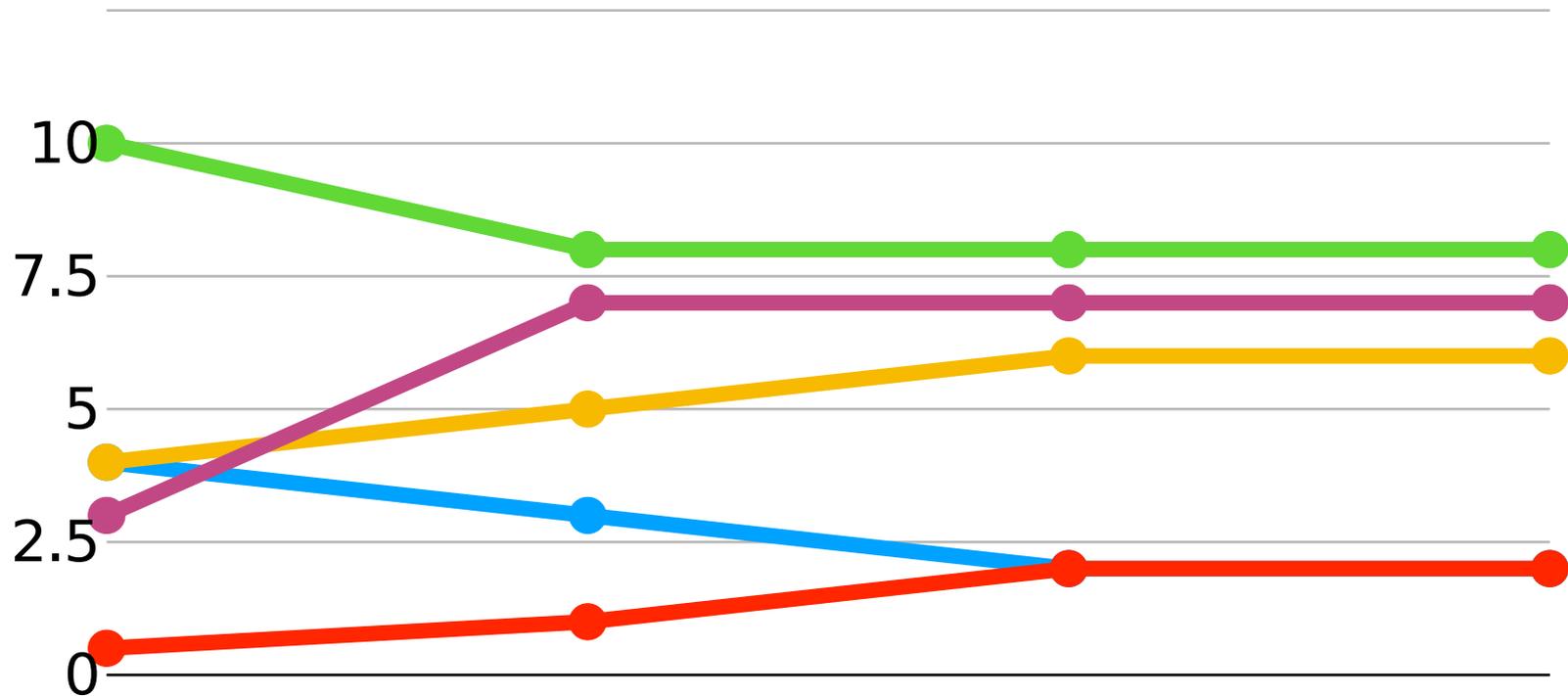
| Projets                          | 2018  | 2019 | 2020                       | 2021 | 2022                              | 2023                  | 2024       |
|----------------------------------|---|------|----------------------------|------|-----------------------------------|-----------------------|------------|
| Euclid                           | construction  |      | préparation                |      |                                   | exploitation          |            |
| ERC USNAC                        | (SNfactory)   ZTF phase 1 (2018-2020)   Phase 2 en discussion |      |                            |      |                                   | <i>fin -&gt; LSST</i> |            |
| IDEX NEAR-FIELD +<br>Cosmicflows | Simulations   |      |                            |      | <i>prolongation?</i>              | <i>fin</i>            |            |
|                                  | GBT   |      | Meerkat, FAST, SKA, TAIPAN |      |                                   |                       | <i>fin</i> |
| LSST                             | Commissioning & AuxTel  |      |                            |      | Prise de données LSST et analyses |                       |            |
| SNF                              | <i>données encore utilisées pour des papiers</i>              |      |                            |      |                                   |                       |            |



# Plan de charge/Projet

Chercheurs/Projet

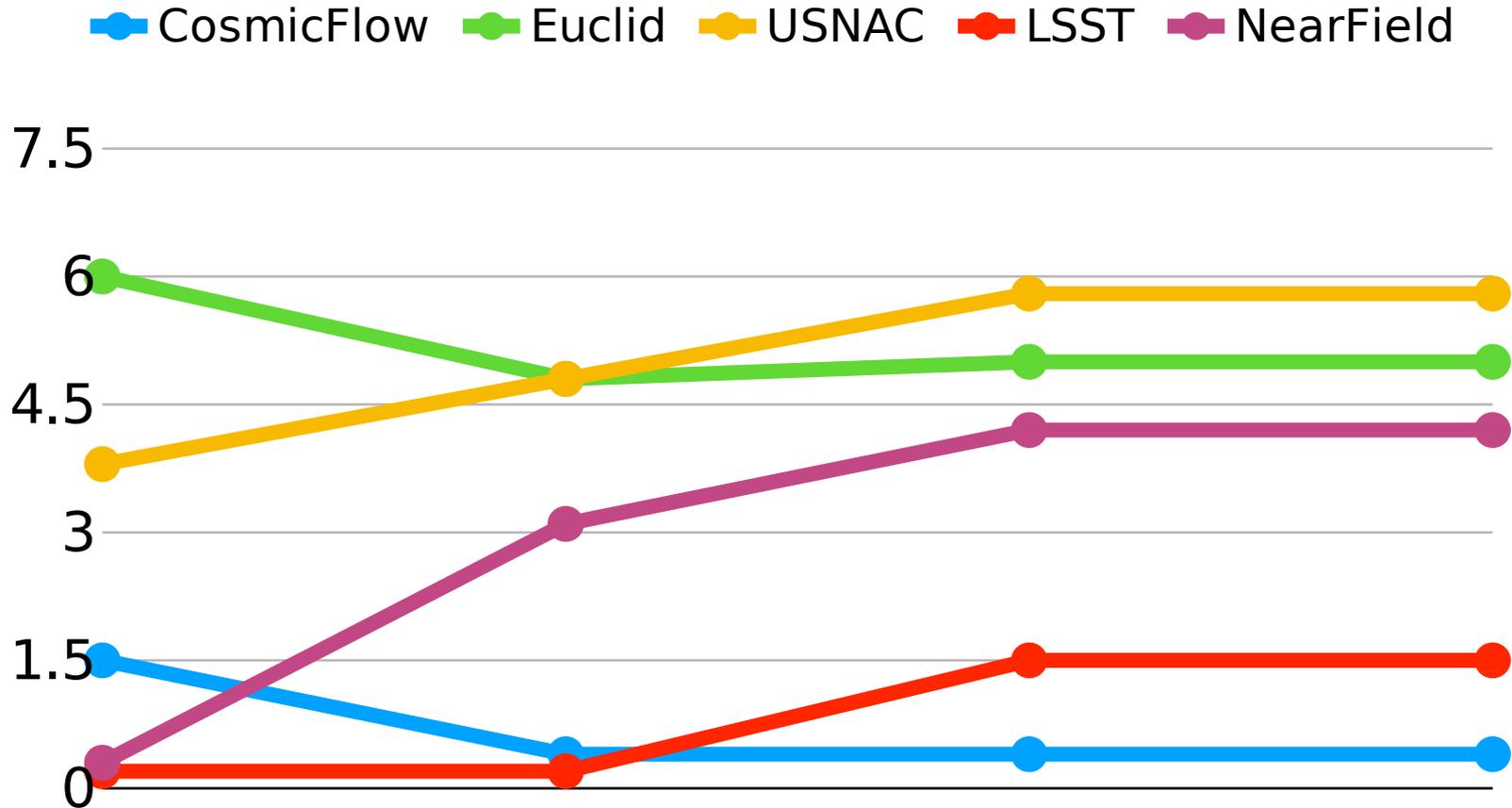
CosmicFlow   Euclid   USNAC   LSST   NearField





# Plan de charge/Projet

ETP Total/Projet



# Auto analyse du groupe - SWOT

## Strengths.

- **Cosmologie:** utilisation des méthodes de pointe dans la contrainte des paramètres cosmologiques ( $V_{pec}$ , SNe) ; accès aux grandes collaborations de cosmologie observationnelle (Euclid, ZTF, LSST)
- **Analyse de données et instrumentation:** une compréhension de toute la chaîne d'analyse, des détecteurs aux données brutes et aux mesures scientifiques (forward modeling)
- **Forte implication universitaire**

## Weaknesses.

- Financements exclusivement hors IN2P3 . Demande d'un financement annuel récurrent 'soutien de base' IN2P3 minimal.
- Euclid : forte visibilité "technique" (détecteurs, SGS) mais faible visibilité scientifique (en développement)

## Opportunities.

- Euclid, LSST et autres grands projets internationaux de cosmologie observationnelle : exploitation à partir de 2022 !
- Demande d'un.e MCF (*remplacement des postes de MCF de E. Chabanat et R. Barbier*) et d'un.e CRCN IN2P3 en cosmologie observationnelle pour: Futurs surveys IN2P3 (EUCLID, LSST, autres), préparation des analyses scientifiques, soutien aux propositions futurs : support scientifique (hors CNES).

## Threats.

- Demande d'un.e IR IN2P3 algorithmes scientifiques pour : Surveys actuels et analyses cosmologiques: EUCLID et LSST : support pour travail de production & analyse

# Annexes

---

# Visibilité et rayonnement

Nombreuses présentations à des conférences et séminaires  
(membres et **doctorants**)

## Participations aux collaborations internationales

- CosmicFlows : 1 co-PI
- CLUES : 1 co-PI
- Euclid : 1 detector scientist, 1 co-lead SGS, 1 resp. nationale
- ZTF
- LSST-Desc
- SKA : Wallaby, MeerKAT

## Organisation de conférences

- Réunion coord. Euclid Science IN2P3, janvier 2019, mars 2020
- Near Field, CLUES, CosmicFlows, septembre 2019
- Conférence European Week of Astronomy and Space Science, juin 2019 (1300 participants)
- Euclid SIR F2F meeting, 2018

# Evolution du groupe à venir

## (FTE estimés)

### Postes permanents :

- 2020 : IR bap E informatique (calcul scientifique)
- Mutation de M. Rigault à IP2I sur cosmologie proche (LSST)
- 2 à 3 ans : un poste chercheur pour assurer le retour scientifique Euclid
- 2 à 3 ans : université : un poste de professeur Cosmologie

### Post doc :

- Science Euclid : étude des RSD pour  $f\sigma_8$  et cross-corrélation avec le CMB, financement CNES : 2019-2021
- ERC USNAC : 2020-2022
- Info: CDD IR informatique 2 ans sur PTF C2D | payé par le CNES)

### Bourse doctorat :

- Aux-Tel LSST | DESC (avec co-financement LSST-project ?)

# Production Scientifique

## - Analyses de Physique -

- Outini and Copin (2020), A&A, 633, A43  
Libeskind et al. (2019), MNRAS, 490, 3786  
Courtois et al. (2019), MNRAS, 490, L57  
Euclid Collaboration et al. (2019), A&A, 631, A85  
Dupuy et al. (2019), MNRAS, 489, L1  
Taubenberger et al. (2019), MNRAS, 488, 5473  
Graziani et al. (2019), MNRAS, 488, 5438  
Kourkchi et al. (2019), ApJ, 884, 82  
Robinson et al. (2019), ApJ, 880, 68  
Tully et al. (2019), ApJ, 880, 24  
Rigault et al. (2019), A&A, 627, A115  
Dupuy, Courtois, and Kubik (2019), MNRAS, 486, 440  
Saunders et al. (2018), ApJ, 869, 167  
Astropy Collaboration et al. (2018), AJ, 156, 123  
Léget et al. (2018), A&A, 615, A162  
Hoffman et al. (2018), NatAs, 2, 680  
Boone et al. (2018), PASP, 130, 064504  
Nordin et al. (2018), A&A, 614, A71  
Rigault et al. (2018), A&A, 612, C1  
Jamal et al. (2018), A&A, 611, A53  
Kubik et al. (2017), MNRAS, 472, 4099  
Lombardo et al. (2017), A&A, 607, A113  
Courtois et al. (2017), ApJL, 847, L6  
Pomarède et al. (2017), ApJ, 845, 55  
Pomarède et al. (2017), PASP, 129, 058002  
Zaritsky and Courtois (2017), MNRAS, 465, 3724  
Huang et al. (2017), ApJ, 836, 157  
Hoffman et al. (2017), NatAs, 1, 0036  
Hoffman et al. (2016), MNRAS, 461, 4176  
Tully, Courtois, and Sorce (2016), AJ, 152, 50  
Carlesi et al. (2016), MNRAS, 460, L5  
Comparat et al. (2016), MNRAS, 458, 2940  
Carlesi et al. (2016), MNRAS, 458, 900  
Pahwa et al. (2016), MNRAS, 457, 695  
Zaritsky et al. (2016), ApJ, 818, 99  
Sorce et al. (2016), MNRAS, 455, 2078  
Fakhouri et al. (2015), ApJ, 815, 58  
Libeskind et al. (2015), MNRAS, 453, L108  
Pomarède et al. (2015), ApJ, 812, 17  
Libeskind et al. (2015), MNRAS, 452, 1052  
Muñoz-Mateos et al. (2015), ApJS, 219, 3  
Hoffman, Courtois, and Tully (2015), MNRAS, 449, 4494  
Feindt et al. (2015), A&A, 578, C1  
Serra et al. (2015), MNRAS, 448, 1922  
Courtois et al. (2015), MNRAS, 448, 1767  
Buta et al. (2015), ApJS, 217, 32  
Rigault et al. (2015), ApJ, 802, 20  
Courtois and Tully (2015), MNRAS, 447, 1531  
Sasdelli et al. (2015), MNRAS, 447, 1247  
Saunders et al. (2015), ApJ, 800, 57

# Production Scientifique

## - Contributions techniques -

- da Silva R., et al. (2019), Euclid Near-infrared Imaging Reduction Pipeline: Astrometric Calibration, Resampling and Stacking, ASPC, 521, 311
- Crouzet P.-E., et al. (2018), Euclid H2RG detectors: Impact of crosshatch patterns on photometric and centroid errors, SPIE, 10709, 107090Q
- Secroun A., et al. (2018), Euclid flight H2RG IR detectors: per pixel conversion gain from on-ground characterization for the Euclid NISP instrument, SPIE, 10709, 1070921
- Kohley R., et al. (2018), Random telegraph signal (RTS) in the Euclid IR H2RGs, SPIE, 10709, 107091G
- Barbier R., et al. (2018), Detector chain calibration strategy for the Euclid flight IR H2RGs, SPIE, 10709, 107090S
- Kubik B., et al. (2016), A New Signal Estimator from the NIR Detectors of the Euclid Mission, PASP, 128, 104504
- Crouzet P.-E., et al. (2016), Comparison of persistence in spot versus flat field illumination and single pixel response on a Euclid HAWAII-2RG at ESTEC, SPIE, 9915, 99151E
- Kohley R., et al. (2016), Random telegraph signal (RTS) noise and other anomalies in the near-infrared detector systems for the Euclid mission, SPIE, 9915, 99150H
- Secroun A., et al. (2016), Characterization of H2RG IR detectors for the Euclid NISP instrument, SPIE, 9915, 99151Y
- Buton C., et al. (2016), Electron multiplying CMOS as Shack-Hartmann wavefront sensor, SPIE, 9915, 99151J
- Waczynski A., et al. (2016), Performance overview of the Euclid infrared focal plane detector subsystems, SPIE, 9915, 991511
- Kubik B., et al. (2016), Low noise flux estimate and data quality control monitoring in EUCLID-NISP cosmological survey, SPIE, 9904, 99045J
- Holmes W., et al. (2016), Modeling effects of common molecular contaminants on the Euclid infrared detectors, SPIE, 9904, 99042R
- Maciaszek T., et al. (2016), Euclid Near Infrared Spectrometer and Photometer instrument concept and first test results obtained for different breadboards models at the end of phase C, SPIE, 9904, 99040T
- Pugnat P., et al. (2016), Status of the 43-T Hybrid Magnet of LNCMI-Grenoble, ITAS, 26, 2522975
- Clémens J. C., et al. (2015), EUCLID detector system demonstrator model: a first demonstration of the NISP detection system, SPIE, 9602, 96020Y
- Serra B., et al. (2015), Characterization of Euclid-like H2RG IR detectors for the NISP instrument, SPIE, 9602, 96020G
- Brugière T., et al. (2015), First measurement of the in-pixel electron multiplying with a standard imaging CMOS technology: Study of the EMCMOS concept, NIMPA, 787, 336
- Kubik B., et al. (2015), Predictive model of the temporal noise correlations in HgCdTe array, NIMPA, 787, 315
- Cajgfinger T., Dominjon A., Barbier R. (2015), Single photon detection and localization accuracy with an ebCMOS camera, NIMPA, 787, 176
- Kubik B., et al. (2015), Optimization of the multiple sampling and signal extraction in nondestructive exposures, JATIS, 1, 038001