

Activités de l'équipe Ondes Gravitationnelles IP2I Lyon

Viola Sordini
pour le groupe de l'IP2I

IP2I Lyon – équipe Ondes Gravitationnelles

Permanents

Roberto Chierici, [Jérôme Degallaix](#), Morgan Lethuillier, Jérôme Margueron, Stéphane Perries, Viola Sordini, Patrice Verdier, Sébastien Viret

Non-permanents

Sihem Sayah - PhD 3ème année (lumière diffusée, étude défauts dans les coatings des miroirs)

Elisa Nitoglia – PhD 2ème année (analyses CBC, études phénoménologiques)

Grégoire Pierra – PhD 1ère année (CBC et cosmologie)

Jean-François Coupechoux – Postdoc 1ère année (Estimation de paramètres CBC)

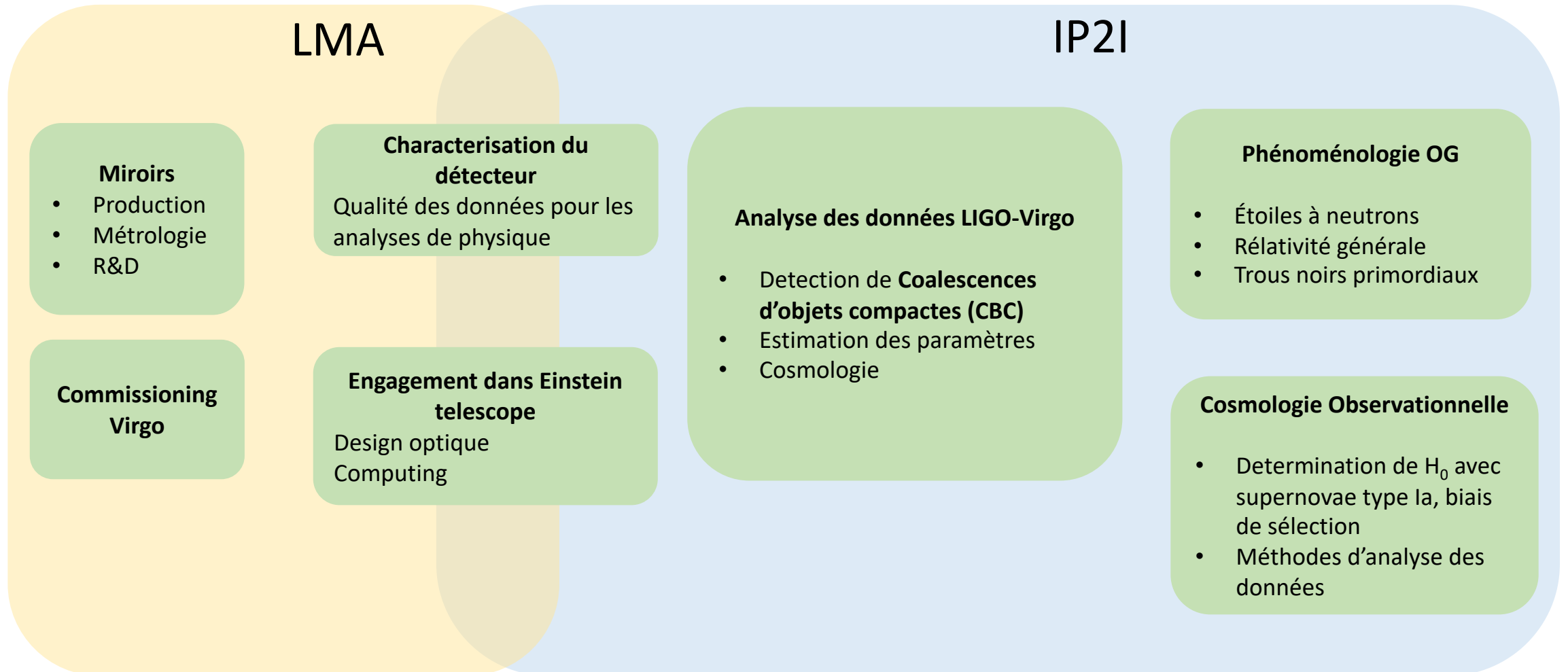
A venir

PhD (Oct 2022 – Oct 2025) sur détection CBC et cosmologie (Amazigh Ouzriat)

Postdoc (Déc 2022 – Déc 2024) sur Detchar

Equipe de formation récente (2019), engagements dans le LHC pas conclus pour tout le monde...

IP2I Lyon - activités



IP2I Lyon – activités dans LVK

Analyse des données pour la détection de signaux CBC avec le pipeline MBTA (Elisa Nitoglia, Amazigh Ouzriat, Roberto Chierici, Morgan Lethuillier, Viola Sordini, Sébastien Viret)

- En collaboration avec le LAPP et l'IPHC (et Florence-Urbino, Italie)
- Surtout analyse offline (GWTC-2.1, GWTC-3, SSM searches)
- Engagement dans le groupe all-sky searches
- Techniques alternatives d'analyse(/PE) (ML, accélération hardware..)

Characterisation du détecteur (Grégoire Pierra, Jérôme Degallaix, Viola Sordini)

- En collaboration avec l'IJCLab
- DetChar routine shifts pendant O3
- Participation à la publication DetChar (études des performances des veto streams)
- Utilisation de iDQ sur les données offline de Virgo au CCIN2P3 (interaction avec LIGO Detchar)

Estimation des paramètres (Jean-François Coupechoux, Roberto Chierici, Viola Sordini)

- Etude des performances de ROQ au sein de bilby
- Fiabilité des résultats, gain en temps/ressources

IP2I Lyon – cosmologie avec CBC

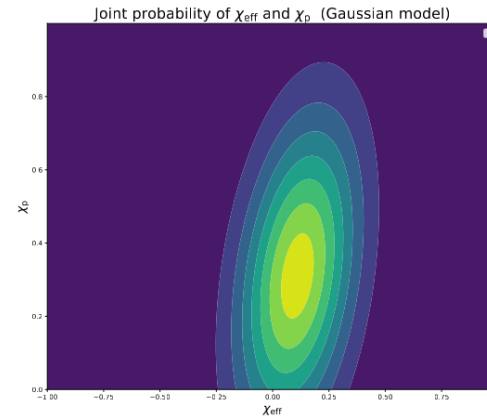
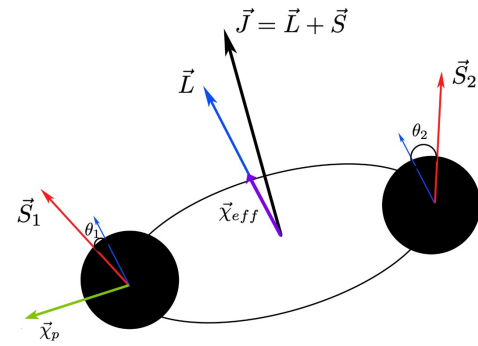
Contribution to IcaroGW development (Grégoire Pierra, Stéphane Perries)

- Improvement of the pure population methods
- In close collaboration with Simone Mastrogiovanni (OCA)
- **IcaroGW** is a cosmological analysis pipeline used by the LVK collaboration.
 - Developed by Simone et al., one of the two main pipelines in the cosmology group (with GWcosmo)
 - Infer jointly the parameters related to the **population of GW-events** (masses, spins, redshift) and the **cosmological** parameters (ex: H_0).
- Contribution of IP2I : Create and implement BBH spins models in addition to the more standard use of mass and redshift models for BBH, to help constrain the Hubble constant .
- Implementation of two spins models (Default spin model and Gaussian spin model)

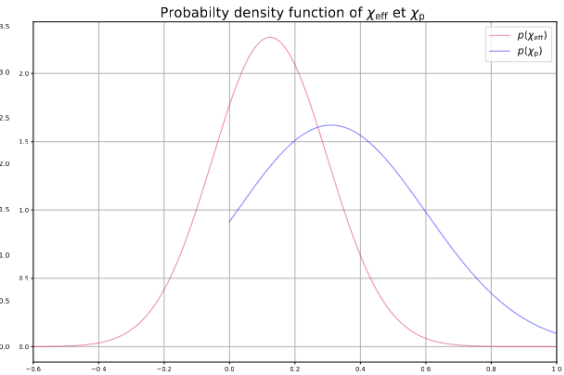
IP2I Lyon – cosmologie avec CBC

Gaussian model :

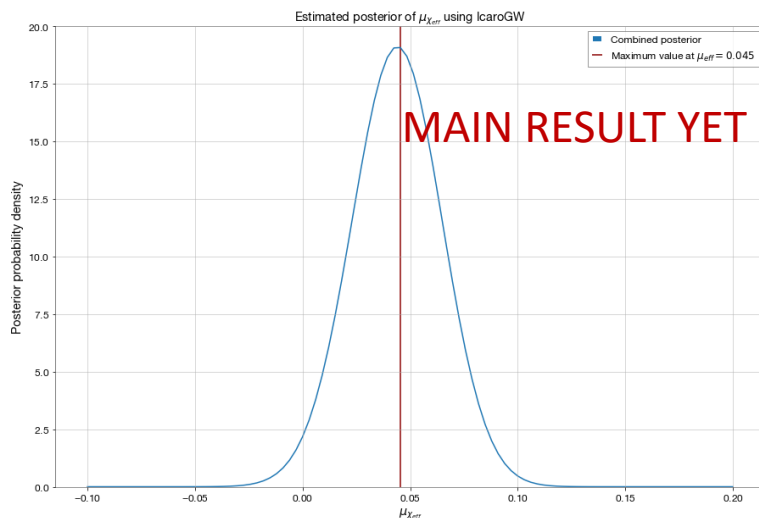
$$\chi_{eff}, \chi_p$$



Priors built in IcaroGW



Combined posterior of $\mu_{\chi_{eff}}$ estimated using the O3 GW-events



In agreement with O3 paper population properties!

Forecast of the improved IcaroGW pipeline:

Very preliminary results, but promising so far!

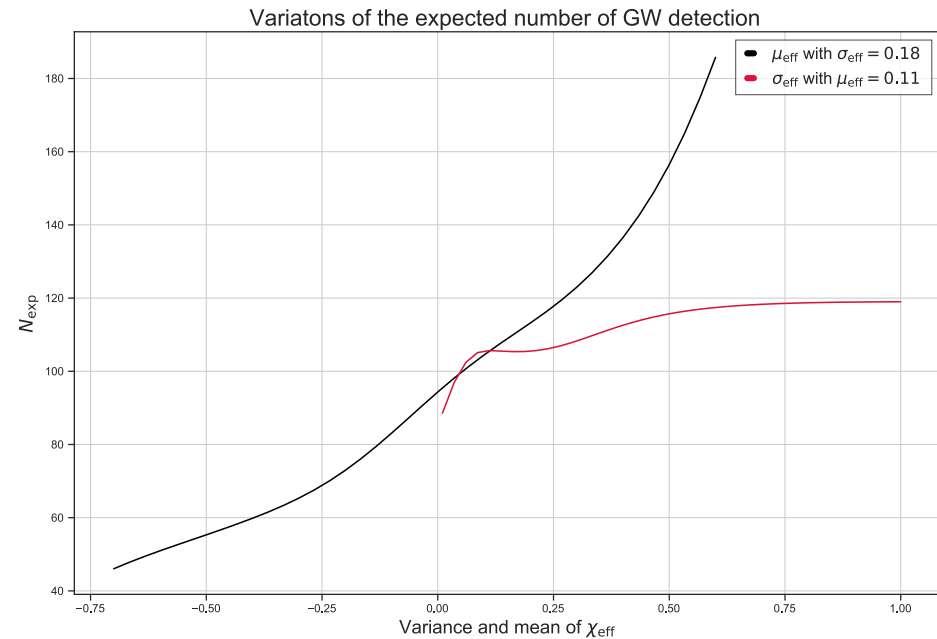
Test of full analysis on all parameters in coming days/weeks

Full integration to the pipeline foreseen for the end of the summer + review to be ready for O4

IP2I Lyon – cosmologie avec CBC

Spin and selection effects

- Calculation of the expected number of detection, crucial in IcaroGW (account for the selection effects)
- Computed using O3 injection set (with spins)
- Factor 4 in the number of expected detections, consistent with theory (Campanelli et al. 2006)
- Large impact of χ_{eff} on the number of expected detections



Constraints on H_0 with dark BNS (Amazigh Ouzriat – stage M2)

- Exploit the Λ -m relationship
- Jointly constraints H_0 and NS EoS