

Astro-COLIBRI

COincidence LIBrary for Real-time Inquiry for multi-messenger astrophysics

Fabian Schüssler (IRFU, CEA Paris-Saclay)

















Astronomie des phénomènes transitoires

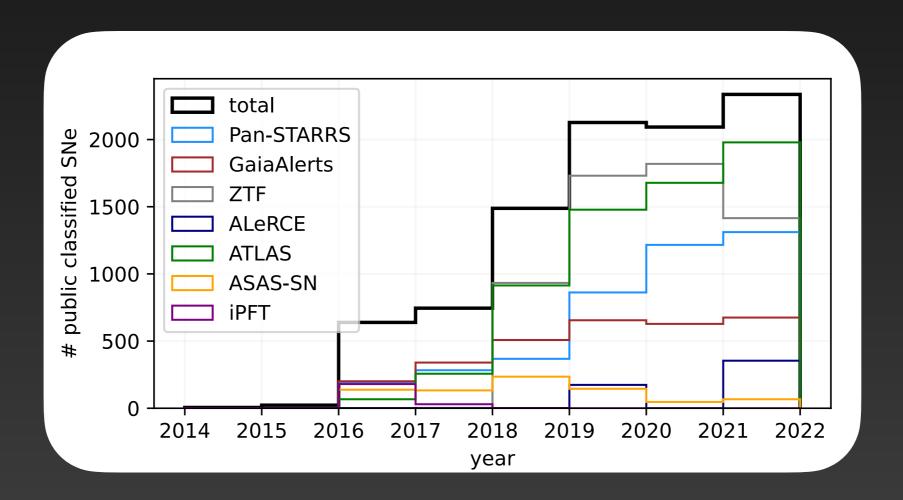
Les phénomènes les plus violents de l'univers

- Supernovae + sursauts gamma
- Novae + CV + TDE + ...
- Sursauts radio rapides
- Étoiles à neutrons, magnetars, ...
- Phénomènes multi-messagers



L'astronomie en temps-réel

- Détection des phénomènes transitoires comme "Key Science" des grandes observatoires + contributions majeurs d'instruments
- Nombre de détections grandissant
 - Décisions de déclencher une observation ("suivi")
 - Nécessité d'améliorer le partage d'information



P. Reichherzer Source: TNS

Astronomie multi-messager

Nouveaux messagers de l'univers pour compléter les observations électromagnétiques

Ondes gravitationnelles: distortions de l'espace-temps → sondes interessantes pour les régions denses (p.e. coeur de galaxies)

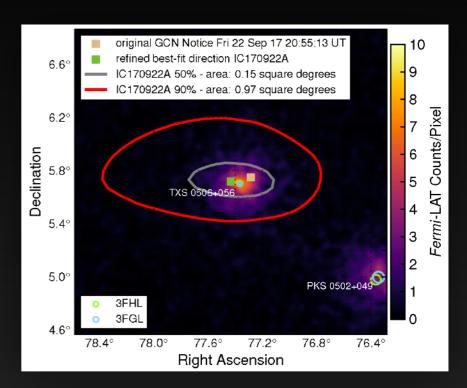
Neutrinos de haute énergie: particules élémentaires, neutres + très peu d'interaction avec la matière → sondes interessantes pour les régions denses (p.e. coeur de galaxies)

Mais: difficile à détecter → quelques événements par an/mois/jour

→ nécessité de réactions rapides et efficaces

Une partie de la révolution "multi-messager" de 2017: lceCube-170922A

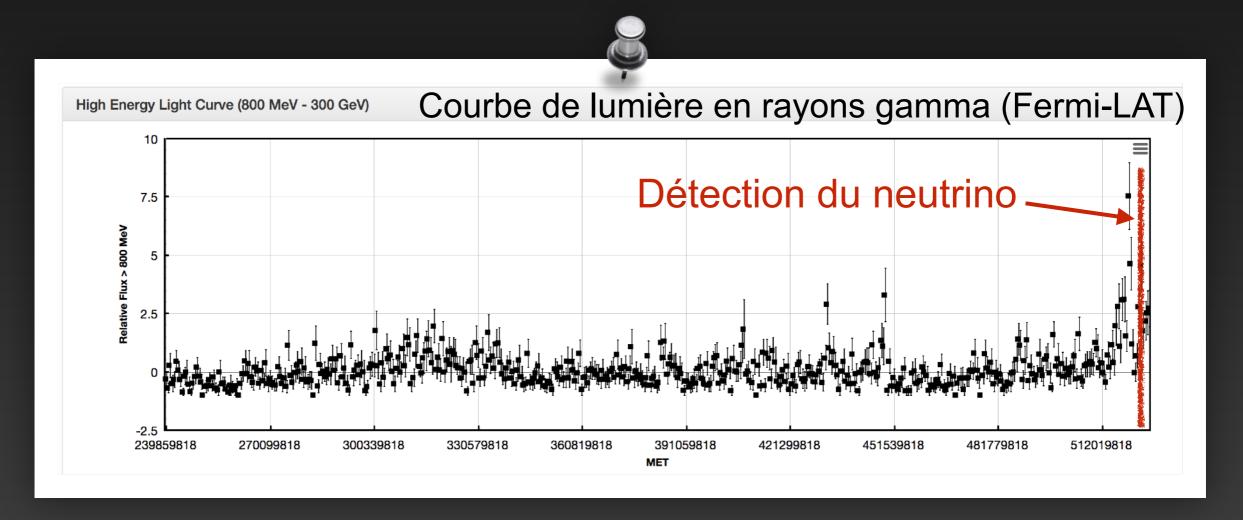
- Détection d'un neutrino de haute énergie (~300 TeV) par IceCube: alerte automatique aux observatoires de toutes les longueurs d'onde
- Identification d'un blazar (noyau actif de galaxie avec des jets de particules dirigés vers la Terre) dans la même direction
- Détection d'une activité (visible rayons X rayons gamma) sans précédent du blazar pendant plusieurs semaines autour du temps d'arrivée du blazar



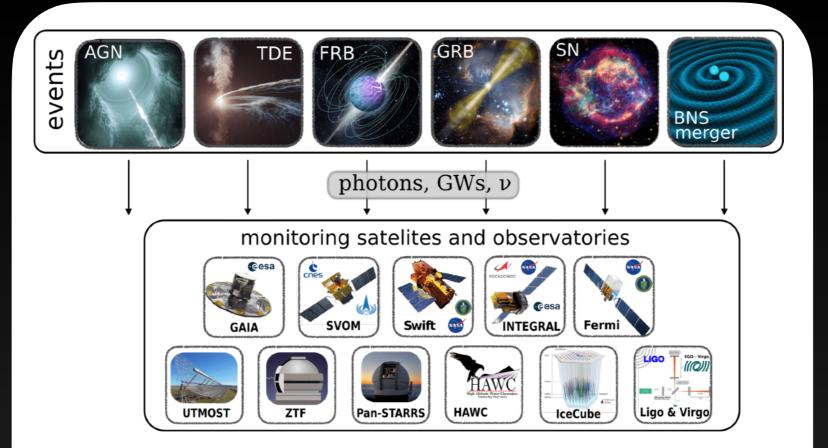


L'envers du décor

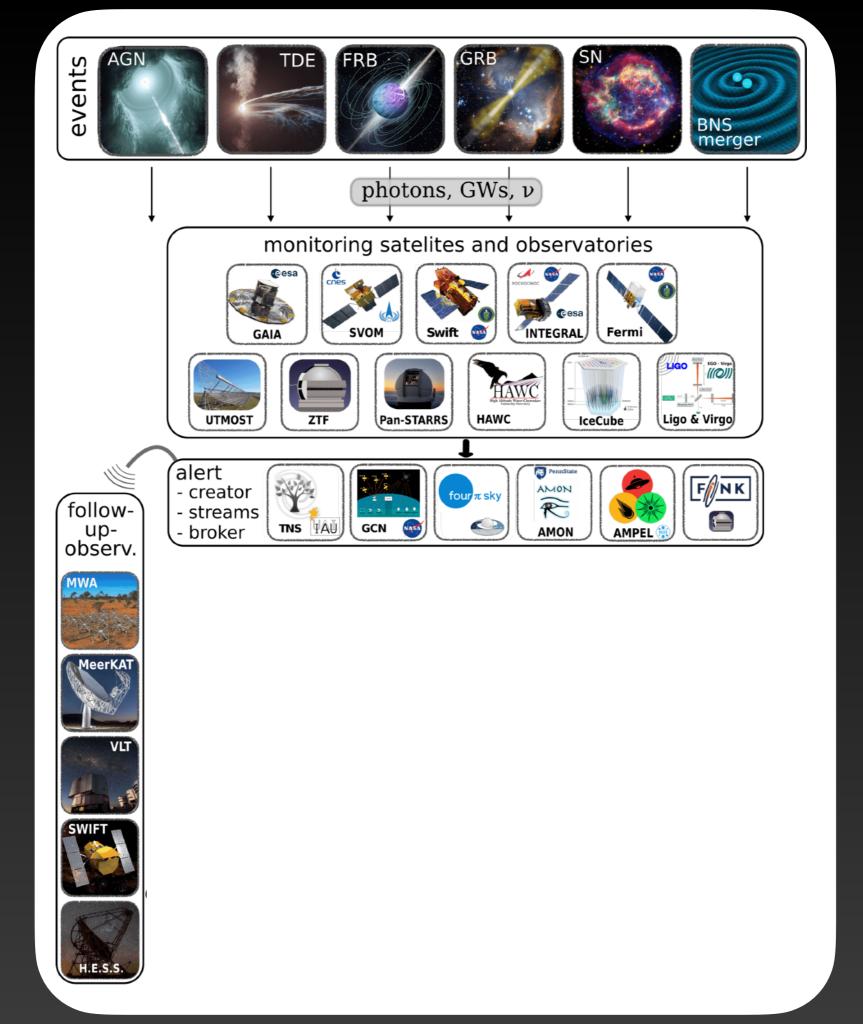
- Il a fallu 6 jours entre la détection du neutrino et la réalisation de l'existence d'un blazar en activité dans la même région du ciel!
- Alerte neutrino → recherche dans les catalogues → TXS 0506+056
- Vérification de la courbe de lumière (p.e. satellite Fermi: FAVA)
- Vérification de la visibilité de la région au sol
- → les outils existent mais on a besoin d'automatisation + interfaces



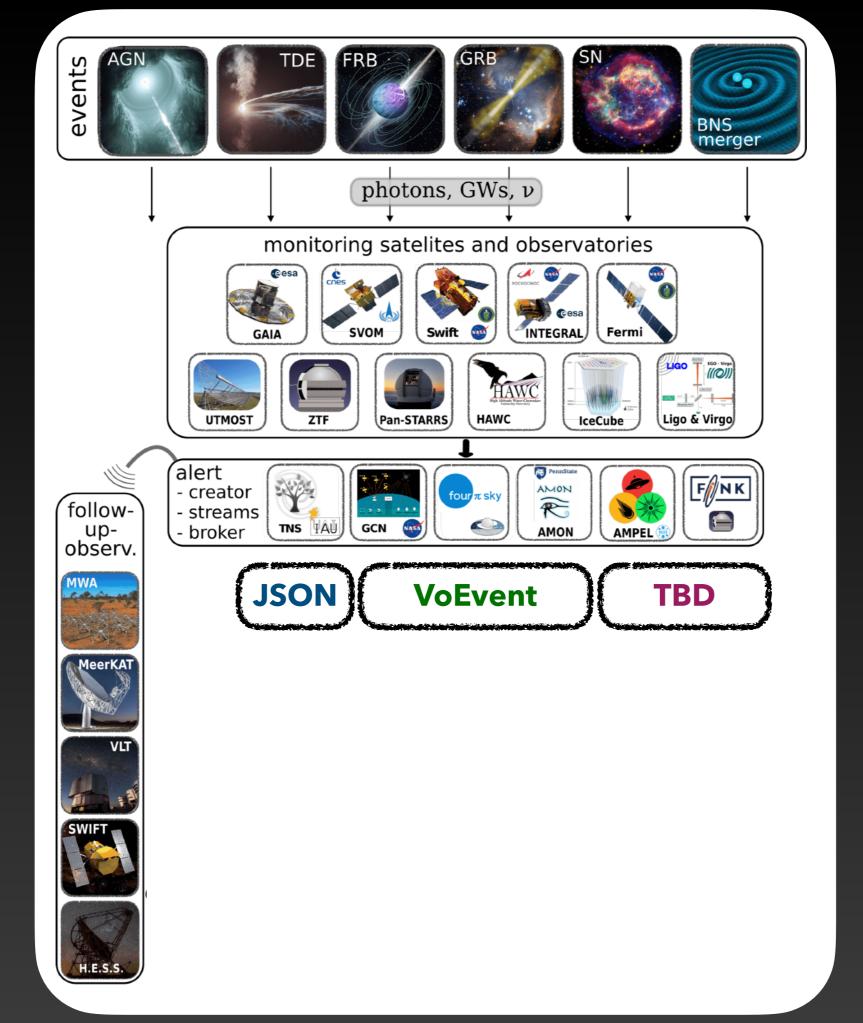




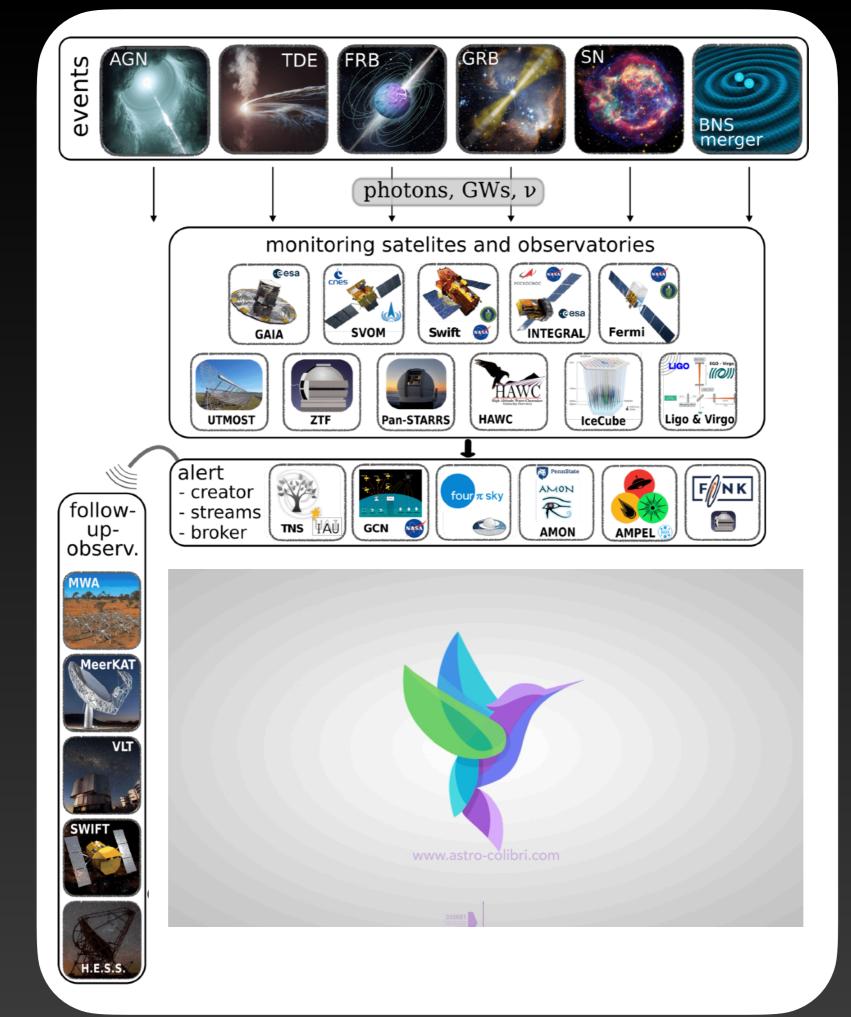




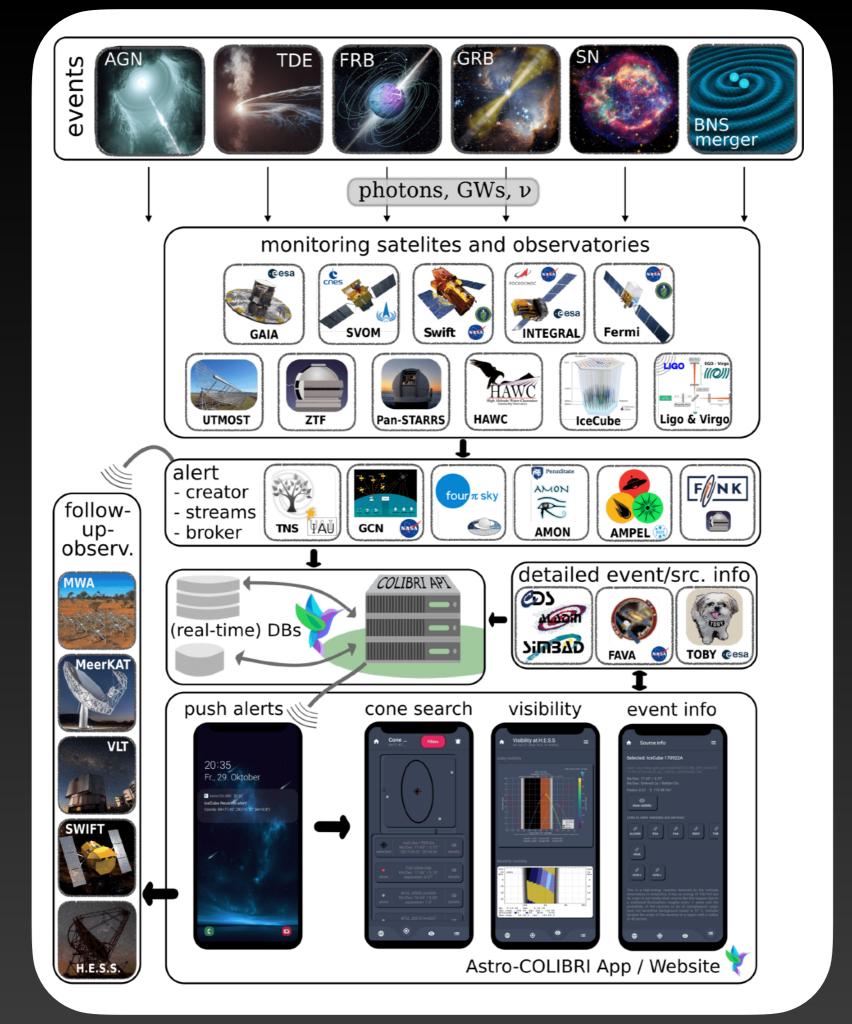












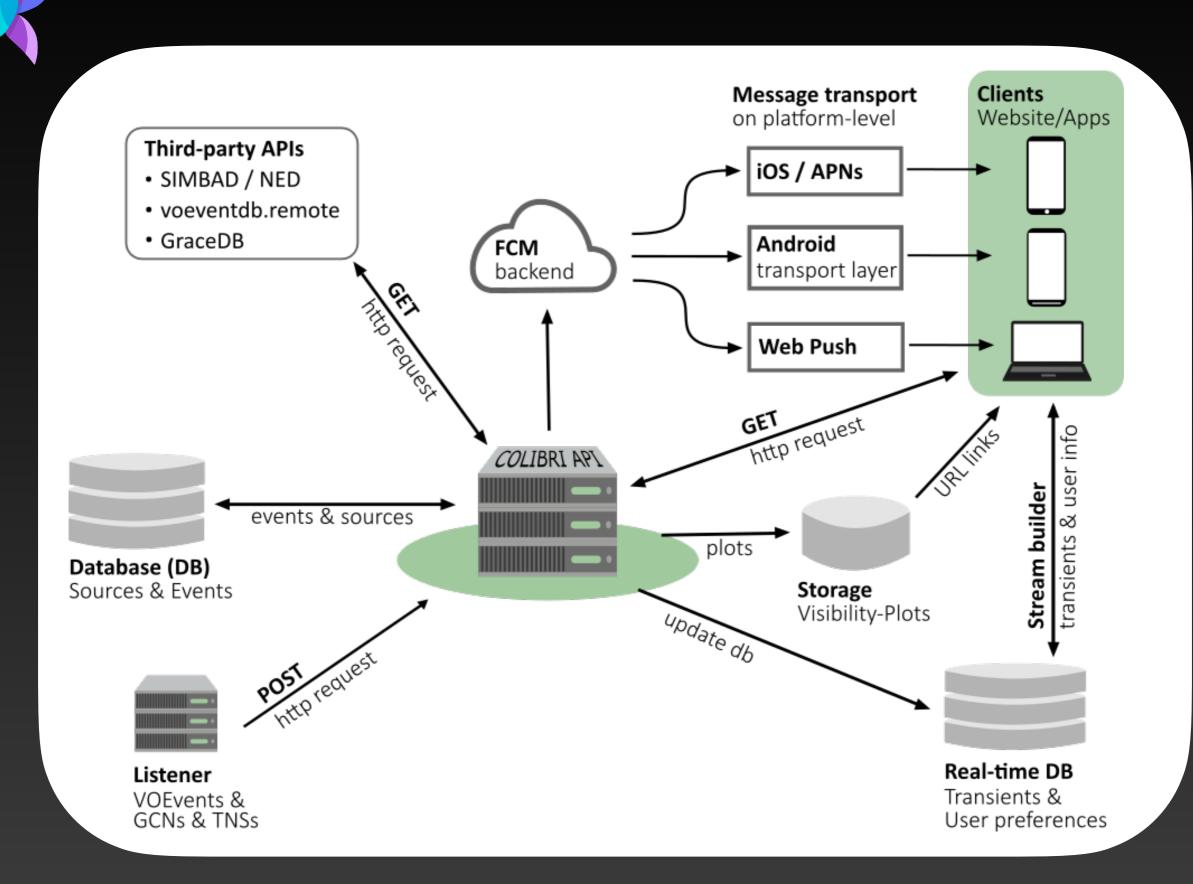


Astro-COLIBRI

- Astro-COLIBRI: plateforme automatique et gratuite pour accéder aux détections de phénomènes transitoires
 - supernovae, sursauts gamma, sursauts radio, neutrinos de haute énergie, ondes gravitationnelles, ...
 - interfaces: https://astro-colibri.com + Android + iOS
 - API: https://astro-colibri.science

Version 1.0 depuis août 2021 (>1000 utilisateurs)

Architecture





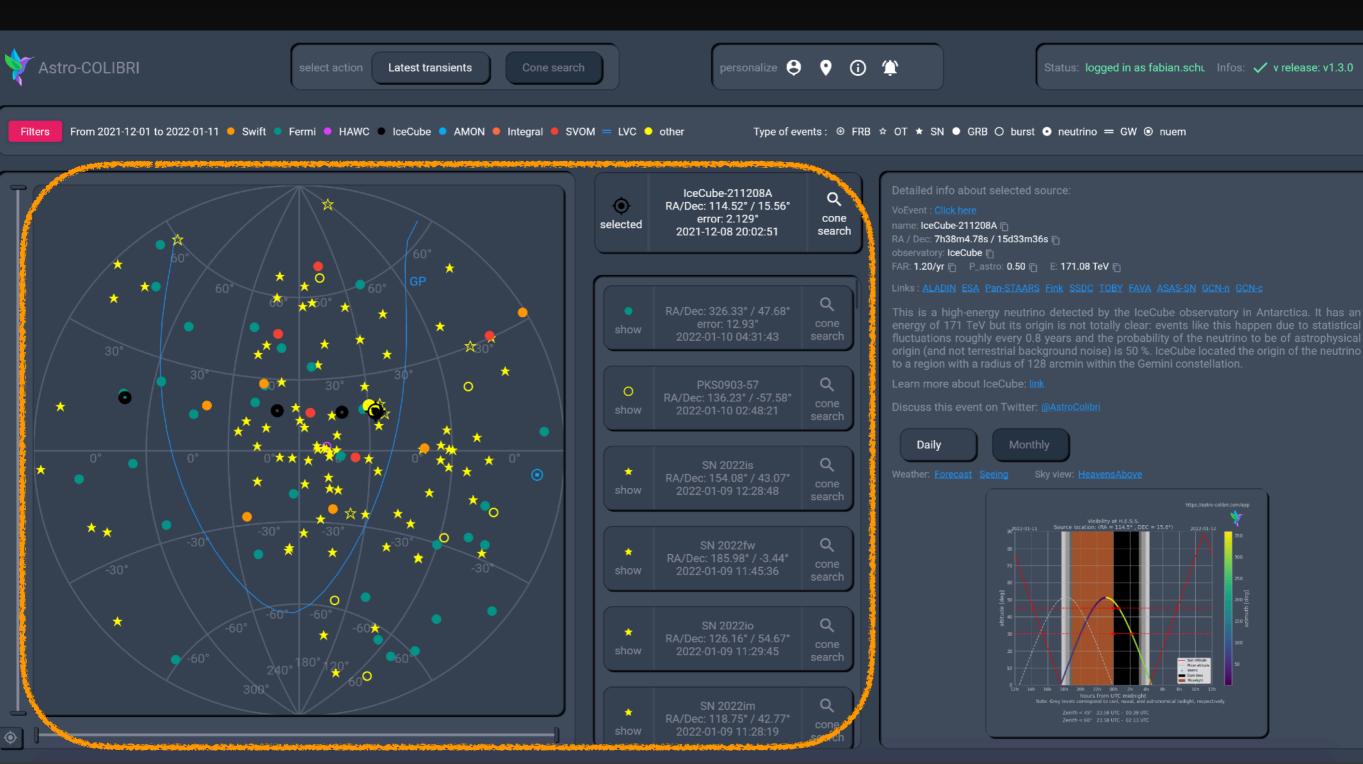
Interface web



https://astro-colibri.com

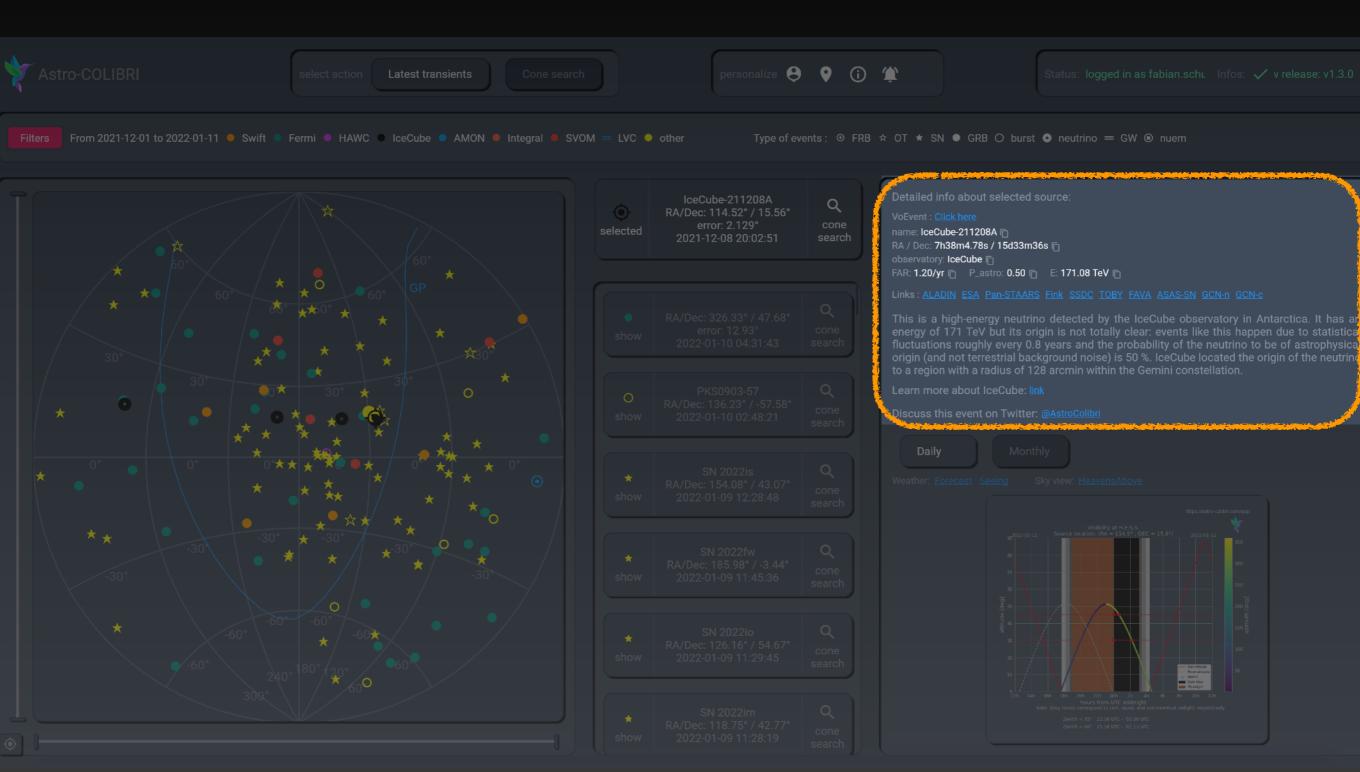


Interface web





Additional information



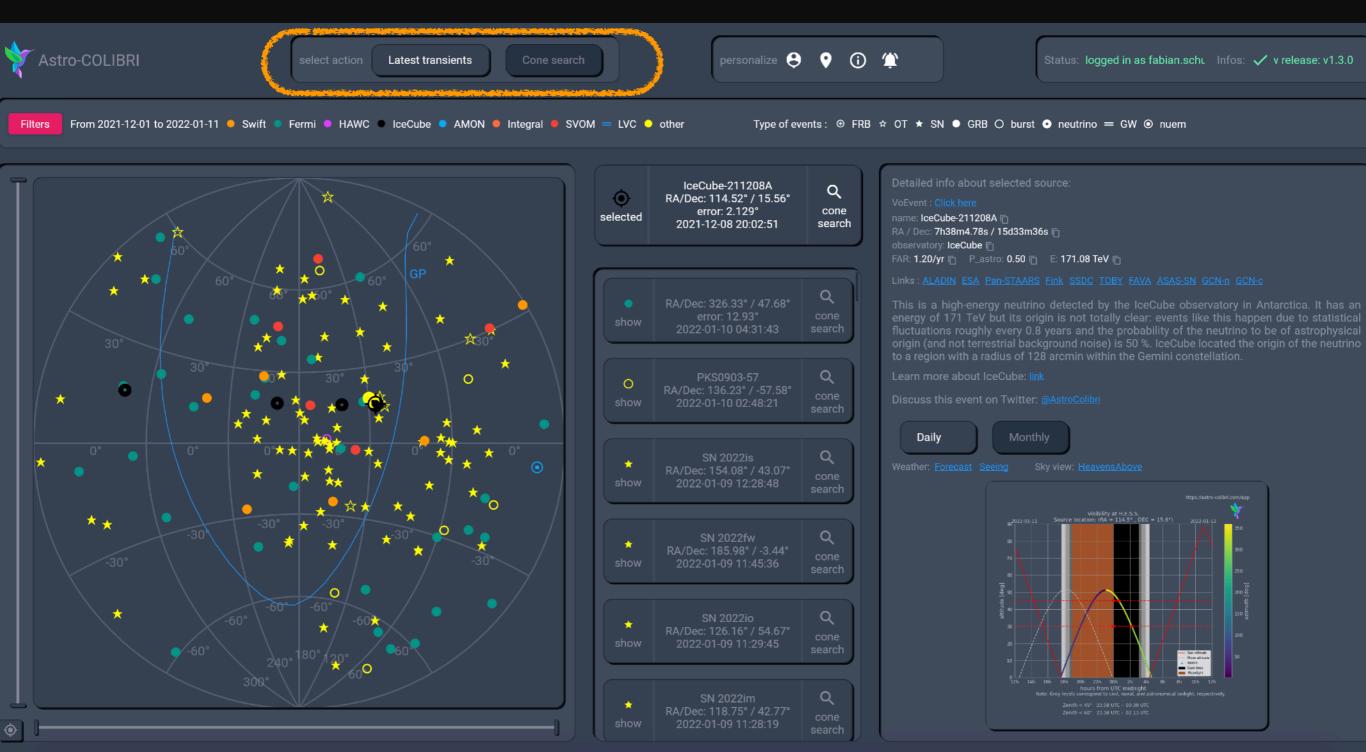


Additional information



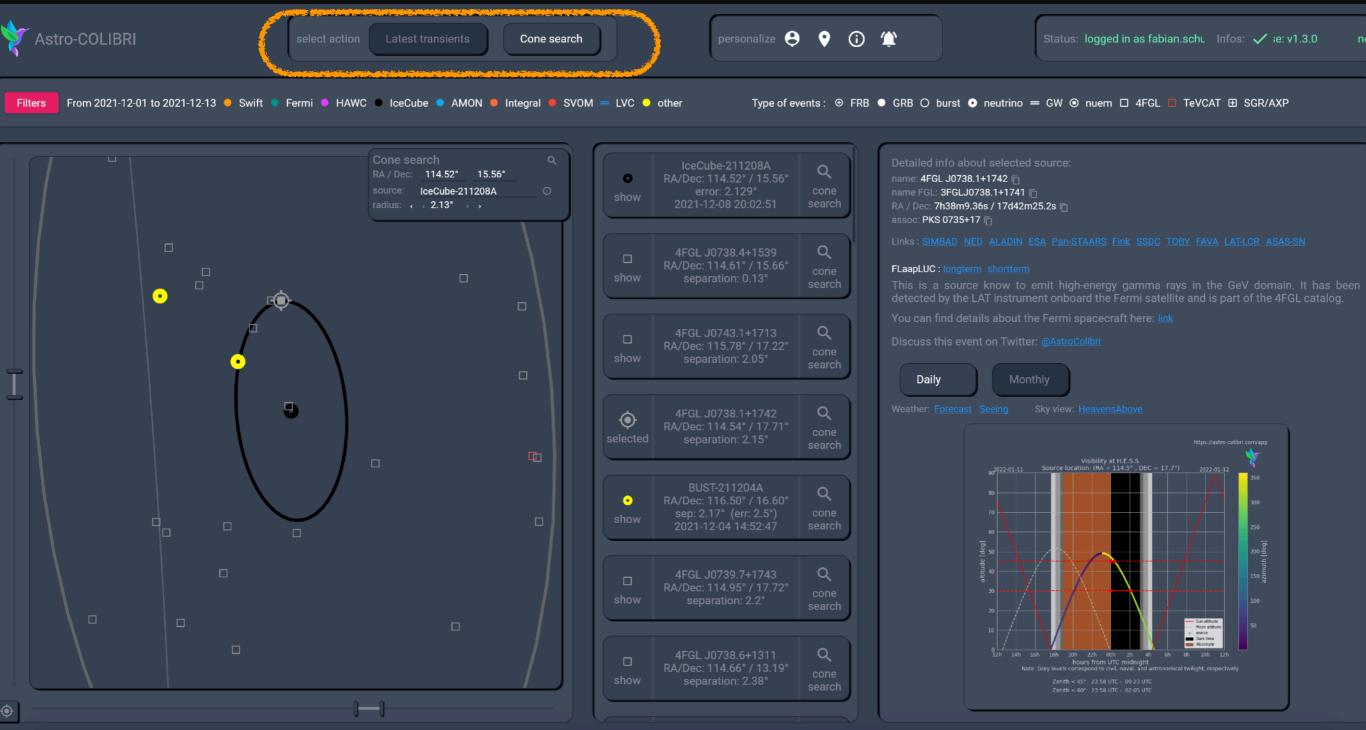


Cone searches





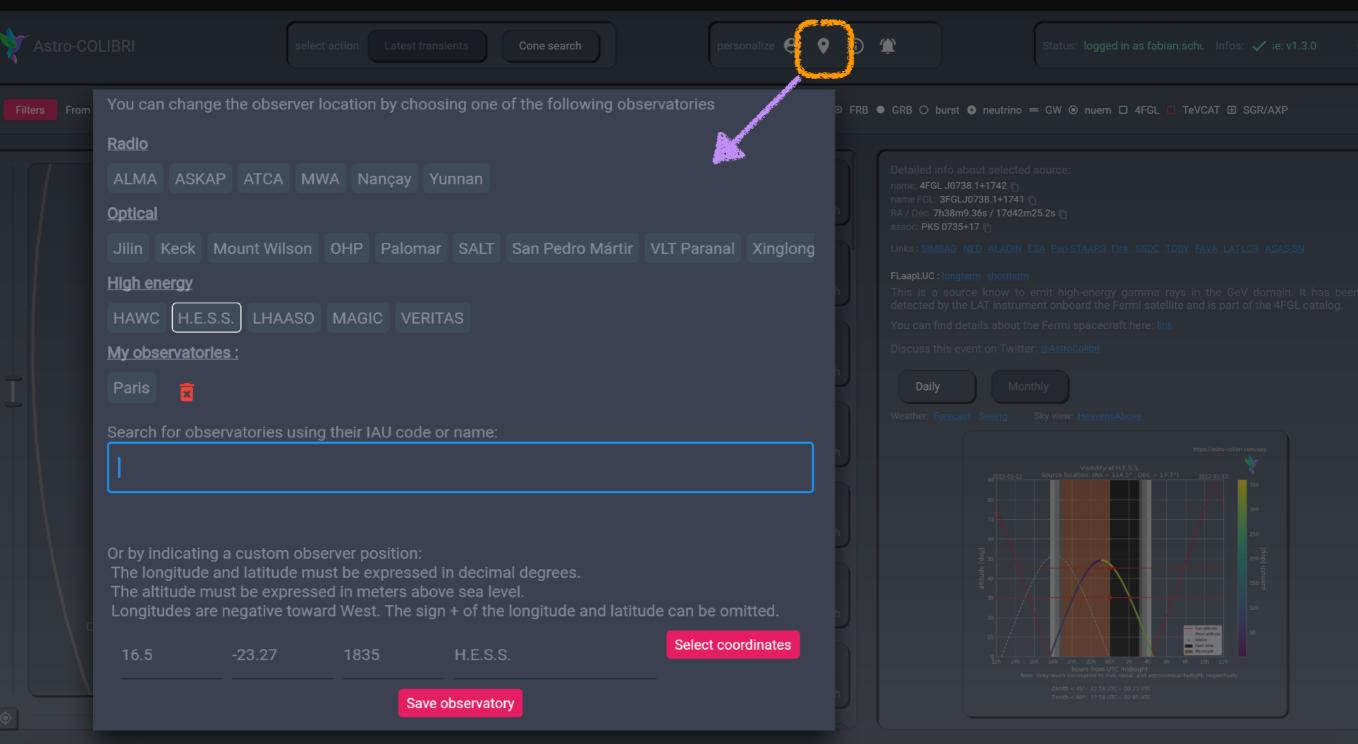
Cone searches





Visibility

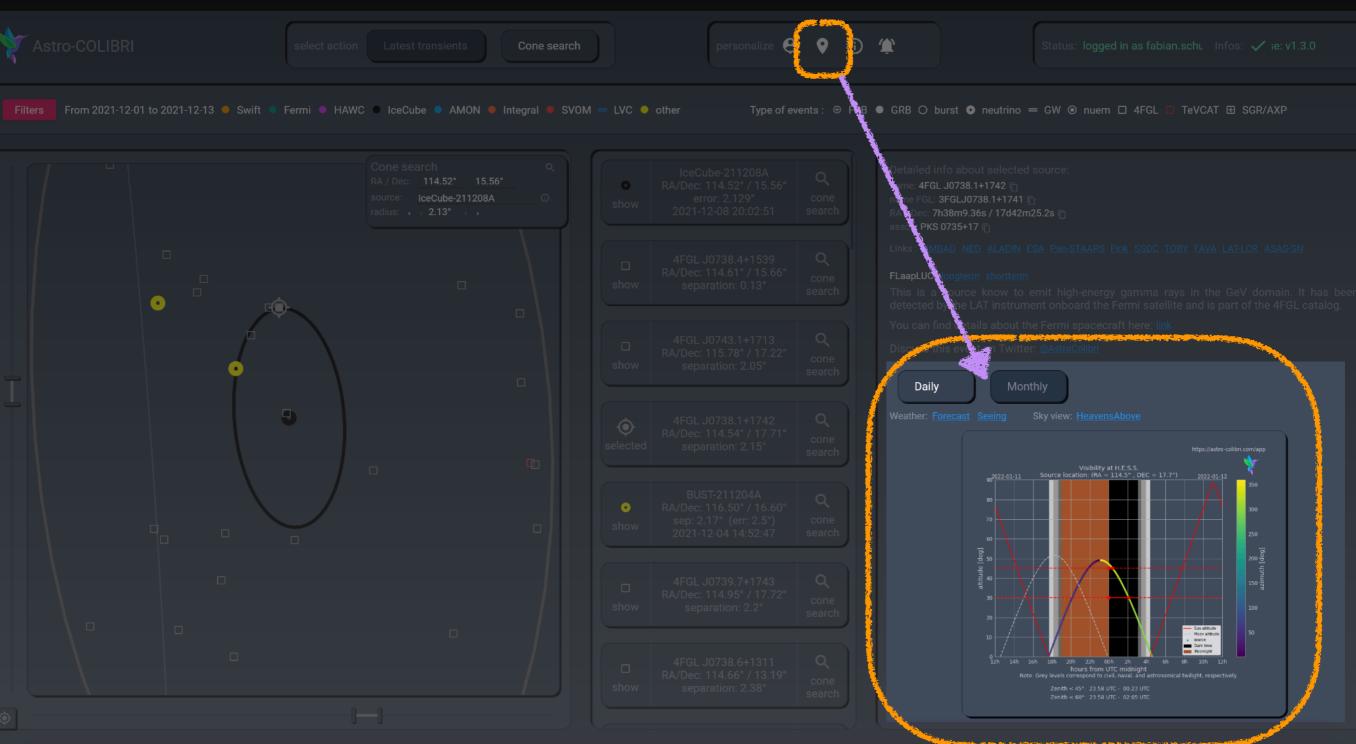
Observatory selection





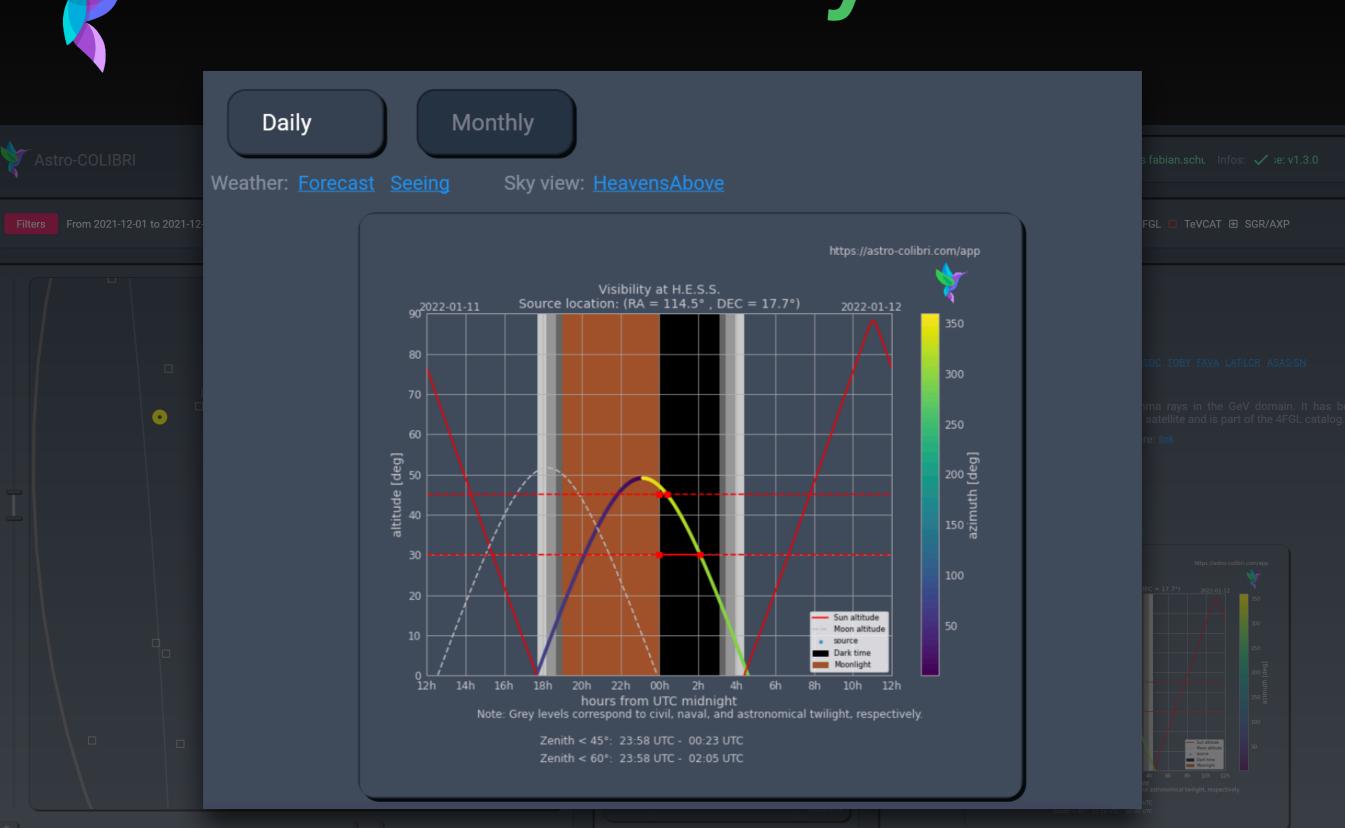
Visibility

Observatory selection

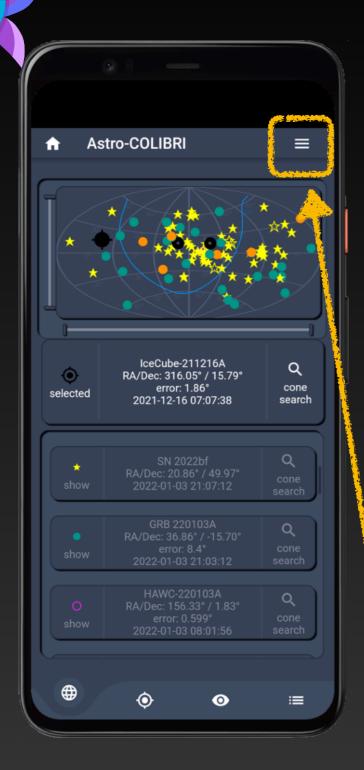


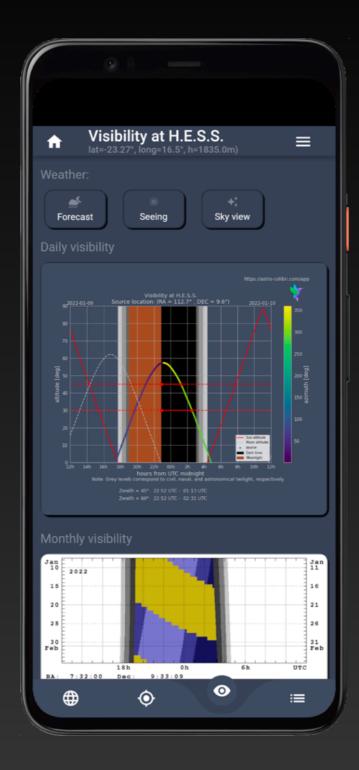


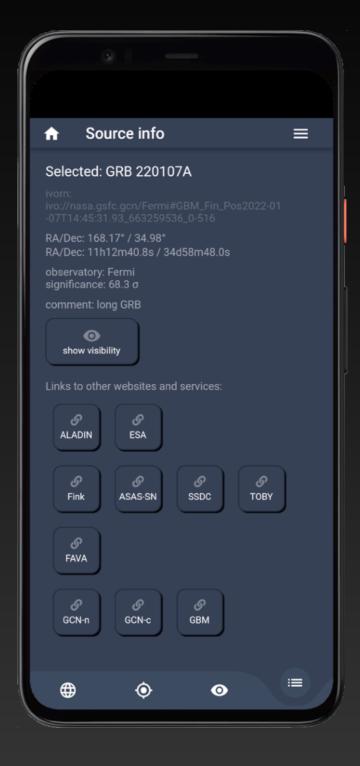
Visibility



Android + iOS

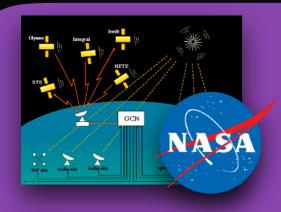






Notifications en temps réel

Résumé

































Prochaines étapes

- v2.0 en préparation (amélioration de l'interface web)
- API
 - Alimente nos frontends => résultats en JSON
 - Option en préparation: VoTables => connexion avec les outils
 VO
 - ...
- Workshop + Sciathon
 - 26-30 Septembre 2022 (Université Bochum, Allemagne)
 - www.multimessenger-astrophysics.com



Astro-COLIBRI

Contact: astro.colibri@gmail.com

- Interface web: https://astro-colibri.com
- Documentation: https://astro-colibri.science

Android Play Store



Apple iOS App Store



Introductions/tutoriels sur YouTube



Twitter: @AstroColibri

