

# MAGYC

Multiwavelength Galaxy Clusters

<https://magyc.osups.universite-paris-saclay.fr/>

in

<https://l3s.osups.universite-paris-saclay.fr/>

Nicolas Bruot (OCA)

Marc Dexet (IAS)

C. Benoist (Lagrange/OCA)

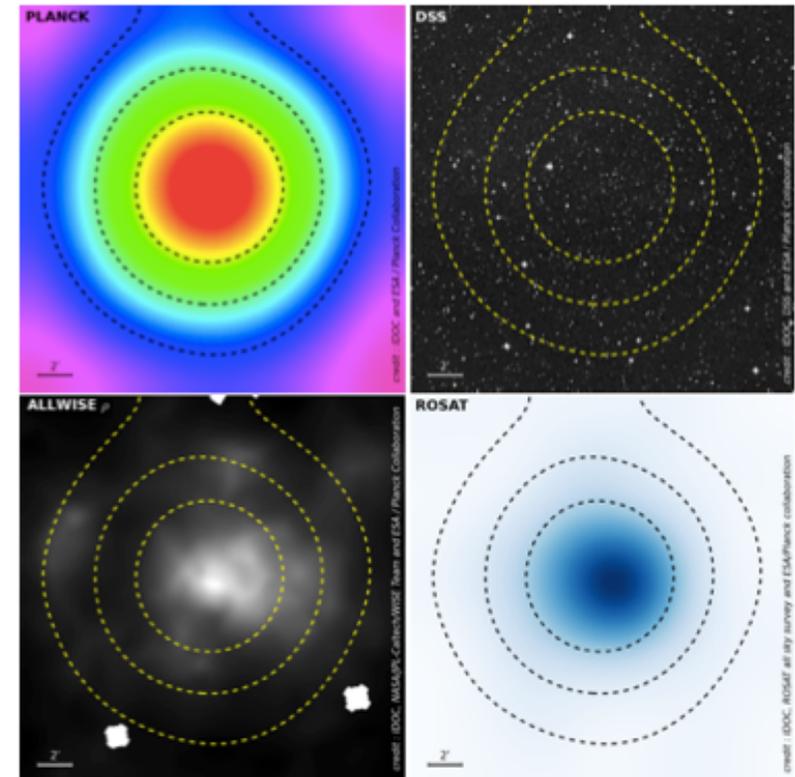
M. Douspis (IAS/OSUPS/IDOC)





- Amas de galaxie sont les plus grandes structures de l'Univers ce qui en fait des traceurs privilégiés de l'évolution cosmologique de l'Univers.
- Amas = 70% DM + 25% gaz chaud + 5% galaxies
- Après une découverte en optique, puis des études en X, boom récent en millimétrique (SZ). On s'oriente désormais vers les grands relevés optiques (sol et espaces).
- A la fois de plus en plus de données multi-longueurs d'ondes et une spécialisation des domaines.
- Définition d'un amas pas simple, nécessité d'utiliser les informations multi-longueurs d'ondes

- Service porté par la difficulté de détection et caractérisation des amas de galaxies observés dans un seul domaine du spectre (optique, Xray, Millimétrique, IR,...)
- Optique = redshift (gaz froid)
- SZ =  $n_e.T$  (gaz chaud)
- X =  $n_e^2.T^{1/2}$  (gaz chaud)
- Optique/lensing (masse totale)
- Optique+SZ = Masse
- Optique+X = Masse





- Repose sur les expertises des amas de galaxies,
  - en SZ, X, IR à l'OSUPS (Orsay)
  - en Optique, IR, Radio à l'OCA (Nice)
- Repose sur
  - expertise diffusion données à valeur ajoutée IDOC
  - aide du CDS pour les protocoles: UWS, MOC, Vizier (VO)
- Besoin et cahier des charges présentés et discutés au PNCG (~comité pilotage)

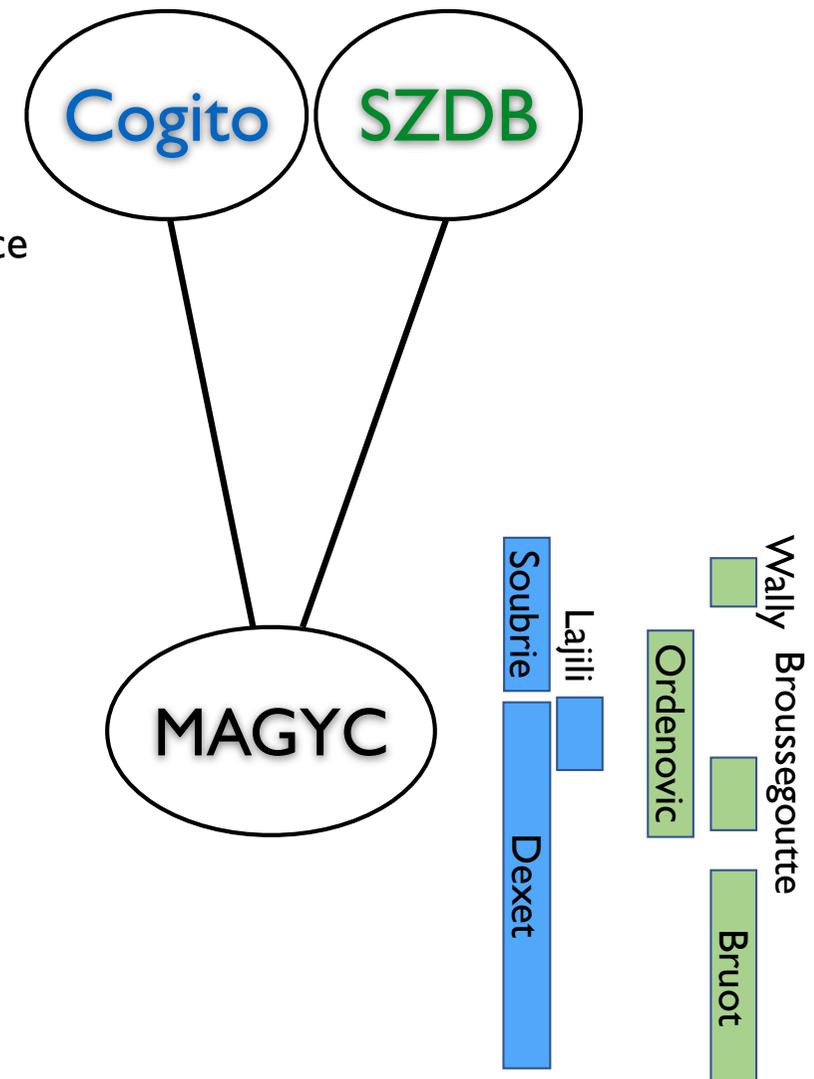


- Idée est de regrouper toutes les informations des **différentes longueurs** d'ondes pour **une position donnée** au sein d'un même service qui permet des **calculs à la volée**.
- Calculer **nouvelles propriétés** grâce à la combinaison: ex masse
  - Croiser avec les catalogues d'amas existants
  - Trouver les données d'observations sur la ligne de visée
  - Découper des cartes pour vérifier le signal
  - Effectuer des algorithmes de détection
  - Calculer des propriétés à partir des résultats



# Historique

- 2013 - :
  - Développement des outils liés à la composante « optique » de Magyc (cogito)
  - Mise en ligne de la base de données AMAS SZ
- 07-2015 : MAGYC proposé à la labellisation
- 09-2015 : Soutien du PNCG qui incite à la fusion avec le service amas de l'IAS
- 2015 : Mise en place protocole pour l'optique
- 2016 : Fusion avec l'IAS. Naissance de MAGYC
- 2018 - été 2020 : Développement de l'architecture principale
- Plusieurs services Spring Boot
- Soutien DSI (J. P. Ghibaud)
- Fin 2020 - été 2021 :
  - Améliorations frontend, analyses multi-cibles
  - MAGYC dans L3S (3 OSUs)
- **Première release l'été 2021**





# Interface web: Soumission de jobs

**MAGYC** Home Query form Jobs manager Contact Documentation All nodes up

## Multi wAvelength Galaxy Clusters

MAGYC is a web service dedicated to multiwavelength validation and/or analysis of galaxy clusters.

Select one or several positions on the sky and MAGYC returns nearby known clusters and/or provides multiwavelength maps from publically available large surveys in SZ, optical and X-rays. When possible, optical cluster detection based on the WaZP algorithm is performed and proposes quantities such as redshift, optical richness and galaxy membership.

[Start with a query](#)

### Acknowledgements

To cite MAGYC, please add in your acknowledgments: "This work uses data provided by the Multi wAvelength Galaxy Clusters (MAGYC) web service of the Observatoire de la Côte d'Azur and Institut d'Astrophysique Spatiale".

### Contact

For questions, comments and suggestions, you can contact us by using [this form](#) or by email at [magyc@ias.u-psud.fr](mailto:magyc@ias.u-psud.fr).

Background image: © NASA, ESA and the HST Frontier Fields team (STScI); license: CC BY 4.0.

Status Privacy Credits

Observatoire de la Côte d'Azur Université Côte d'Azur Lagrange IAS INSU Institut national des sciences de l'Univers

Cible unique

Multi-cibles

### MAGYC query

Single target Multiple targets

Target Example

Equatorial  
 Galactic  
 Name

\* indicates required fields.

Name \*

#### Analyses

Cross match with:

Catalogs  Observatory logs

Search in data by:

Optical analysis (full)  
 SZ analysis  
 X-ray analysis

Refer to the [documentation](#) for details on the different analyses.

Summary	
(RA, DEC)	(255.679, 34.062)
(RA, DEC)	(17:02:42.9, 34:03:43.0)
(GLON, GLAT)	(56.789, 36.312)
Name	aco 2244
redshift	
Match with catalogs	
Match with logs	
Optical analysis	
SZ analysis	
X-ray analysis	

### MAGYC query

Single target Multiple targets

Targets

Select a text file containing the coordinates of multiple targets. The file must follow the structure shown by [this template](#).

magyc\_multitarget\_example.txt

#### Analyses

Cross match with:

Catalogs  Observatory logs

Search in data by:

Optical analysis (light)  
 SZ analysis  
 X-ray analysis

Refer to the [documentation](#) for details on the different analyses.

#### Contact for notifications

Indicate your email address so that we can send you a notification when your analyses are finished.

Email:

This email address will only be used to send notifications on jobs status. It will be deleted from MAGYC servers once jobs are finished or when the jobs retention delay is reached.



# Interface web: Statut des jobs et récupération des résultats

MAGYC query

Single target | Multiple targets

Target: Equatorial, Galactic, Name (selected)

Name: aco\_2244

Analyses: Cross match with: Catalogs, Observational logs; Search in data by: Optical analysis (full), SZ analysis, X-ray analysis

Submit

Results **Résultats : tableau HTML et fichier zip**

Get archive

Show 10 entries Search:

Target		Catalogs			Observatory logs	Optical analysis					
Target ID	Target name	RA (deg)	DEC (deg)	z	matches	matches	Survey	Z <sub>phot</sub>	Distance to target (arcmin)	N <sub>200</sub>	(gri) color image
aco_2244	T170242.9+340343.0	255.679	34.062	-	3	2	SDSS	0.11	0.39	239.63	

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

Request status

Save the link to this page! Request ID: 22af985a-b02e-11ec-902e-7f1387bc6676

Your jobs were launched with the request identifier above. To check the jobs status later, you should bookmark this page or take note of the link or ID.

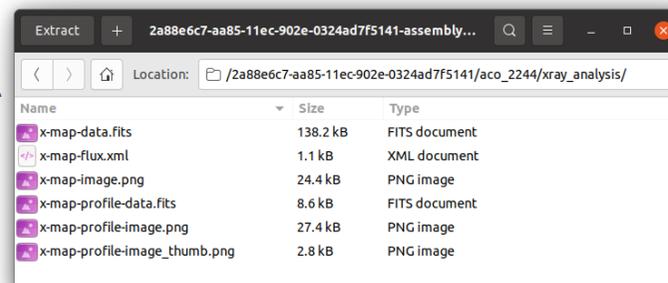
<http://magyc.osups.universite-paris-saclay.fr/jobsManager/22af985a-b02e-11ec-902e-7f1387bc6676> Email link

Jobs progress: 3 / 4

Jobs by phase: Executing: 1, Completed: 3

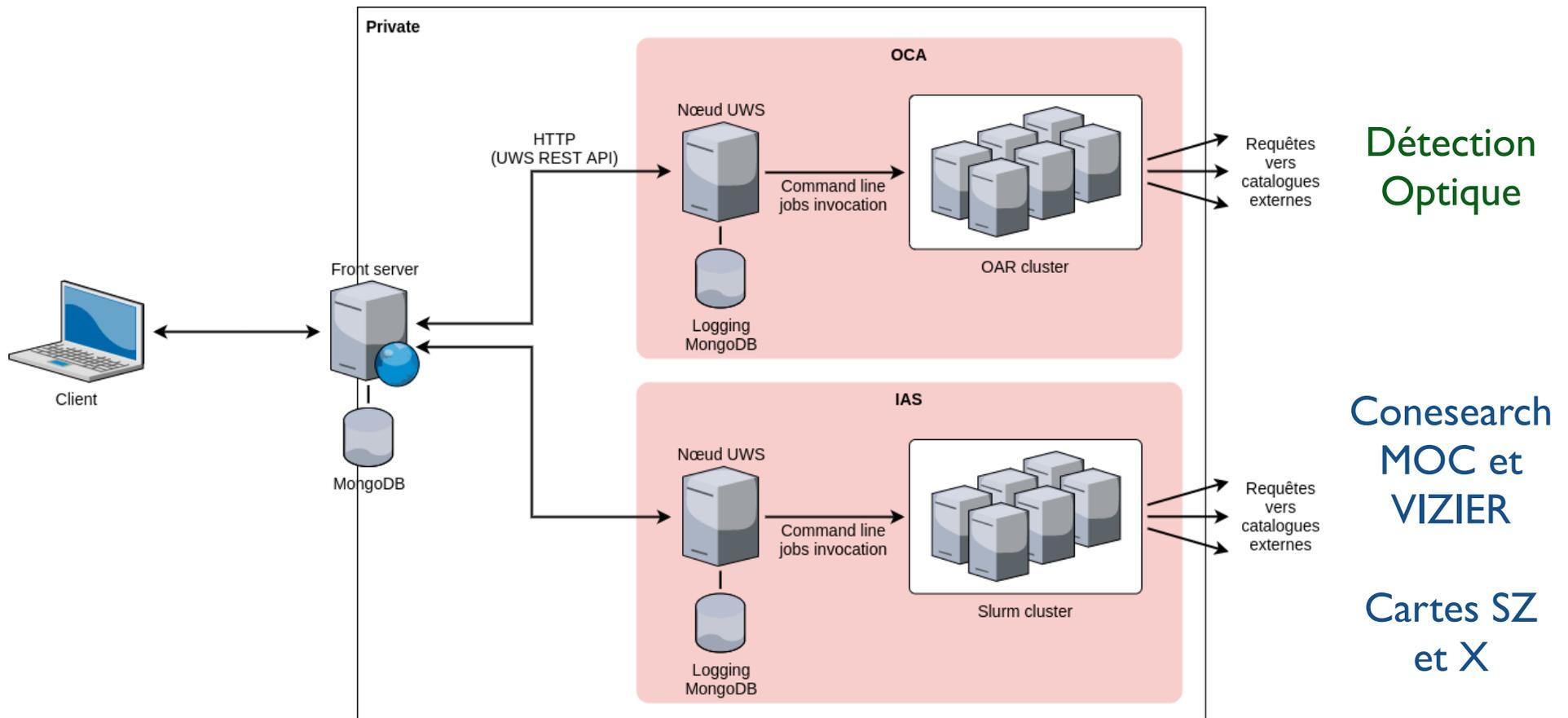
Show/hide jobs list

Results: Get archive, Result summary





# Architecture multi-services et multi-sites





# Technologies

- Frontal et nœuds

- Java (Spring Boot, UWS du CDS)
- Déploiement sur VMs Debian sous Proxmox
- Infrastructure de développement entièrement conteneurisé (Dockerfile et docker-compose.yml, 8 conteneurs au total)



- Codes scientifiques

- Python
- Clusters: OAR (OCA), Slurm (IAS)



- Intégration continue : CI/CD

- Jenkins (migration Gitlab CI prévue)
- Scripts maison





# Séparation des responsabilités sciences vs web

- Contrôlé/modifiable par les chercheurs :

- Codes sur les clusters
- Ajout de fichiers de résultat
- Données sérialisables

**Tableau de résultat  
HTML interactif  
autogénéré (JavaScript)**

```
{  
  "category": "opticalAnalysis",  
  "columns": [  
    {  
      "name": "Survey",  
      "unit": "",  
      "value": "SDSS"  
    },  
    {  
      "name": "z<sub>phot</sub>",  
      "unit": "",  
      "value": "0.11"  
    },  
    {  
      "name": "(gri) color image",  
      "resource_id": "target_gri",  
      "thumbnail_id":  
        "target_gri_thumbnail"  
    },  
    ...  
  ]  
}
```

Show 10 entries Search:

Target					Catalogs	Observatory logs	Optical analysis							SZ analysis	X-ray analysis
Target ID	Target name	RA (deg)	DEC (deg)	z	matches	matches	Survey	$z_{\text{phot}}$	Distance to target (arcmin)	$N_{200}$	(gri) color image	Projected density of ALL galaxies	Galaxy density map at cluster redshift	SZ map	X map
ACO_2142	T155820.6+271337.2+z0.10	239.586	27.227	0.100	3	3	SDSS	0.11	1.61	330.75					
ACO_2744	T001419.0-30-23-20.4+z0.10	3.579	-30.389	0.100	2	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		
ACO_520	T045419.0+025649.2+z0.10	73.579	2.947	0.100	2	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		
PSZ2_G138_61_10_84	T022707.0+490509.6+z0.10	36.779	49.086	0.100	1	3									



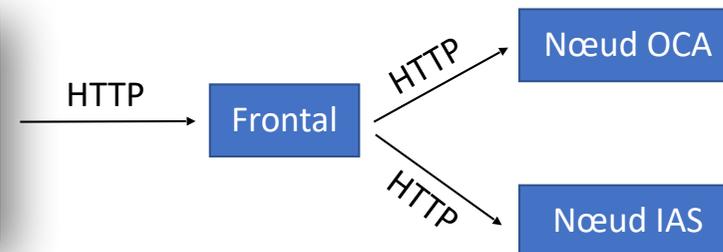
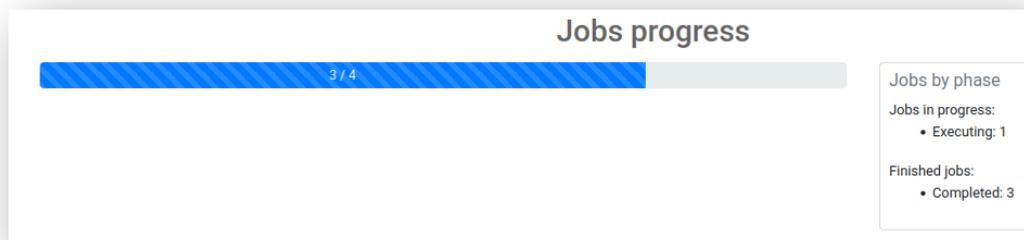
# Service Asynchrone

- API REST sur UWS (CDS) sur les nœuds privés
- Page de statut des jobs + notifications par email

<http://magyc.osups.universite-paris-saclay.fr/jobsManager/22af985a-b02e-11ec-902e-7f1387bc6676>

- Serveur frontal (presque) sans état
- Pas de login
- Toutes les infos sur les requêtes sont obtenues via les nœuds

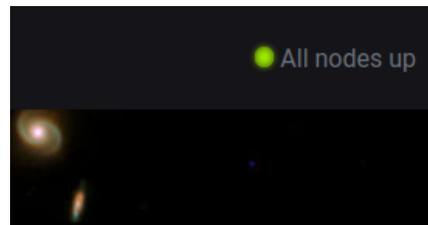
Target ID	Job type	Phase	Details
target_1	optical_analysis	COMPLETED	<p><b>Transitions</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 2022-04-08T09:16:00.612, Status changed from PENDING to QUEUED</li><li>• 2022-04-08T09:16:00.685, Status changed from QUEUED to EXECUTING</li><li>• 2022-04-08T09:17:17.72, Status changed from EXECUTING to COMPLETED</li></ul> <p><b>Products</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <a href="#">clusters_in_search_radius</a></li><li>2. <a href="#">wmap_cl3</a></li></ol>





# Aspects multi-services

- Architecture frontal + noeuds
- Dépendance à des catalogues en ligne :
  - Cache d'images et de résultats pour les cibles déjà demandées
  - Cone search Vizier et MOC
- Stabilité
  - Besoin de fournir le statut du système
  - Noeud down → mode dégradé



## Status

Show 10 entries

Node <sup>1</sup>	Status <sup>1</sup>	Infos
ias	UP	{"git":{"branch":"9678925f261e02aed966f0f68b650d5e2}}
oca	UP	{"git":{"branch":"9678925f261e02aed966f0f68b650d5e2}}

Showing 1 to 2 of 2 entries

Start auto refresh

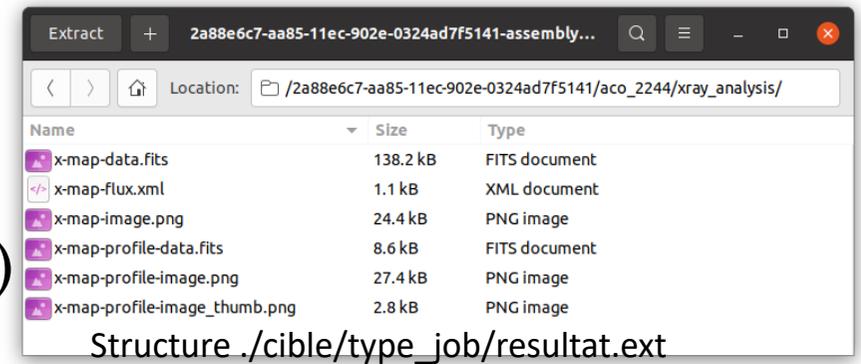


# Descente des fichiers de résultat

- Quand un ensemble de jobs est terminé, il faut regrouper les résultats

- Génération d'archives zip

- Sur les noeuds et sur le frontal
- A la demande (pas de calculs inutiles)



- Nombreux types de produits avec cycles de vie définis

- Jobs outputdir (noeuds)
- Répertoire de résultats UWS (noeuds)
- Archives zip regroupant les fichiers (noeuds et frontal)
- Logs (noeuds et frontal)



# Perspectives techniques

---

- Passage à Slurm (OCA) et liaison UWS-Slurm
  - Augmentation du nombre de requêtes de jobs
- Librairie UWS CDS
  - API entièrement fonctionnelle
  - Limitations quand le calcul est deporté :  
Commande de job bloquante (prend un thread, une connexion SSH ouverte)
  - Alternatives de type proxy UWS d'un serveur de calcul (ex.: proxy UWS pour l'API Slurm)?
- Enchaînement conditionnel de jobs
- Mode expert avec plus d'options



# Perspectives scientifiques

---

- A court terme
  - Nouvelles données d'entrée
    - Ex. : En optique les relevés photométriques KIDS, DES et Panstars, en SZ la nouvelle SZDB et de nouvelles cartes...
  - Nouveaux algorithmes de détection (MMF en SZ, machine learning)
  - Analyses combinées multi-longueur d'onde
    - Aujourd'hui, présentation côte à côte uniquement
    - Déduction de quantités physiques (masse d'amas...)
- A moyen terme
  - Intégrer l'utilisation de relevés Euclid, eRosita (Xray), Rubin (optique), SPTPOL (SZ)...
  - Machine learning combiné



# Conclusions

---

- MAGYC (technique) = Enrobage autour de noeuds UWS
  - Interface user-friendly comparée à des sorties UWS brutes
  - Lancement groupé de jobs
  - Traitement de résultats de jobs
- Été 2021 : Première release
  - Fonctionnelle avec un nombre limité de cibles
  - Prévu de monter en charge et d'ajout de fonctionnalités scientifiques

