

StarDICE

Contrôle-commande de la coupole

Laurent Le Guillou
(Sorbonne Université / LPNHE)

StarDICE "bi-hebdo"
2020-09-10

LPNHE : Marc Betoule, Sébastien Bongard, Patrick Ghislain, Laurent Le Guillou,
Alexei Molins, Philippe Repain, Eduardo Sepulveda, Arthur Vattier

StarDICE : Coupole Ouest des “jumelés”



- StarDICE : **automatisation** indispensable pour obtenir la statistique nécessaire
- Coupole fonctionnelle mais **commandes manuelles** :
 - **Rotation** de la coupole
 - **Ouverture / fermeture** du cimier

Depuis 2018, travail sur l'automatisation de la coupole (stages, travaux en pointillés)

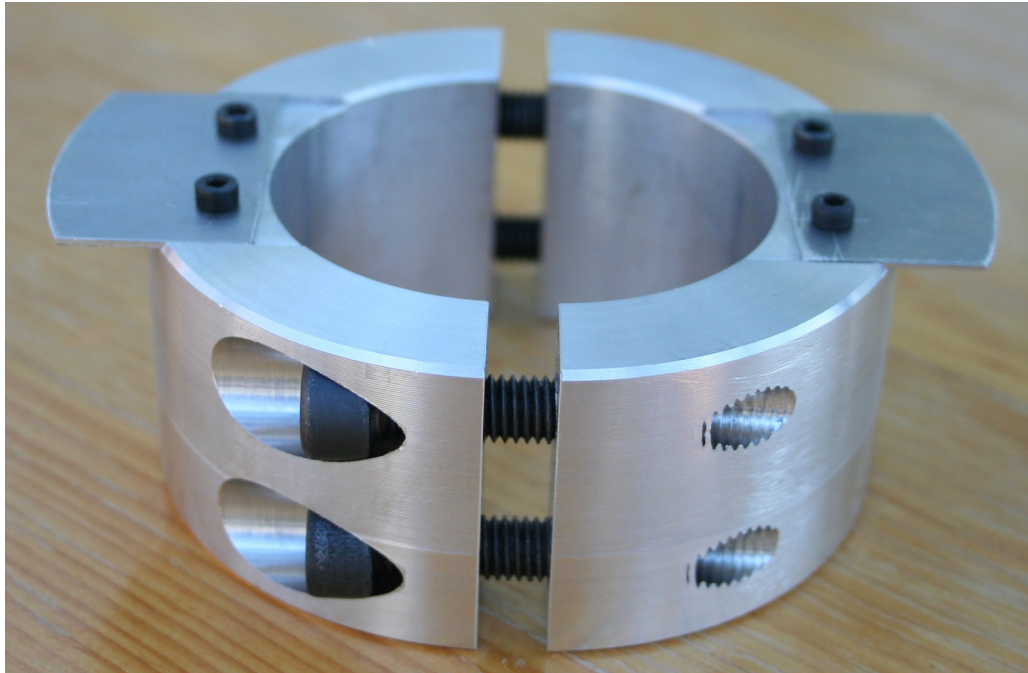
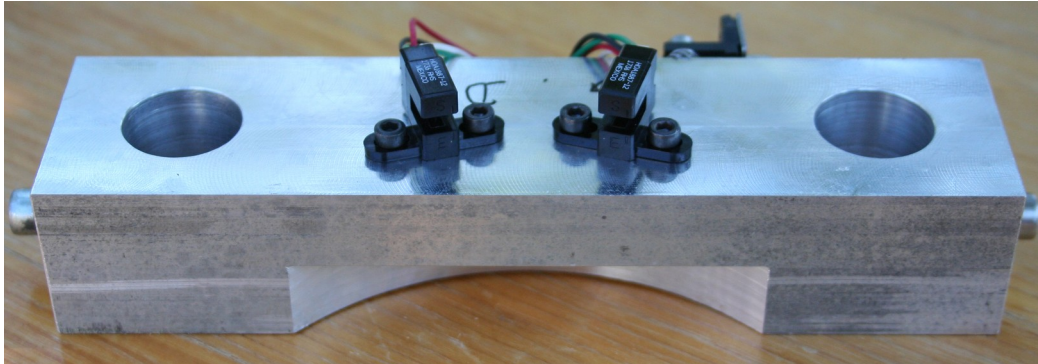
Rotation de la coupole



- Coupole posée sur un système de galets
- Rotation assurée par un **moteur**, avec un **réducteur**, et un **entraînement via une chaîne**.
- Commande manuelle

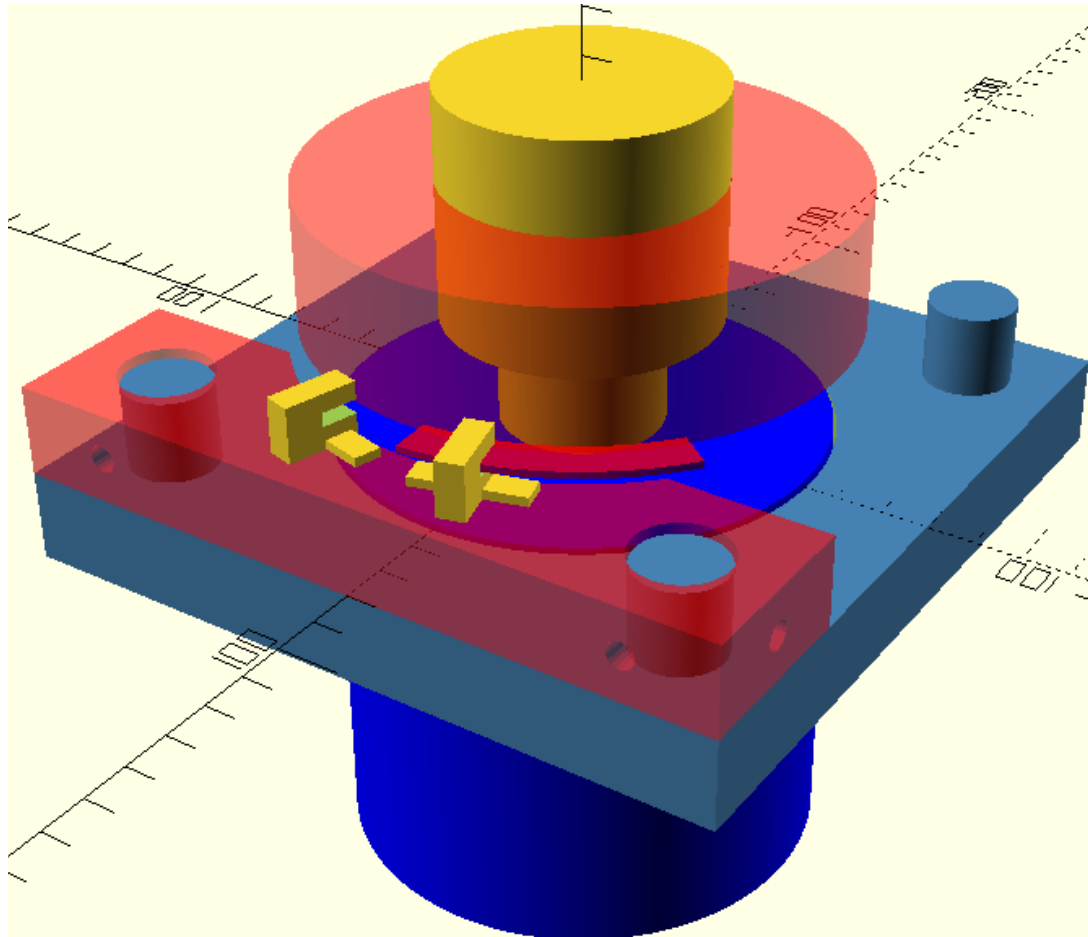


Repérage en rotation : compte-tours (2018)



- **Compte-tours « maison »** fixé sur l'axe du réducteur
- Principe : une **ailette** passe dans les entrefers de **deux capteurs de position** :
 - **Décompte** des tours
 - Le sens de rotation est connu
- 2 ailettes par tour : 45 tours d'axe par tour de couple : 90 « pas » par tour.
 - résolution en position approx de 4°.

Repérage en rotation : compte-tours



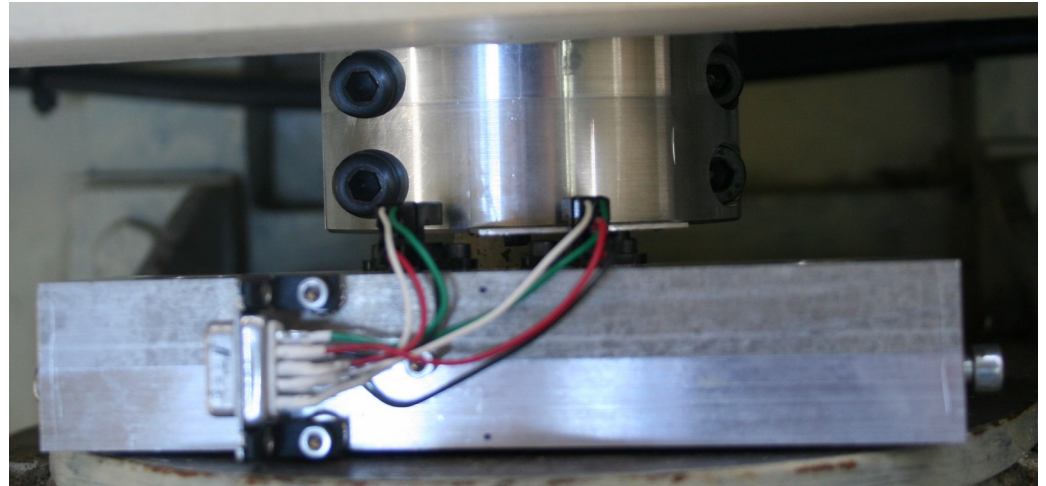
(Vidéo principe)

- **Compte-tours « maison »** fixé sur l'axe du réducteur
- Principe : une **ailette** passe dans les entrefers de **deux capteurs de position** :
 - **Décompte** des tours
 - Le sens de rotation est connu
- Lecture capteurs Arduino
- 2 ailettes par tour : 45 tours d'axe par tour de coupole : 90 « passages » par tour.
 - **résolution en position approx de 4°**

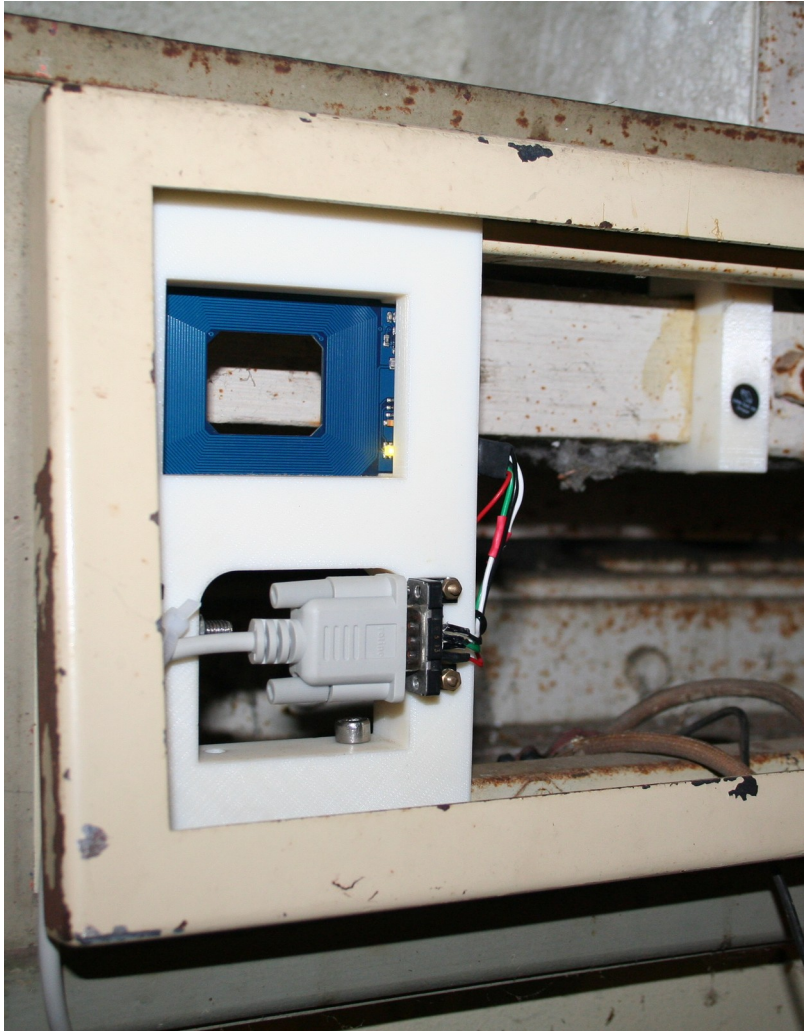
Repérage en rotation : compte-tours



- **Compte-tours « maison »** fixé sur l'axe du réducteur
- Principe : une **ailette** passe dans les entrefers de **deux capteurs de position**
- 2 ailettes par tour : 45 tours d'axe par tour de coupole : 90 « pas » par tour.
→ résolution en position approx de 4° .



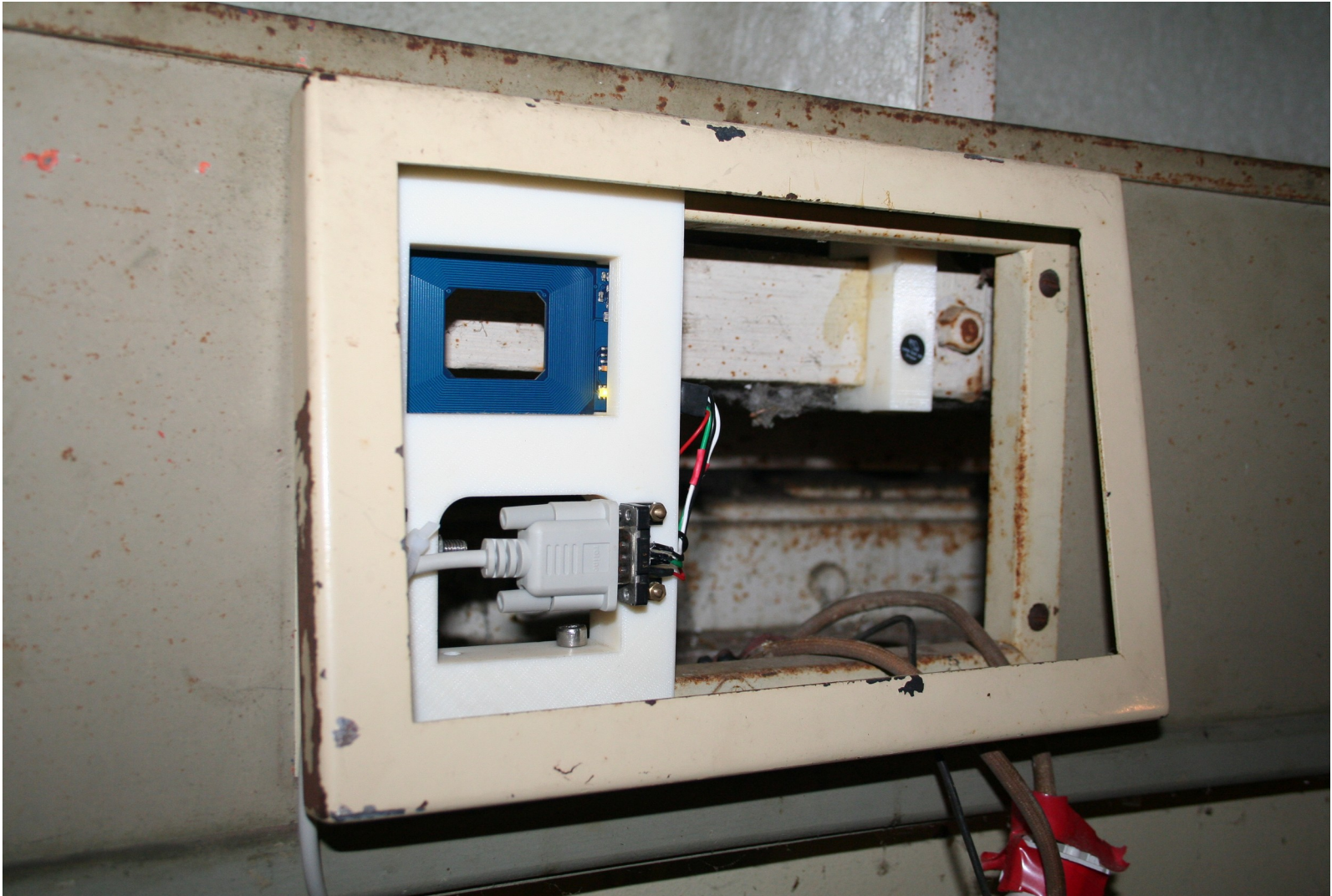
Initialisation : repérage absolu de la position



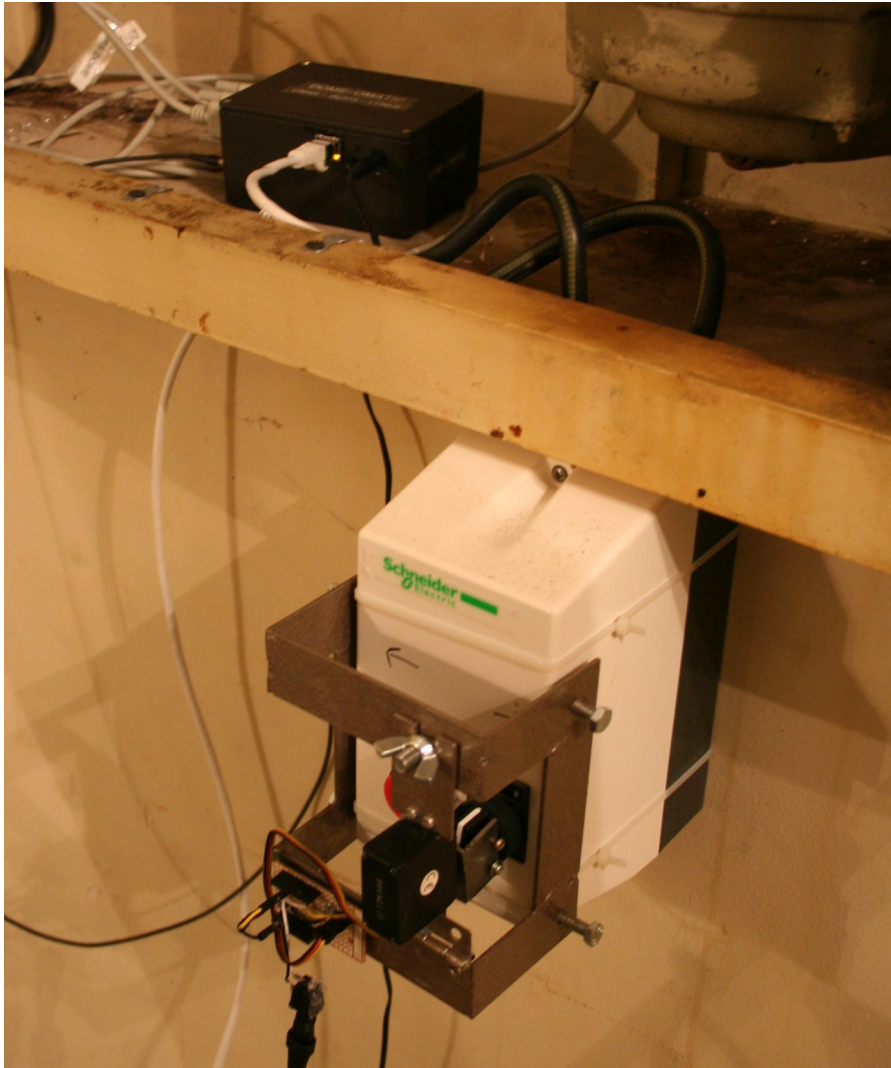
- Le compte-tours est à **zéro** à l'**allumage** du contrôleur.
- Nécessité d'un **repérage absolu** de la position de la coupole
- Solution : **Antenne RFID + tags RFID** placés à intervalles réguliers sur l'armature inférieure de la coupole
- Dès qu'un tag est détecté, la position de la coupole est **calibrée**



Initialisation : repérage absolu de la position

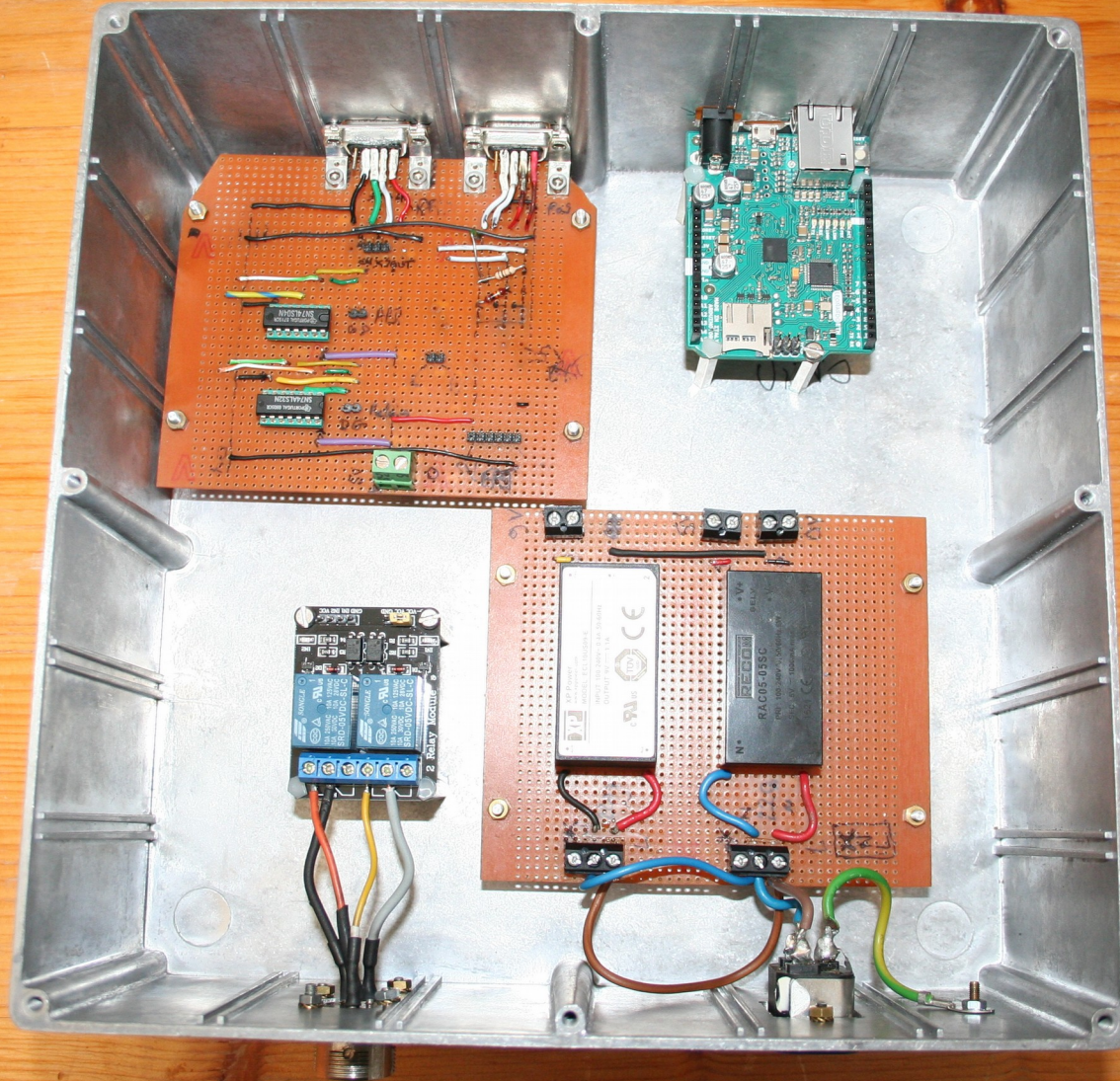


Contrôle de la commande de rotation

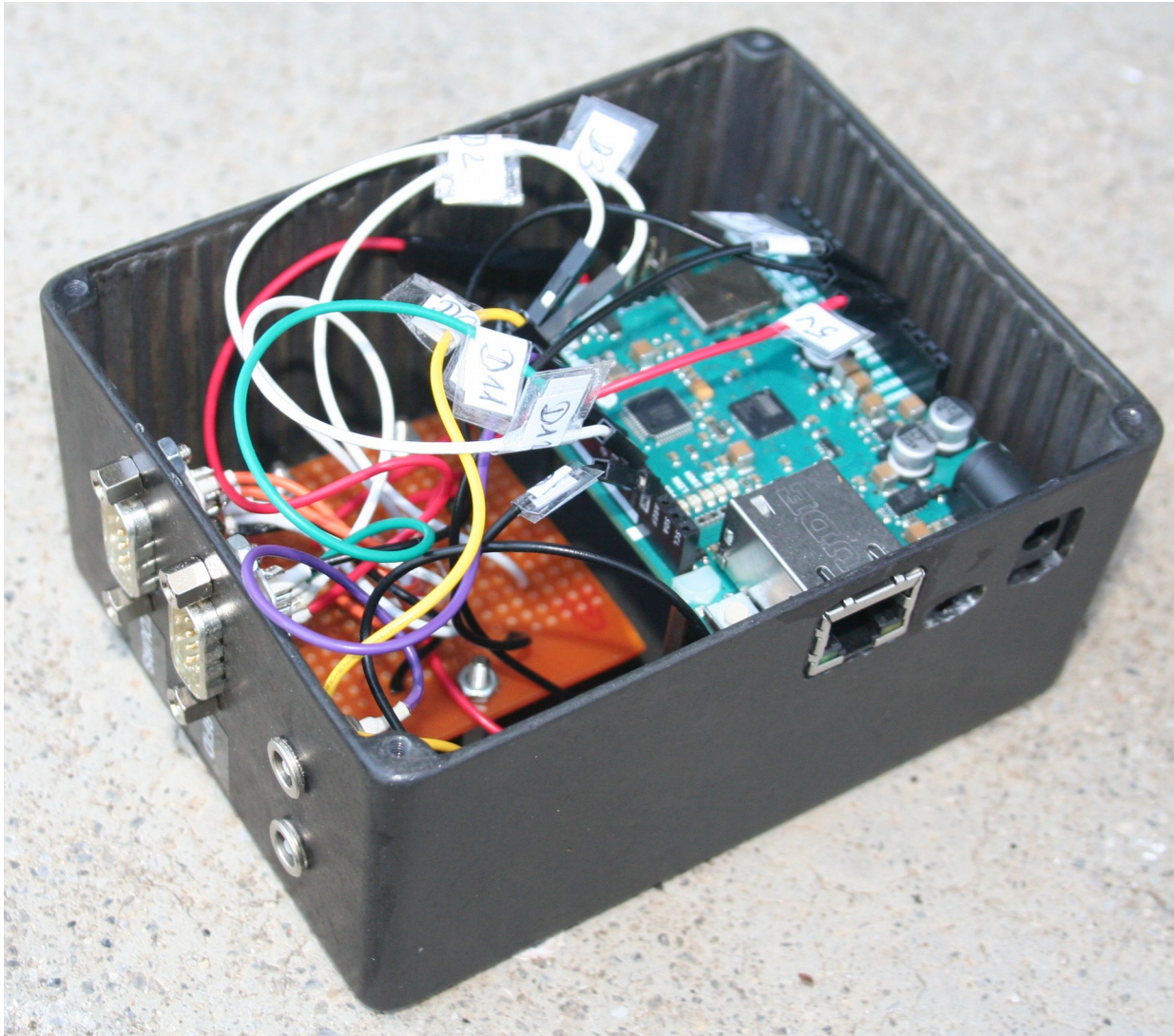


- **Recâblage** du boîtier (Edo)
- Contrôle du **bouton de commande** : petit moteur pas à pas **qui tourne le bouton** à notre place (Marc)
- Intégration de la logique (RFID, compte-tours et commande du bouton) dans un **boîtier plus compact**, commandé via Ethernet (Laurent)

boîtier de commande (proto, Arthur V., 2018)

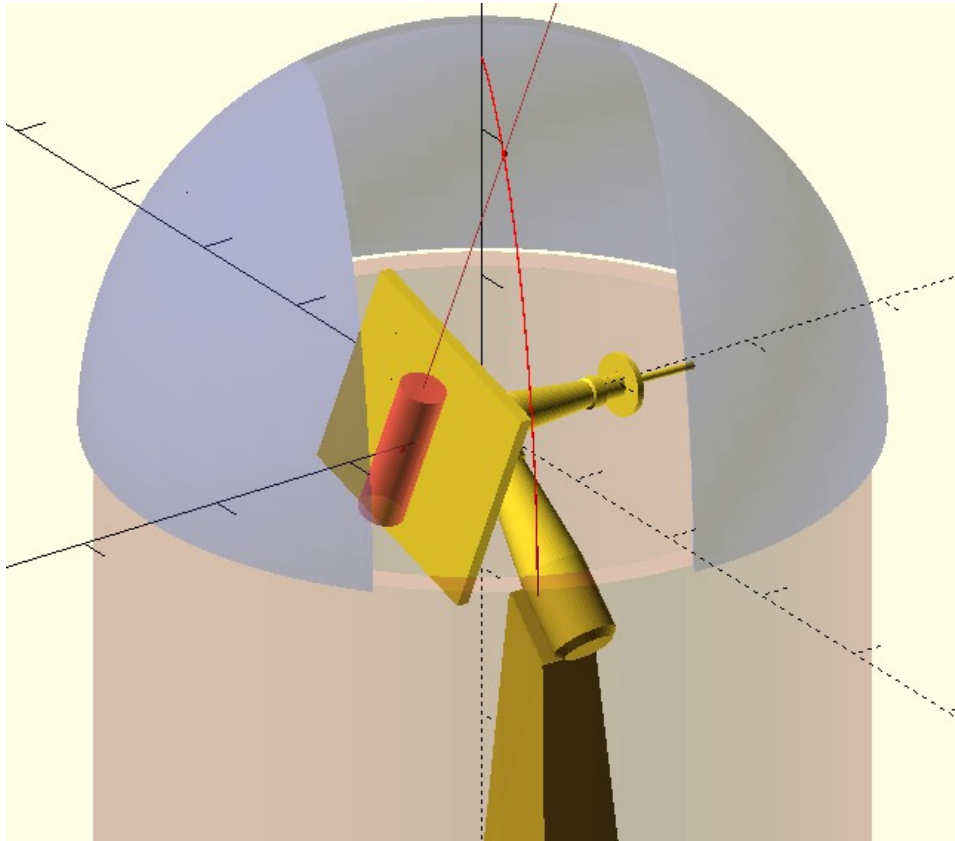


Intégration : boîtier de commande (ethernet)



- Version compacte (2020)
- Intègre le contrôle du **bouton de commande**
- Contrôle via **Ethernet**
- Code arduino + driver python sous git.
- **Testé avec succès fin juillet 2020**
- Pointés coupole imparfaits : risques de vignettage ?

Etude sur le pointé de la coupole (août 2020)



(vidéos pour illustrer)

- Monture « allemande » : l'**azimut optimal pour la coupole** n'est pas celui du télescope !
- **Maquette 3D** (openscad) à partir des cotes de la monture et de la coupole (plans + mesures sur site)
- **Calcul analytique** (et code python) pour déterminer l'**azimut optimal** de la coupole pour chaque pointé pour éviter tout vignettage.
- A tester sur site.
- Maquette et codes sur git.