



**UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE**  
FACULTÉ DES SCIENCES



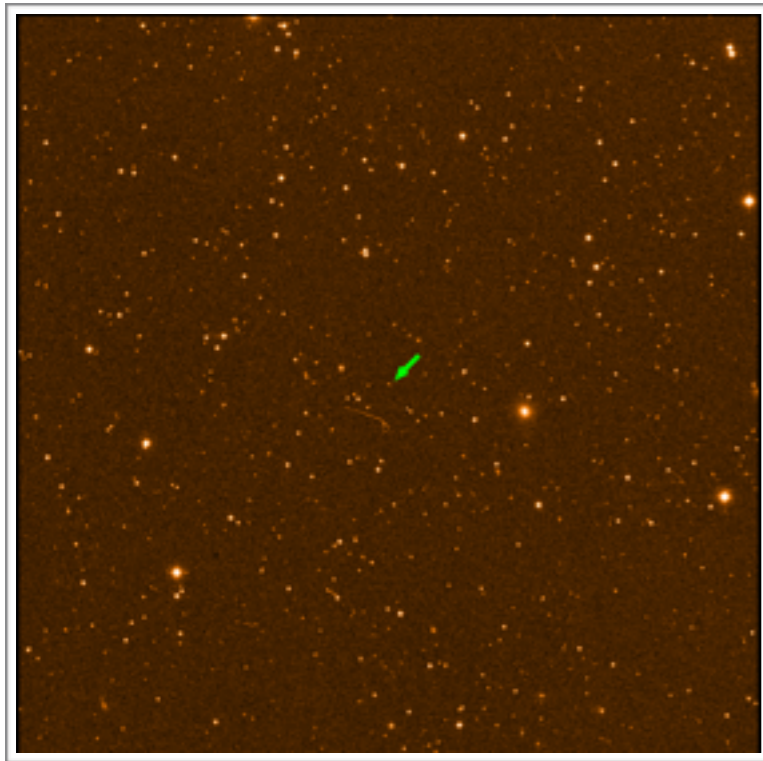
# Cherenkov Telescope Array

---

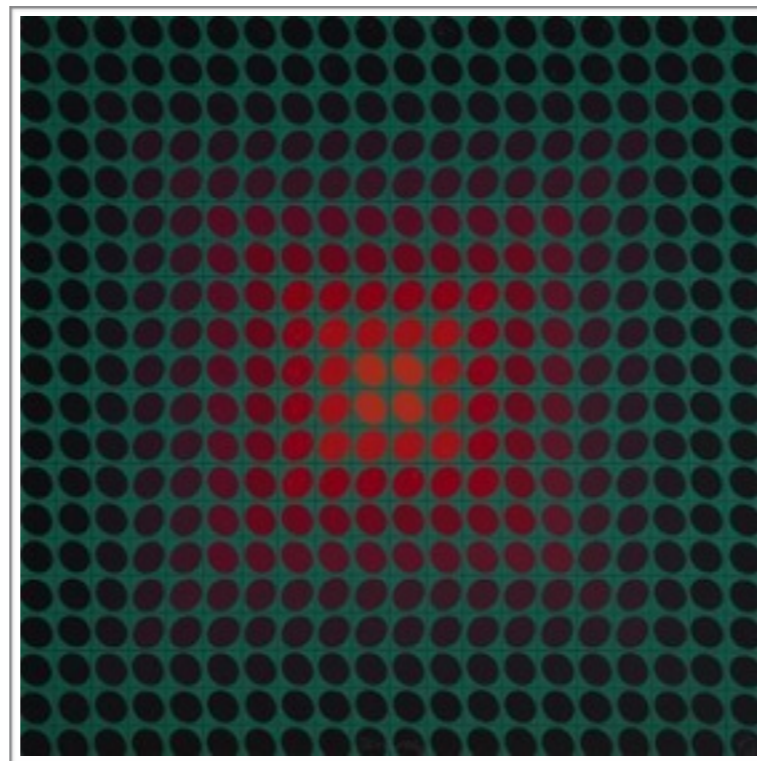
Année 2014



# Quelques mots sur CTA



CTA-102  
Premier quasar détecté  
1963



Victor Vasarely  
FROM CTA-102 NO. 4  
1966

C T A 102  
(Roger McGuinn/R.J.Hippard) from www.traditionalmusic.co.uk

G C G  
1. C.T.A. 102  
F year over year receiving you C  
G Signals tell us that you're there G  
F We can hear them loud and clear C Dsus D

2. We just want to let you know  
that we're ready for to go  
Out into the universe  
we don't care who's been there first

3. On a radio telescope  
science tells us that there's hope  
Life on other planets might exist

The Byrds  
"CTA-102" 1967

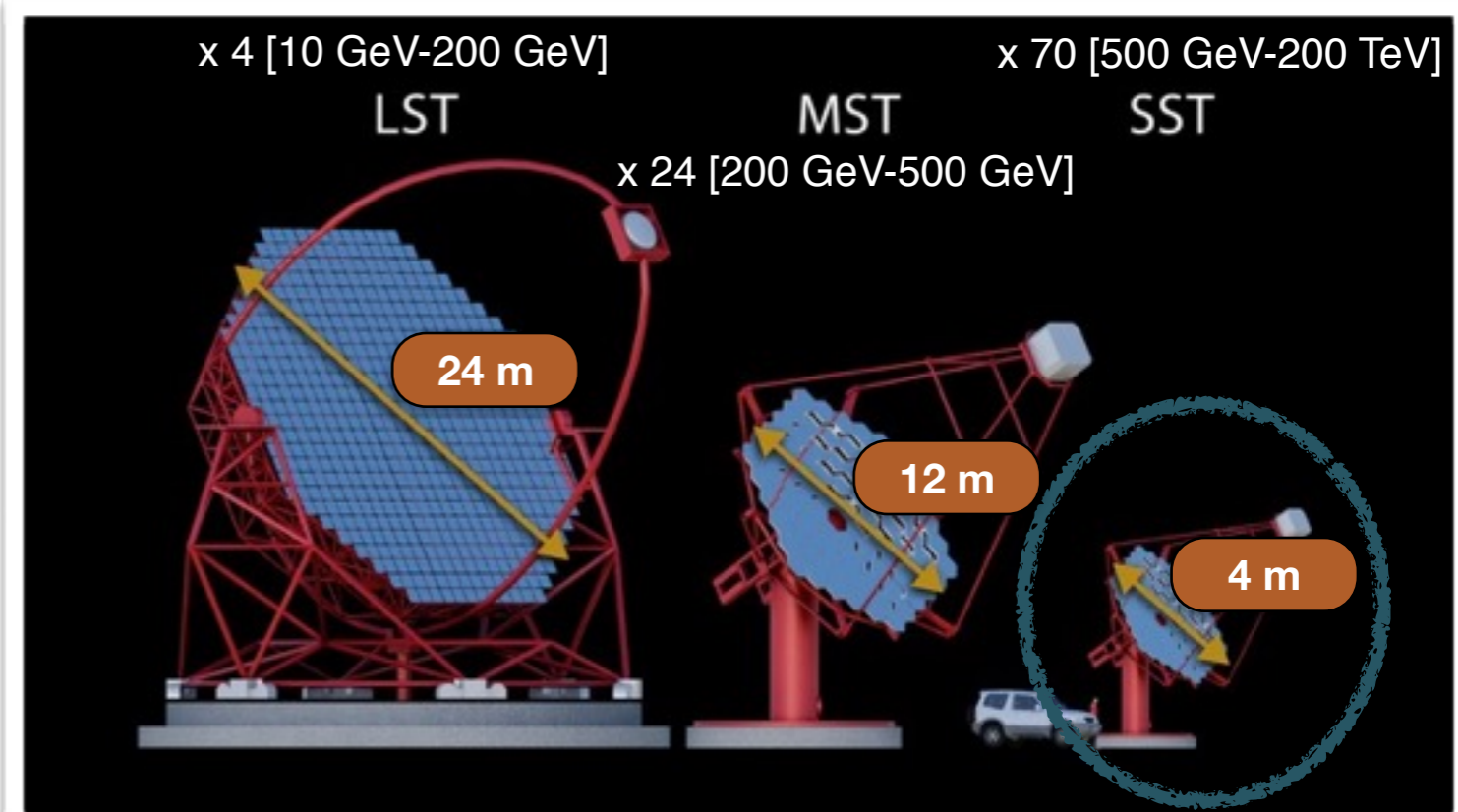
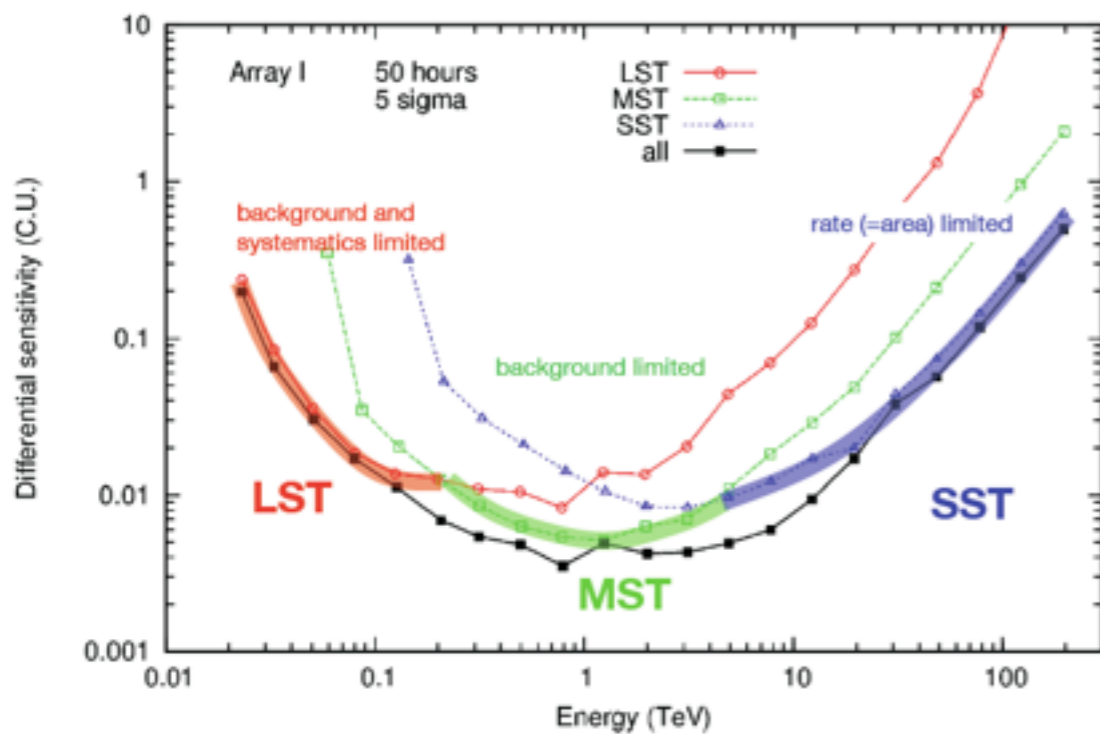
"In the mid-1960s, a radio source found and cataloged by Caltech radio astronomers, CTA-102, piqued the interest of researchers in the U.S.S.R. This source apparently varied on time scales of 100 days and even less. Such relatively rapid change was, the Soviets averred, the result of deliberate signaling, and the famous physicist Nikolai Kardashev encouraged further study of CTA-102 as it might be a highly advanced society."

**Seth Shostak** - Senior Astronomer

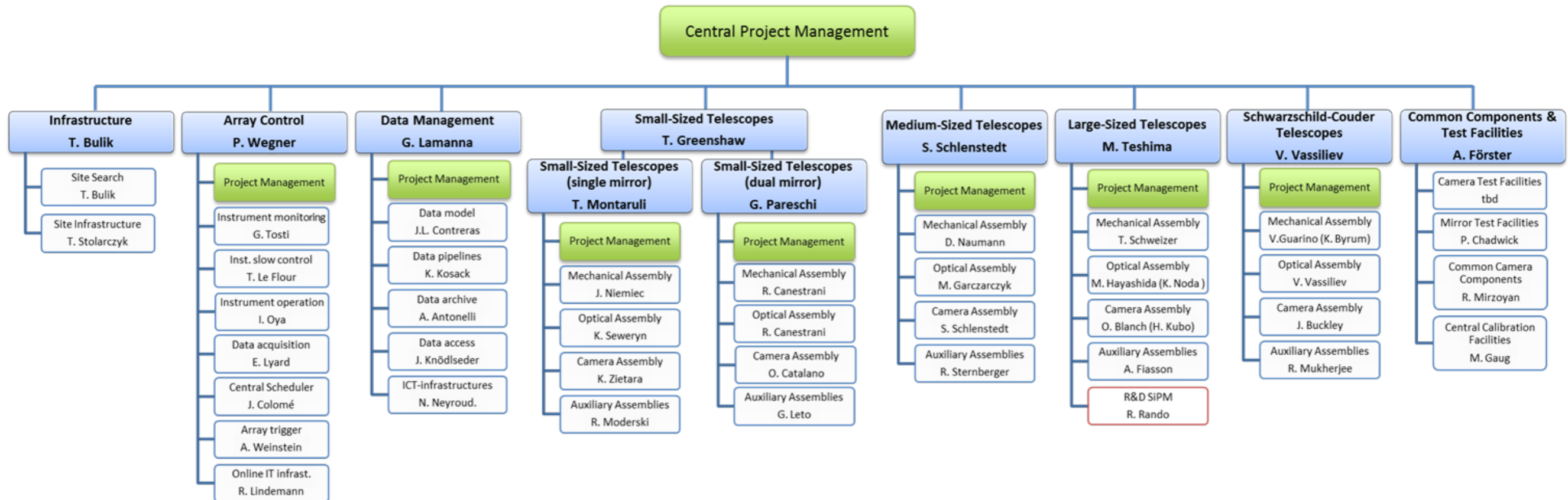
Coïncidence fortuite... ou pas

# Cherenkov Telescope Array

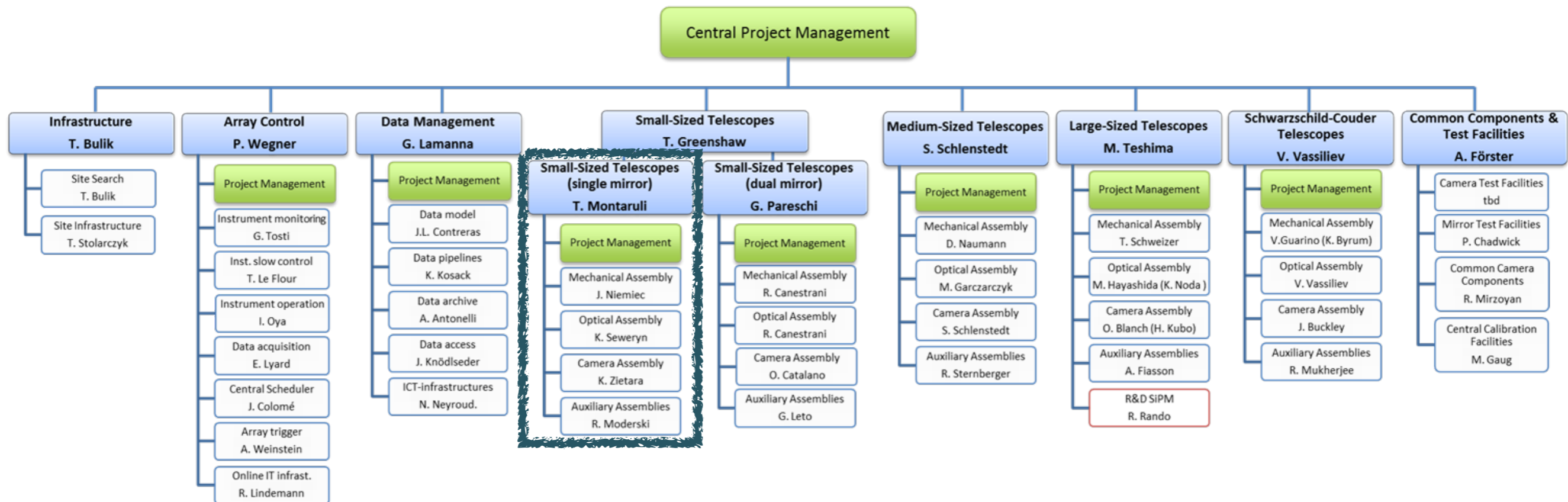
## Le consortium



# Quelle place occupe le DPNC au sein de CTA ?



# Quelle place occupe le DPNC au sein de CTA ?

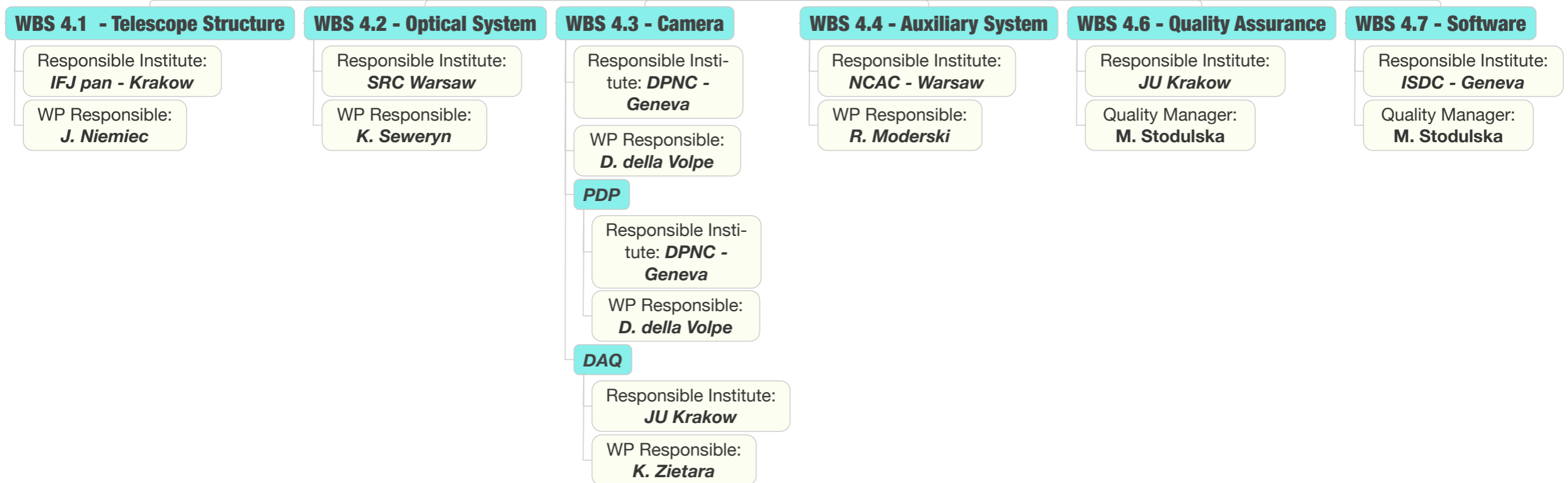


# Quelle place occupe le DPNC au sein de SST-1M ?

## SST-1M Organigram

**Project Scientist:**  
T. Montaruli

**WBS 4.5 Project Manager:**  
D. della Volpe



# Quelle place occupe le DPNC au sein de SST-1M ?

## SST-1M Organigram

**Project Scientist:**  
T. Montaruli

**WBS 4.5 Project Manager:**  
D. della Volpe

### WBS 4.1 - Telescope Structure

Responsible Institute:  
*IFJ pan - Krakow*

WP Responsible:  
*J. Niemiec*

### WBS 4.2 - Optical System

Responsible Institute:  
*SRC Warsaw*

WP Responsible:  
*K. Seweryn*

### WBS 4.3 - Camera

Responsible Institute:  
*DPNC - Geneva*

WP Responsible:  
*D. della Volpe*

#### PDP

Responsible Institute:  
*DPNC - Geneva*

WP Responsible:  
*D. della Volpe*

#### DAQ

Responsible Institute:  
*JU Krakow*

WP Responsible:  
*K. Zietara*

### WBS 4.4 - Auxiliary System

Responsible Institute:  
*NCAC - Warsaw*

WP Responsible:  
*R. Moderski*

### WBS 4.6 - Quality Assurance

Responsible Institute:  
*JU Krakow*

Quality Manager:  
*M. Stodulska*

### WBS 4.7 - Software

Responsible Institute:  
*ISDC - Geneva*

Quality Manager:  
*M. Stodulska*

# Quelle place occupe le DPNC au sein de SST-1M ?



Teresa



Mimmo

## SST-1M Organigram

**Project Scientist:**  
T. Montaruli

**WBS 4.5 Project Manager:**  
D. della Volpe

### WBS 4.1 - Telescope Structure

Responsible Institute:  
**IFJ pan - Krakow**

WP Responsible:  
**J. Niemiec**

### WBS 4.2 - Optical System

Responsible Institute:  
**SRC Warsaw**

WP Responsible:  
**K. Seweryn**

### WBS 4.3 - Camera

Responsible Institute:  
**DPNC - Geneva**

WP Responsible:  
**D. della Volpe**

#### PDP

Responsible Institute:  
**DPNC - Geneva**

WP Responsible:  
**D. della Volpe**

#### DAQ

Responsible Institute:  
**JU Krakow**

WP Responsible:  
**K. Zietara**

### WBS 4.4 - Auxiliary System

Responsible Institute:  
**NCAC - Warsaw**

WP Responsible:  
**R. Moderski**

### WBS 4.6 - Quality Assurance

Responsible Institute:  
**JU Krakow**

Quality Manager:  
**M. Stodulska**

### WBS 4.7 - Software

Responsible Institute:  
**ISDC - Geneva**

Quality Manager:  
**M. Stodulska**



# Quelle place occupe le DPNC au sein de SST-1M ?

## SST-1M Organigram

Teresa



**Project Scientist:**  
T. Montaruli

**WBS 4.5 Project Manager:**  
D. della Volpe



Mimmo

### WBS 4.1 - Telescope Structure

Responsible Institute:  
**IFJ pan - Krakow**

WP Responsible:  
**J. Niemiec**

### WBS 4.2 - Optical System

Responsible Institute:  
**SRC Warsaw**

WP Responsible:  
**K. Seweryn**

### WBS 4.3 - Camera

Responsible Institute:  
**DPNC - Geneva**

WP Responsible:  
**D. della Volpe**

#### PDP

Responsible Institute:  
**DPNC - Geneva**

WP Responsible:  
**D. della Volpe**

#### DAQ

Responsible Institute:  
**JU Krakow**

WP Responsible:  
**K. Zietara**

### WBS 4.4 - Auxiliary System

Responsible Institute:  
**NCAC - Warsaw**

WP Responsible:  
**R. Moderski**

### WBS 4.6 - Quality Assurance

Responsible Institute:  
**JU Krakow**

Quality Manager:  
**M. Stodulska**

### WBS 4.7 - Software

Responsible Institute:  
**ISDC - Geneva**

Quality Manager:  
**M. Stodulska**



Asen



Rameez

# Quelle place occupe le DPNC au sein de SST-1M ?

## SST-1M Organigram

Teresa



**Project Scientist:**  
T. Montaruli

**WBS 4.5 Project Manager:**  
D. della Volpe



Mimmo

### WBS 4.1 - Telescope Structure

Responsible Institute:  
**IFJ pan - Krakow**

WP Responsible:  
**J. Niemiec**

### WBS 4.2 - Optical System

Responsible Institute:  
**SRC Warsaw**

WP Responsible:  
**K. Seweryn**

### WBS 4.3 - Camera

Responsible Institute:  
**DPNC - Geneva**

WP Responsible:  
**D. della Volpe**

#### PDP

Responsible Institute:  
**DPNC - Geneva**

WP Responsible:  
**D. della Volpe**

#### DAQ

Responsible Institute:  
**JU Krakow**

WP Responsible:  
**K. Zietara**

### WBS 4.4 - Auxiliary System

Responsible Institute:  
**NCAC - Warsaw**

WP Responsible:  
**R. Moderski**

### WBS 4.6 - Quality Assurance

Responsible Institute:  
**JU Krakow**

Quality Manager:  
**M. Stodulska**

### WBS 4.7 - Software

Responsible Institute:  
**ISDC - Geneva**

Quality Manager:  
**M. Stodulska**

## Nouveaux arrivants



Isaac



Alessio



Michal



Enrico



Matthieu



Asen



Rameez

# Quelle place occupe le DPNC au sein de SST-1M ?

## SST-1M Organigram

Teresa



**Project Scientist:**  
T. Montaruli

**WBS 4.5 Project Manager:**  
D. della Volpe



Mimmo

### WBS 4.1 - Telescope Structure

Responsible Institute:  
*IFJ pan - Krakow*

WP Responsible:  
*J. Niemiec*

### WBS 4.2 - Optical System

Responsible Institute:  
*SRC Warsaw*

WP Responsible:  
*K. Seweryn*

### WBS 4.3 - Camera

Responsible Institute:  
*DPNC - Geneva*

WP Responsible:  
*D. della Volpe*

#### PDP

Responsible Institute:  
*DPNC - Geneva*

WP Responsible:  
*D. della Volpe*

#### DAQ

Responsible Institute:  
*JU Krakow*

WP Responsible:  
*K. Zietara*

### WBS 4.4 - Auxiliary System

Responsible Institute:  
*NCAC - Warsaw*

WP Responsible:  
*R. Moderski*

### WBS 4.6 - Quality Assurance

Responsible Institute:  
*JU Krakow*

Quality Manager:  
*M. Stodulska*

### WBS 4.7 - Software

Responsible Institute:  
*ISDC - Geneva*

Quality Manager:  
*M. Stodulska*

## Nouveaux arrivants



Isaac



Alessio



Michal



Enrico



Matthieu



Asen

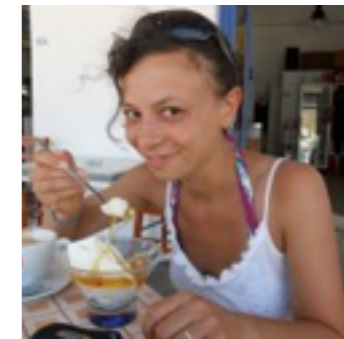


Rameez

## Partants



Alessandro



Elisa



Juanan

# Quelle place occupe le DPNC au sein de SST-1M ?

## SST-1M Organigram

Teresa

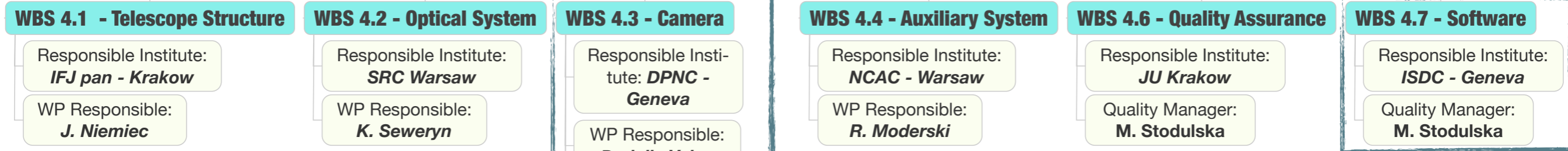


**Project Scientist:**  
T. Montaruli

**WBS 4.5 Project Manager:**  
D. della Volpe



Mimmo



## Nouveaux arrivants



Isaac



Alessio



Michal



Enrico



Matthieu



Asen



Rameez

### PDP

Responsible Institute: *DPNC - Geneva*

WP Responsible: *D. della Volpe*

### DAQ

Responsible Institute: *JU Krakow*

WP Responsible: *K. Zietara*

## Partants



Alessandro



Elisa

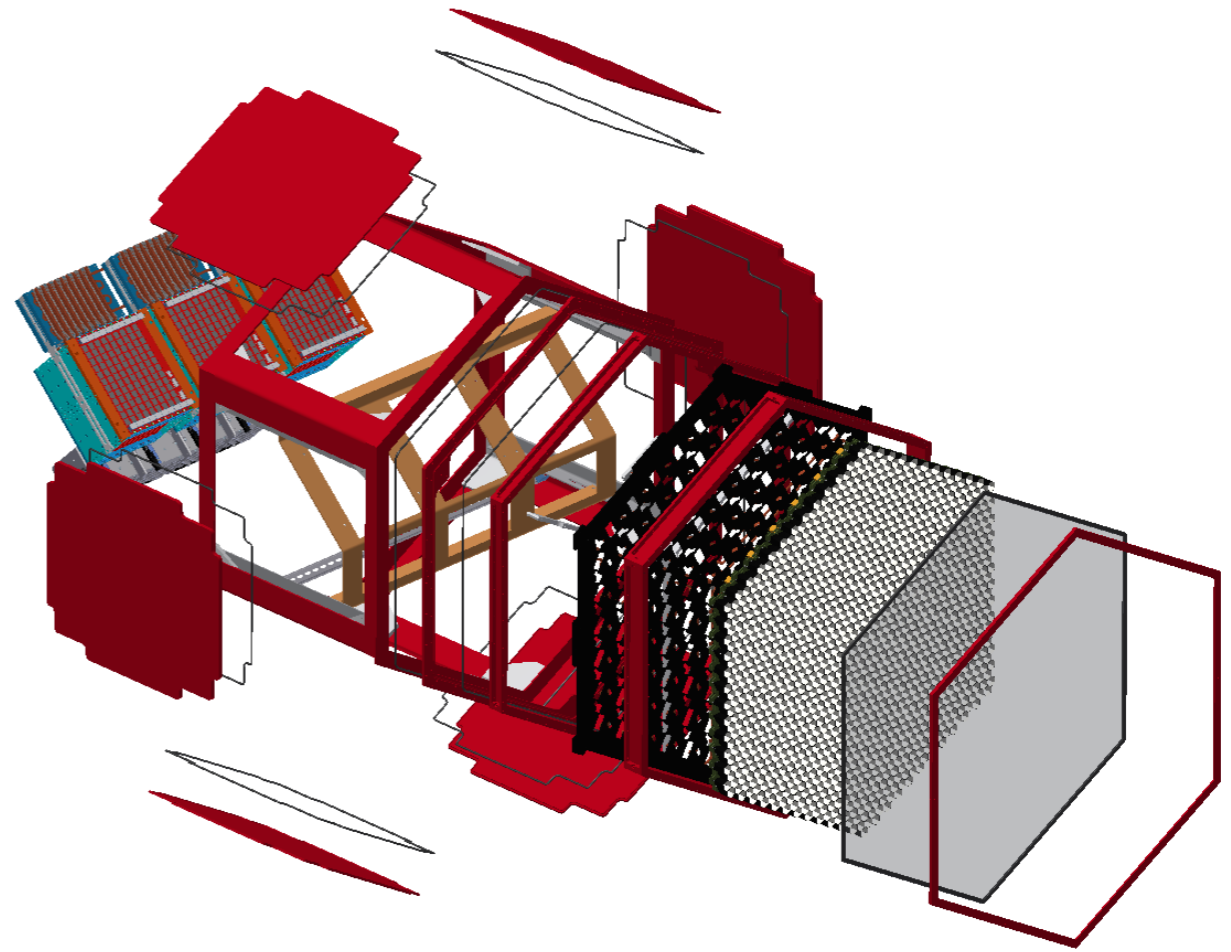


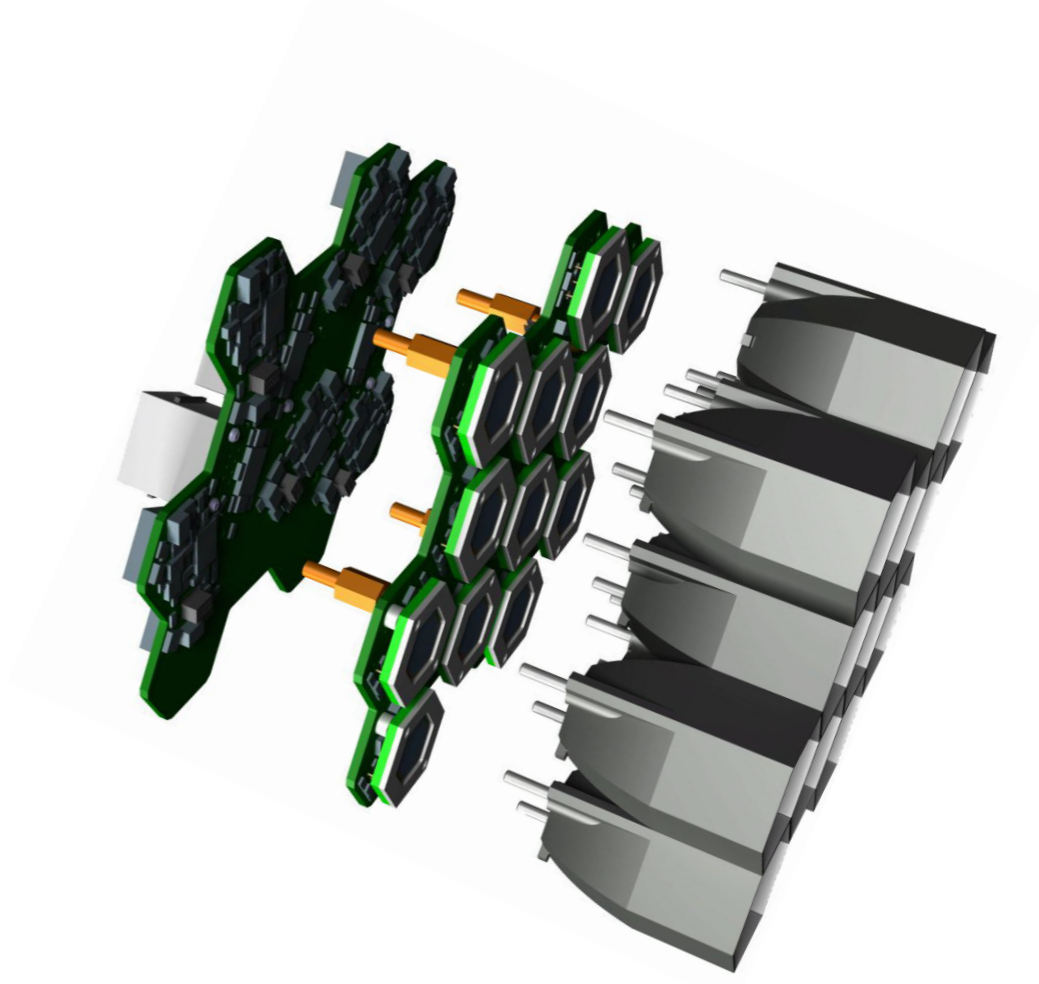
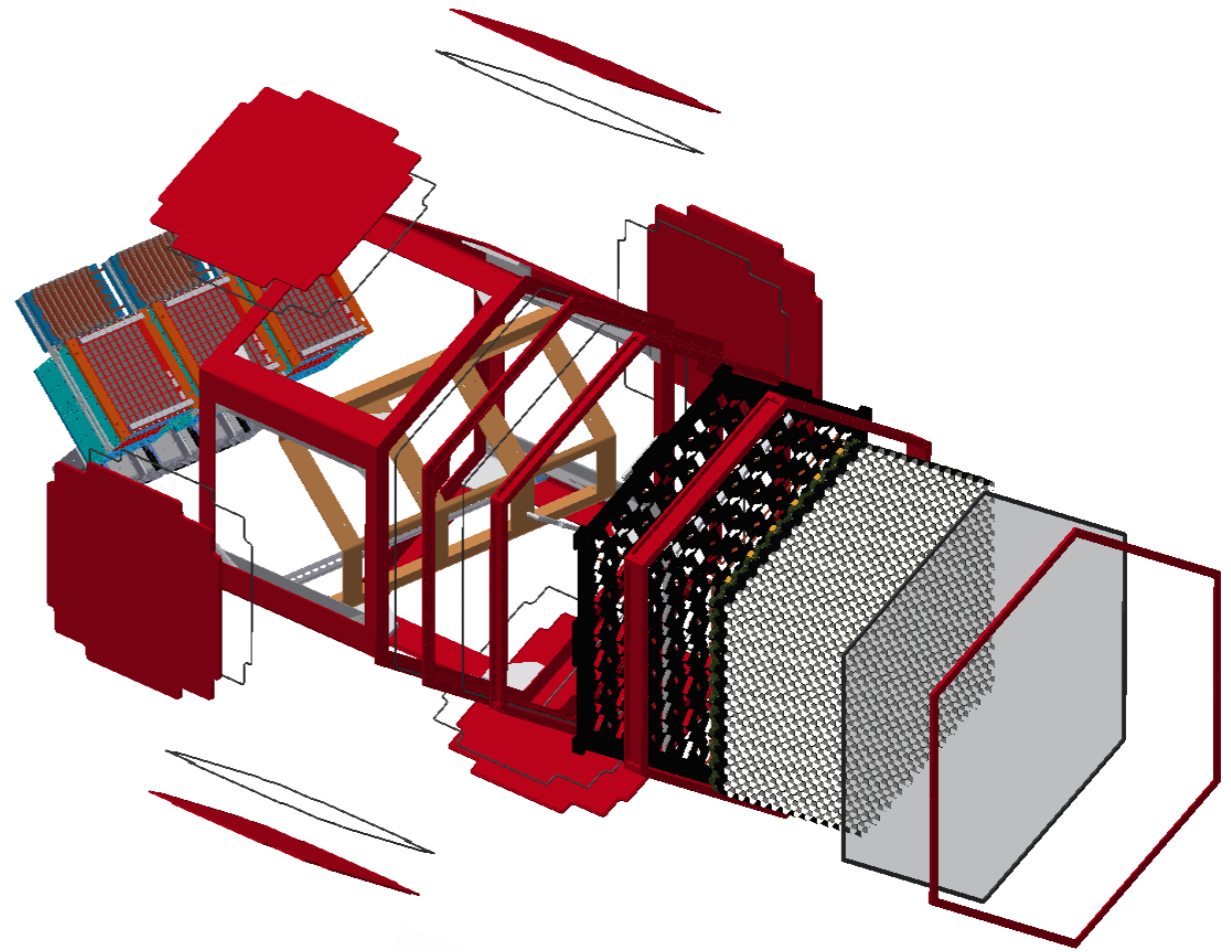
Juanan

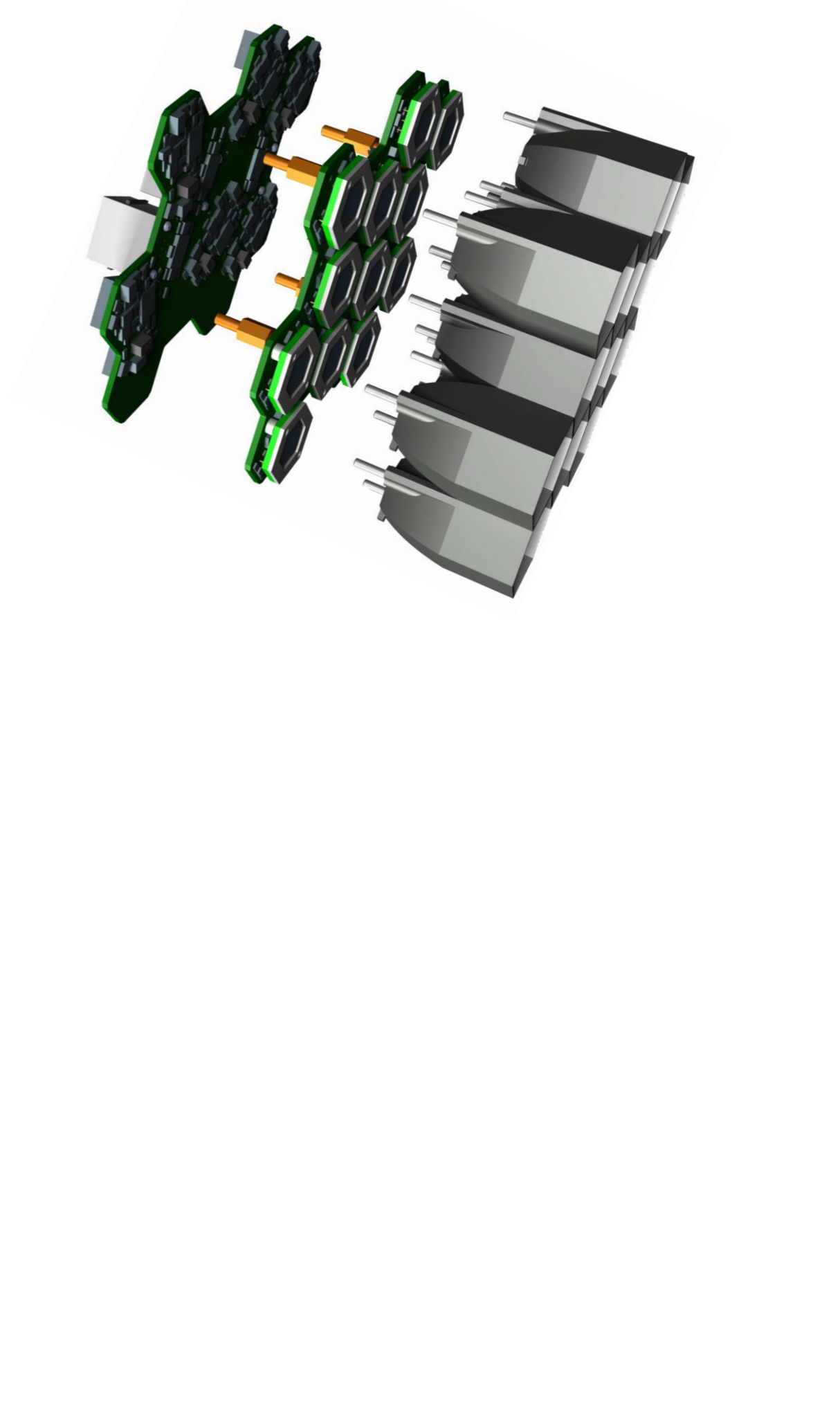
## Étudiants

Lukas, David, Nicolas

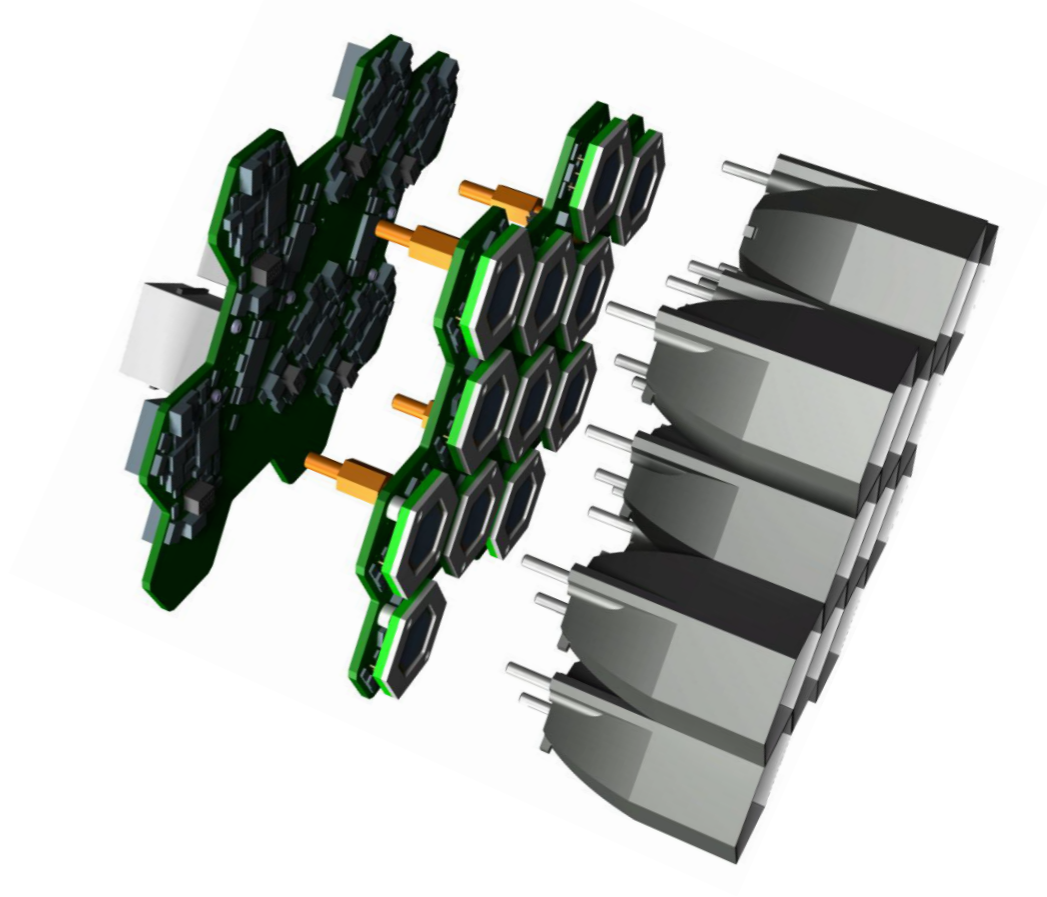


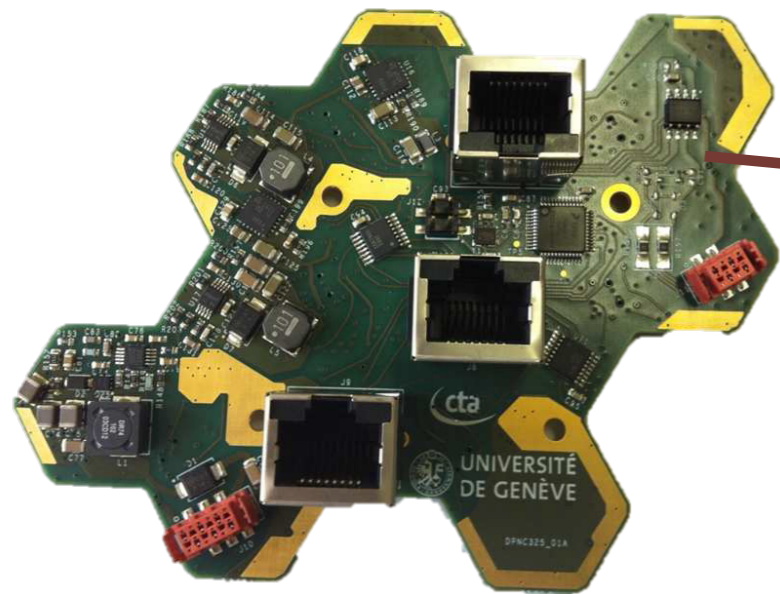




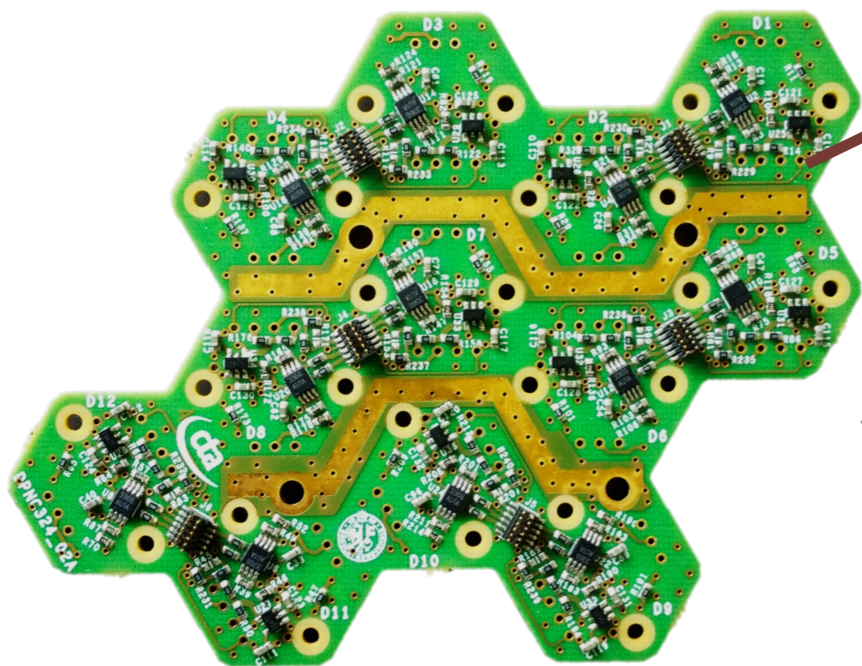




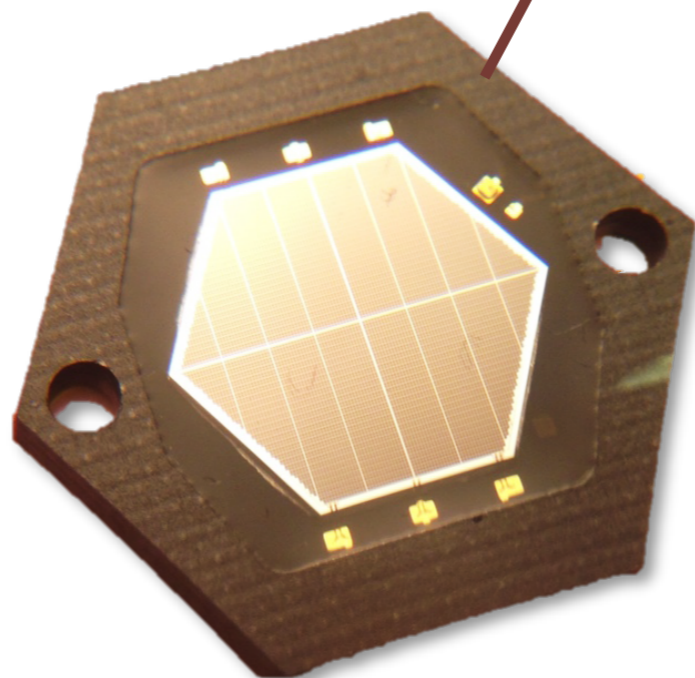




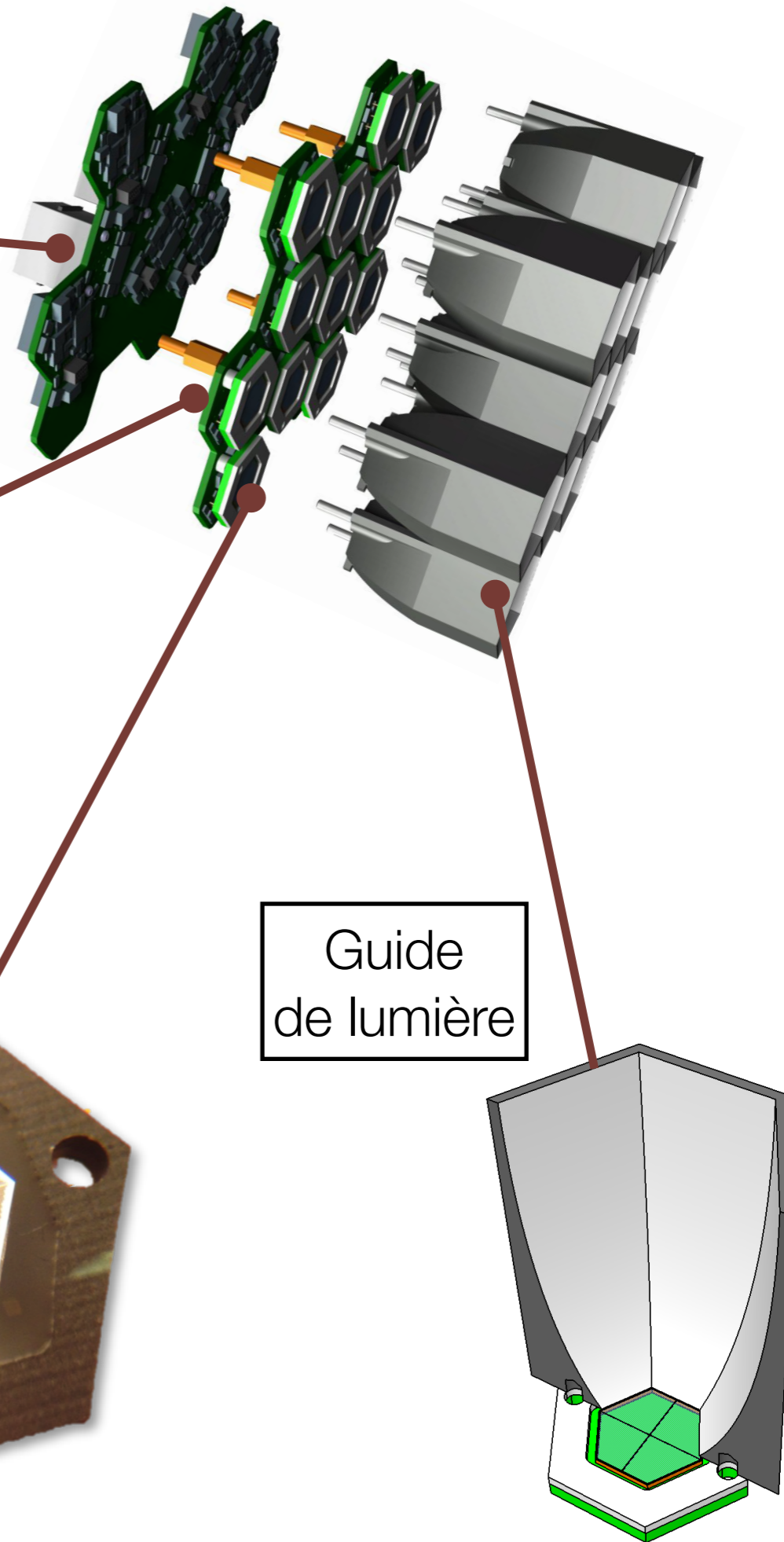
Carte de préamplification



Carte de Slow Control

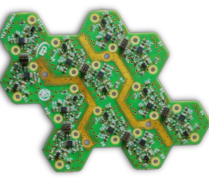


Capteur de lumière

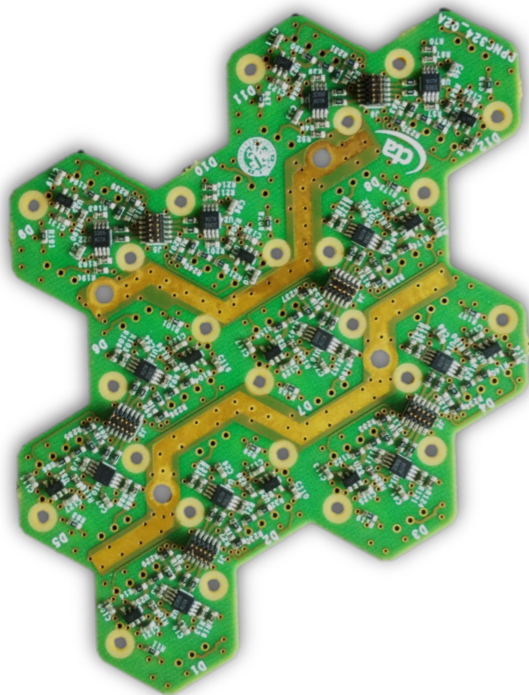


Guide de lumière

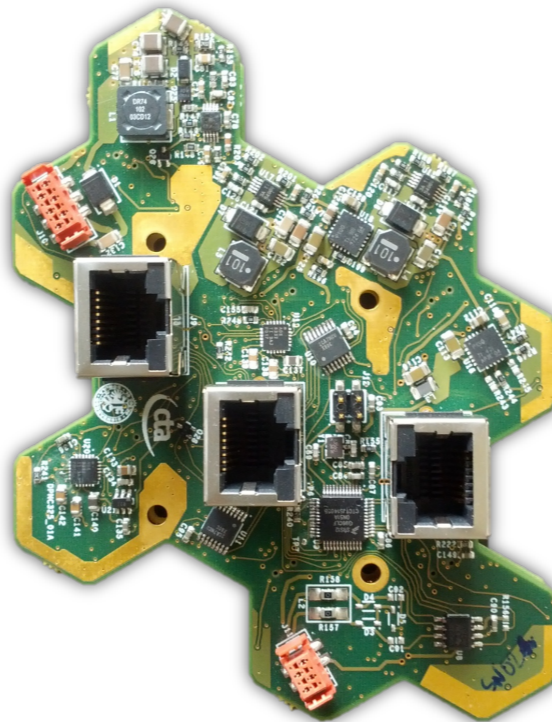
# Électronique



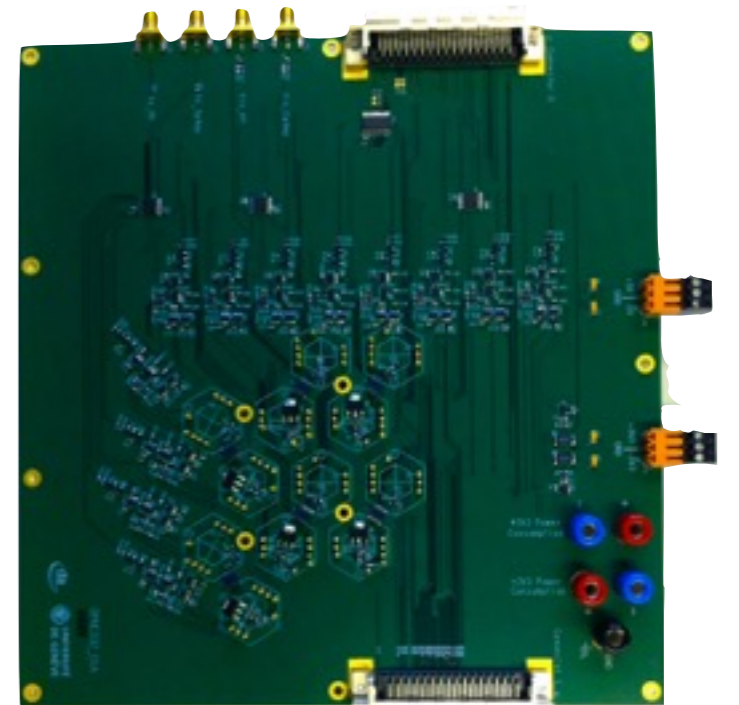
- Forte interaction toute au long de l'année avec le groupe électronique (***voir la présentation de Yannick***)
  - ~ 50 discussions Skype,
  - ~ 750 mails échangés,
  - ~ 10 cartes prototypes testées, torturées
- Conception, caractérisation et validation des cartes de préamplification et de Slow Control de la caméra
- Conception de cartes en vue des tests pour la production série



Carte de  
preamplification



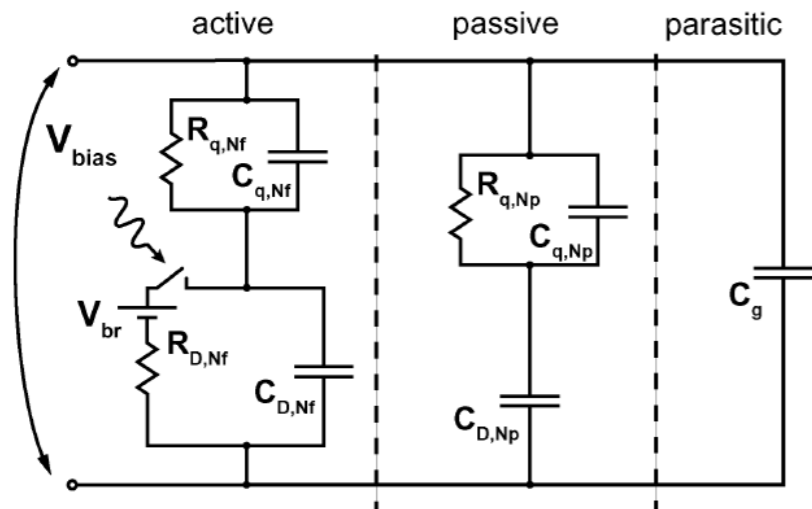
Carte  
Slow Control



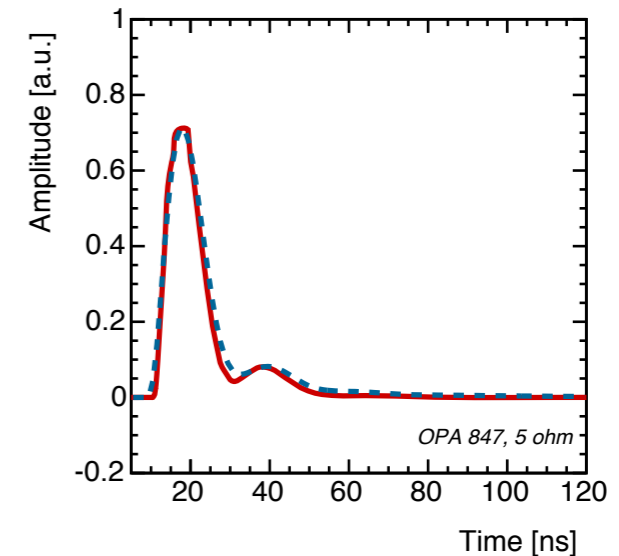
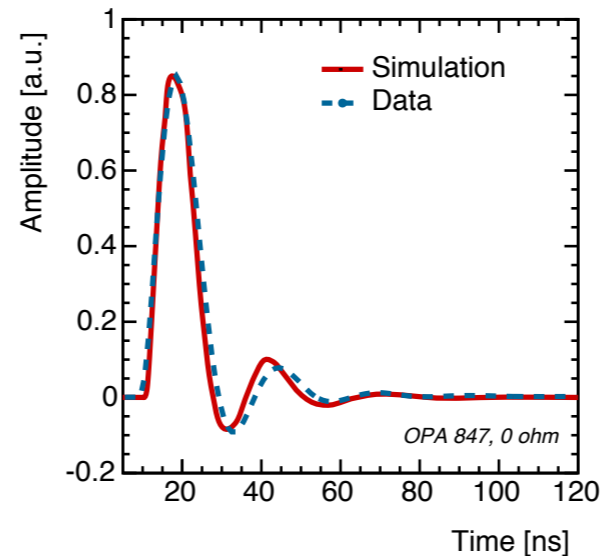
Carte  
de tests en série

# Électronique et caractérisation du capteur

## Modèle électronique du capteur



Capteur hors norme ( $C = 3.5 \text{ nF} !!$ ) nécessitant une chaîne de préamplification spécifique

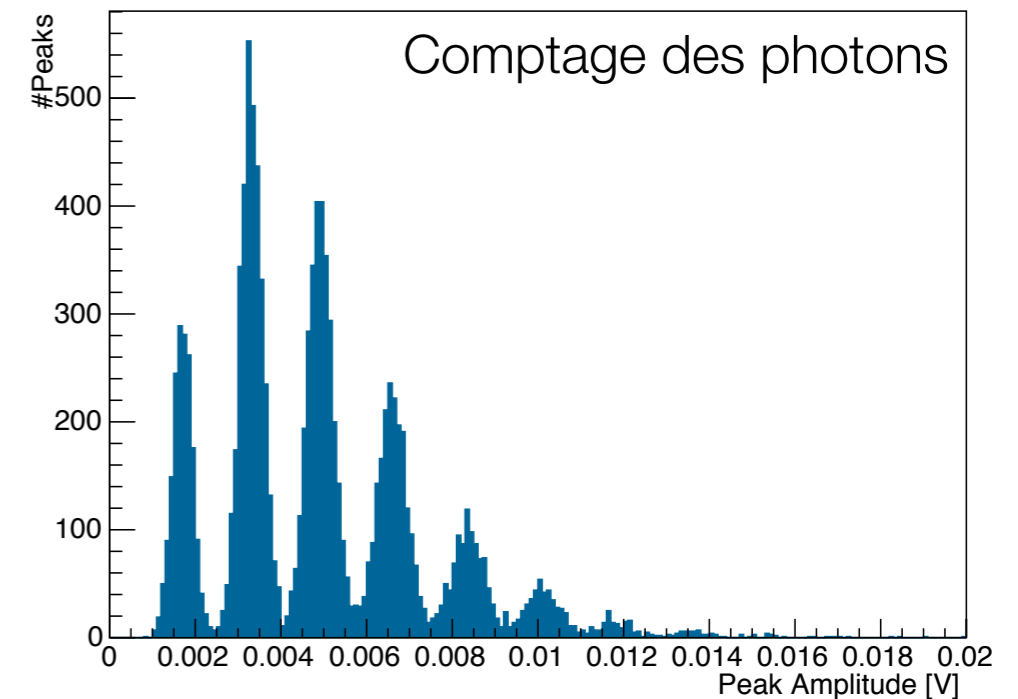


## Optimisation du fonctionnement des capteurs

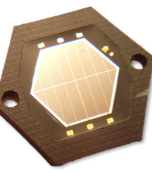
- Topologie de la chaîne de préamplification
- Forme du signal
- Rapport signal sur bruit
- Comportement/Compensation en température

## Phase de production

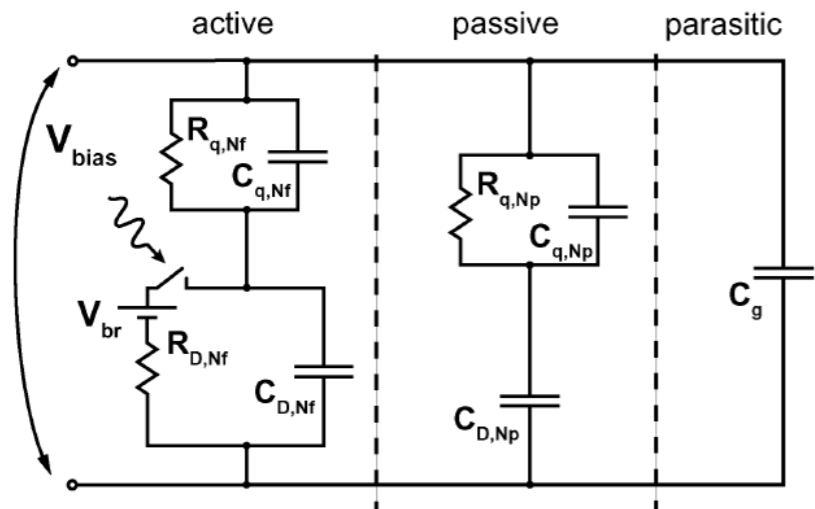
- Matériel et logiciels pour les tests fonctionnels en sortie de production



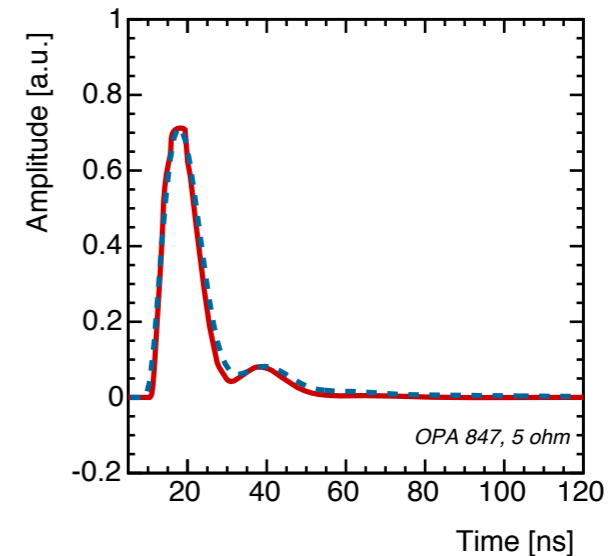
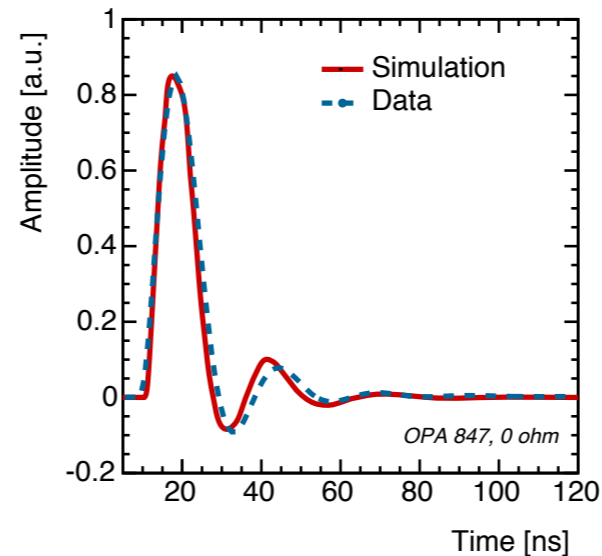
# Électronique et caractérisation du capteur



## Modèle électronique du capteur



Capteur hors norme ( $C = 3.5 \text{ nF} !!$ ) nécessitant une chaîne de préamplification spécifique

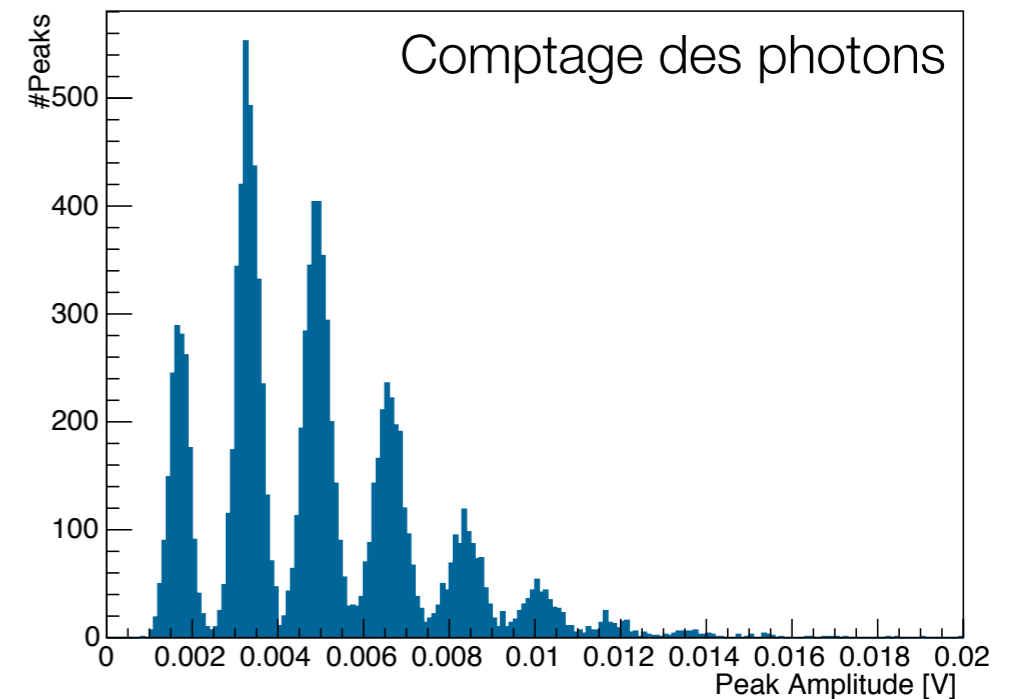


## Optimisation du fonctionnement des capteurs

- Topologie de la chaîne de préamplification
- Forme du signal
- Rapport signal sur bruit
- Comportement/Compensation en température

## Phase de production

- Matériel et logiciels pour les tests fonctionnels en sortie de production



# Mécanique

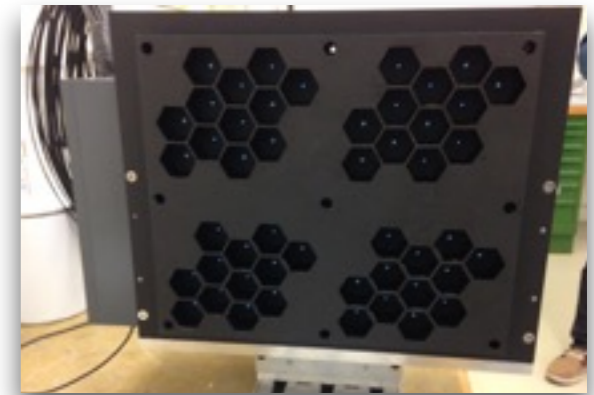
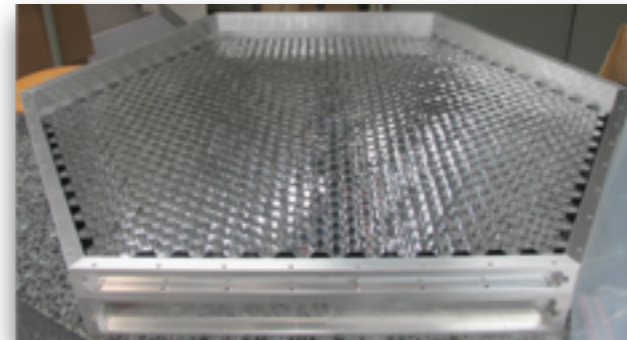
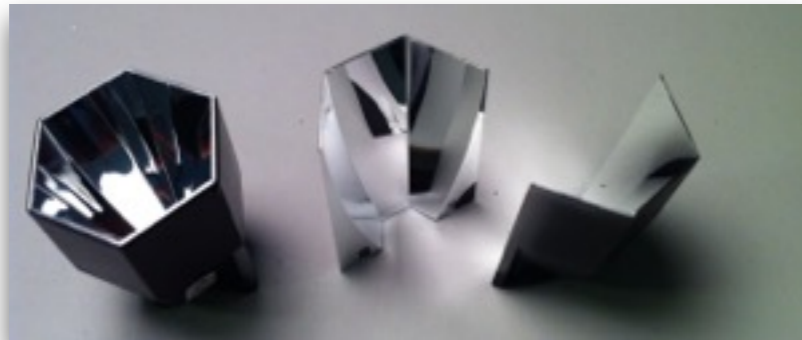
- Support continu et sans faille du groupe mécanique (*voir la présentation de Franck*)

- Bancs de tests dédiés développés à l'atelier du DPNC

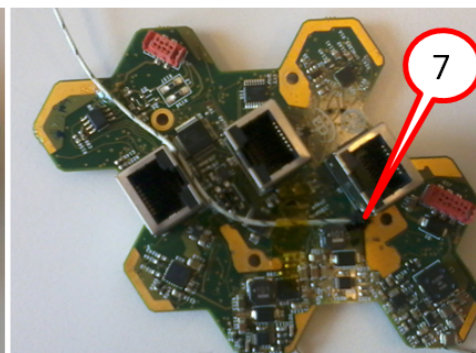
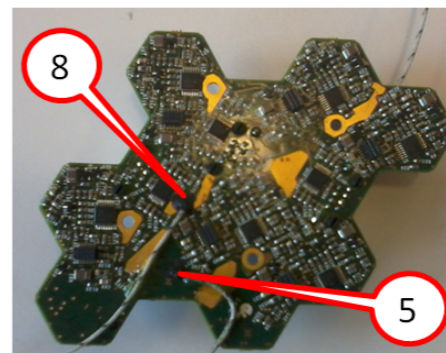
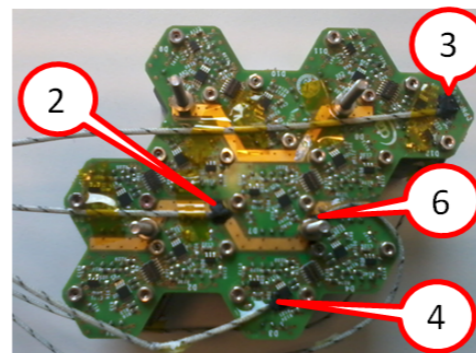
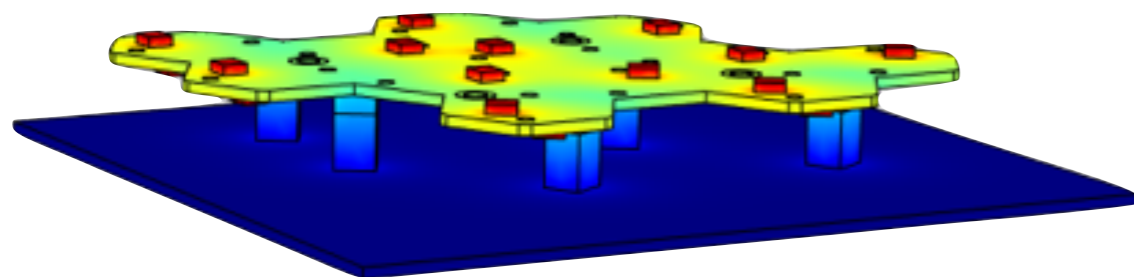
- Outils pour l'assemblage des modules



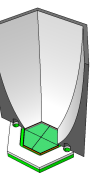
- Assemblage des modules en vue de la production du prototype



- Simulations FEA/FEM et comparaison avec mesures



# Mécanique



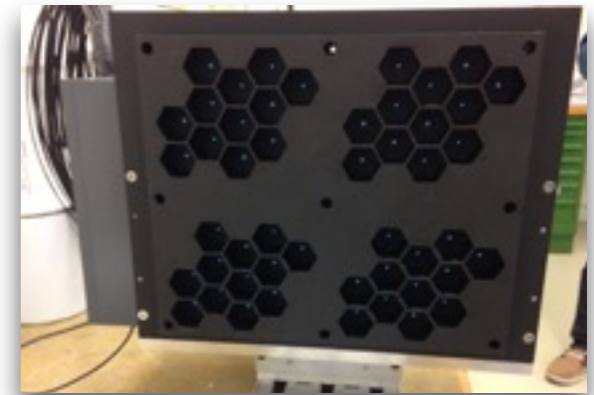
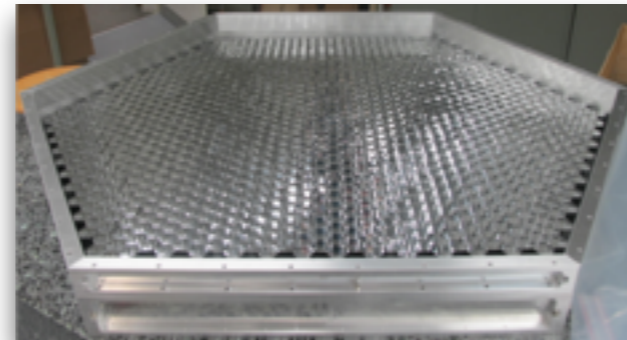
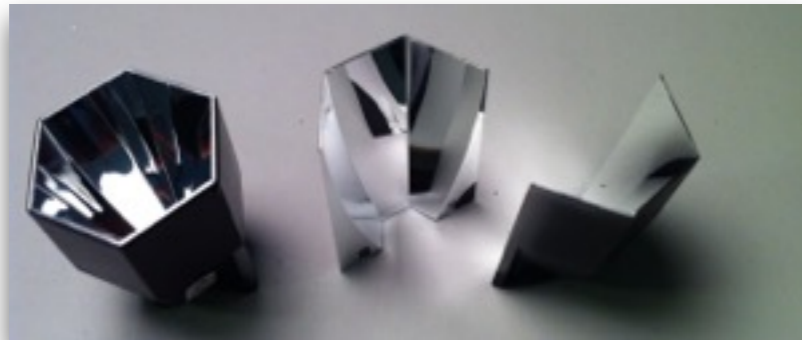
- Support continu et sans faille du groupe mécanique (*voir la présentation de Franck*)

- Bancs de tests dédiés développés à l'atelier du DPNC

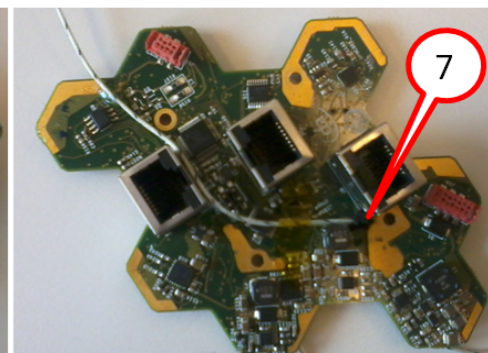
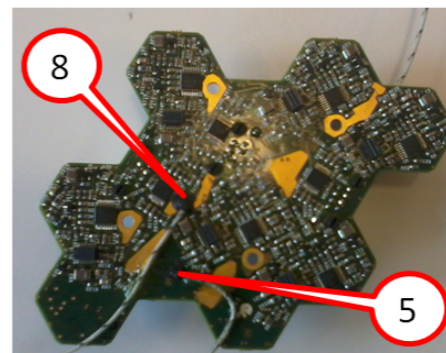
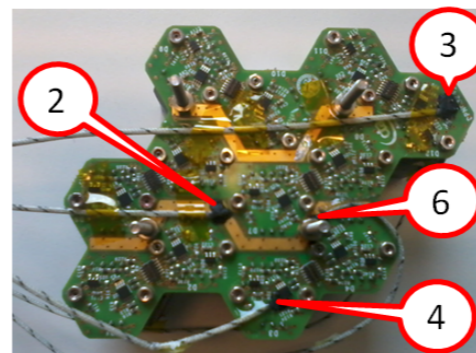
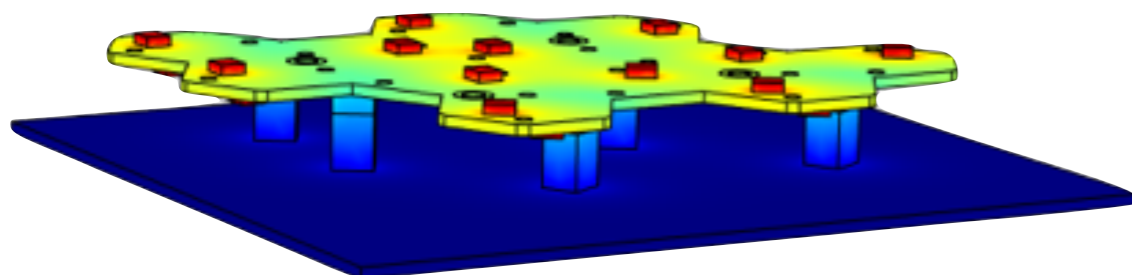
- Outils pour l'assemblage des modules



- Assemblage des modules en vue de la production du prototype



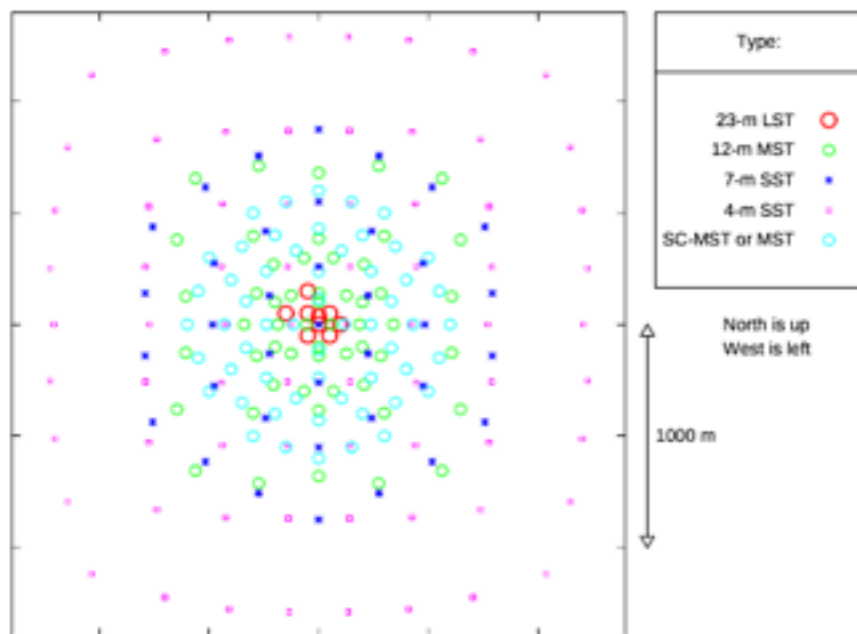
- Simulations FEA/FEM et comparaison avec mesures



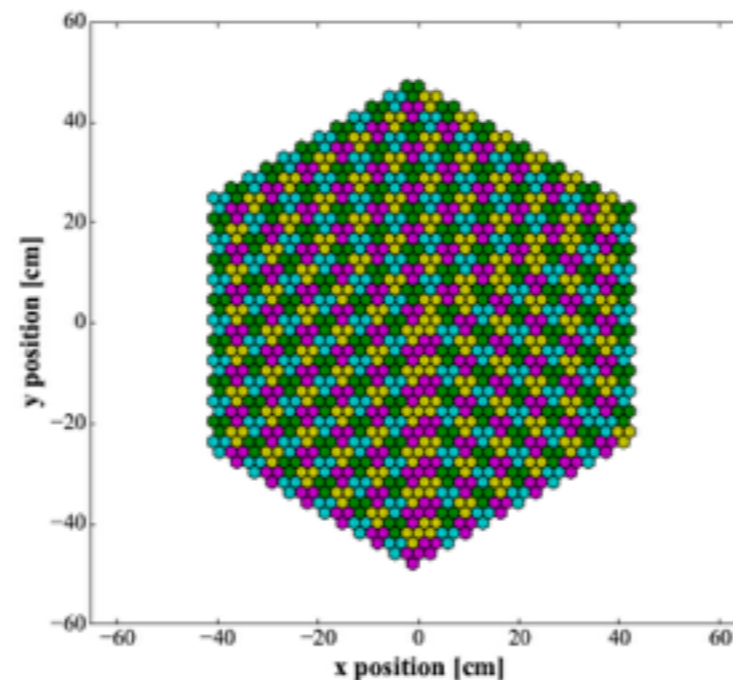
# Logiciels et simulations

- Simulation de l'ensemble des télescopes
- Logique de déclenchement
- Intégration du système d'acquisition dans le cadre de travail de l'ensemble des télescopes
- Développement des logiciels de commandes bas niveaux pour le contrôle des moteurs assurant la mobilité du télescope

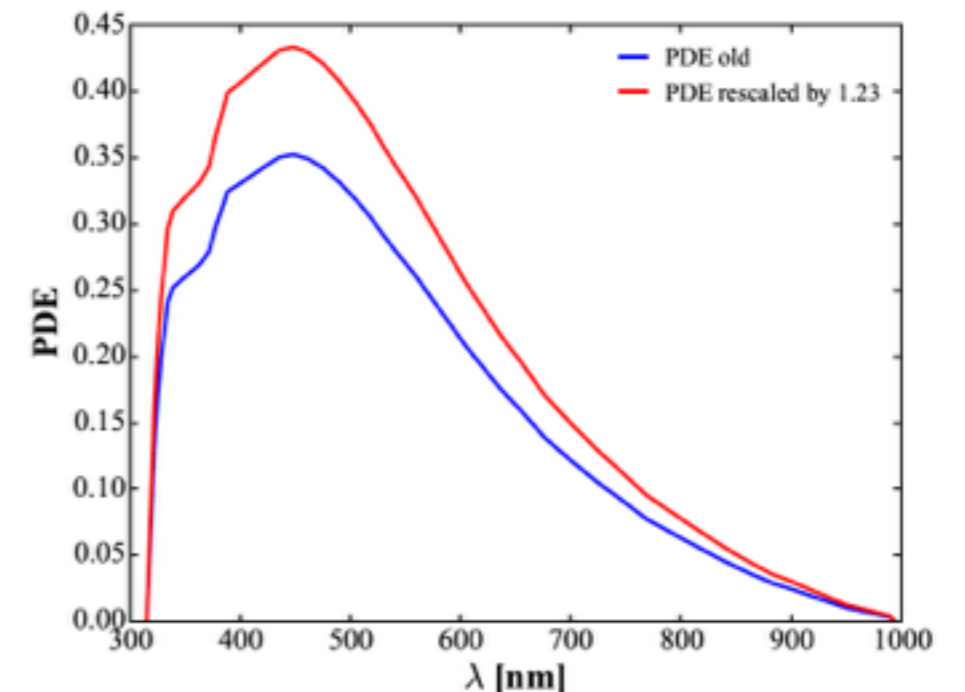
Simulation de l'ensemble des télescopes



Division de la camera en groupes logiques



Efficacité de détection des capteurs en fonction de la longueur d'onde





# Où en sommes nous ?

---

- **Capteurs**

- Définition du point de fonctionnement
- Mesure des caractéristiques principales (gain, efficacité de détection, diaphonie)

- **Électronique**

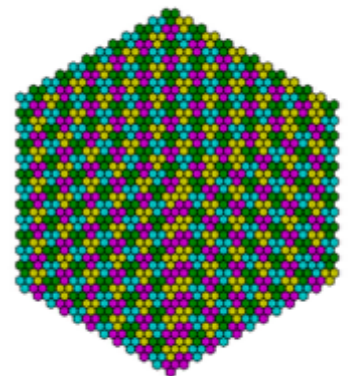
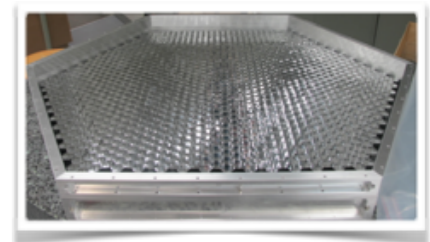
- Choix de la topologie du préamplification
- Caractérisation des cartes
- Productions des cartes lancées
- Mode opératoire pour leur validation en cours de développement

- **Mécanique**

- Outils dédiés à l'assemblage du prototype développés
- Bancs de tests pour la caractérisation optique des modules développés
- Solution de refroidissement en cours de réalisation

- **Logiciels et simulation**

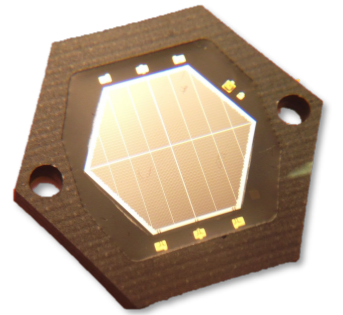
- Rapatriement du savoir faire au DPNC pour la simulation complète de l'ensemble des télescopes
- Participation active à l'intégration du télescope dans le cadre de travail de CTA



# Où en sommes nous ?

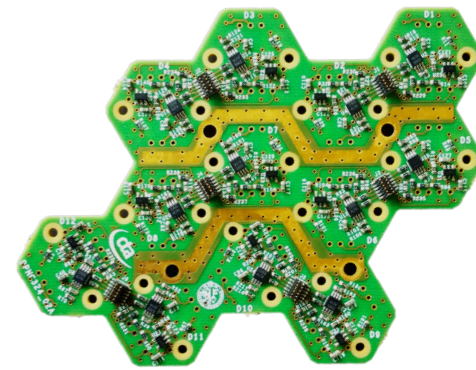
- **Capteurs**

- Définition du point de fonctionnement
- Mesure des caractéristiques principales (gain, efficacité de détection, diaphonie)



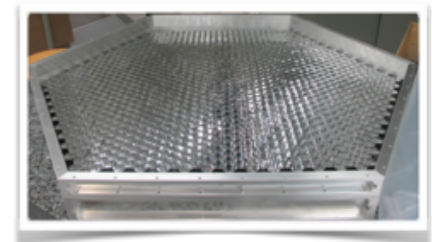
- **Électronique**

- Choix de la topologie du préamplification
- Caractérisation des cartes
- Productions des cartes lancées
- Mode opératoire pour leur validation en cours de développement



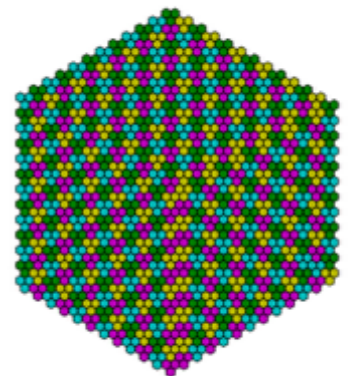
- **Mécanique**

- Outils dédiés à l'assemblage du prototype développés
- Bancs de tests pour la caractérisation optique des modules développés
- Solution de refroidissement en cours de réalisation



- **Logiciels et simulation**

- Rapatriement du savoir faire au DPNC pour la simulation complète de l'ensemble des télescopes
- Participation active à l'intégration du télescope dans le cadre de travail de CTA



# Inauguration de la structure à Cracovie

---

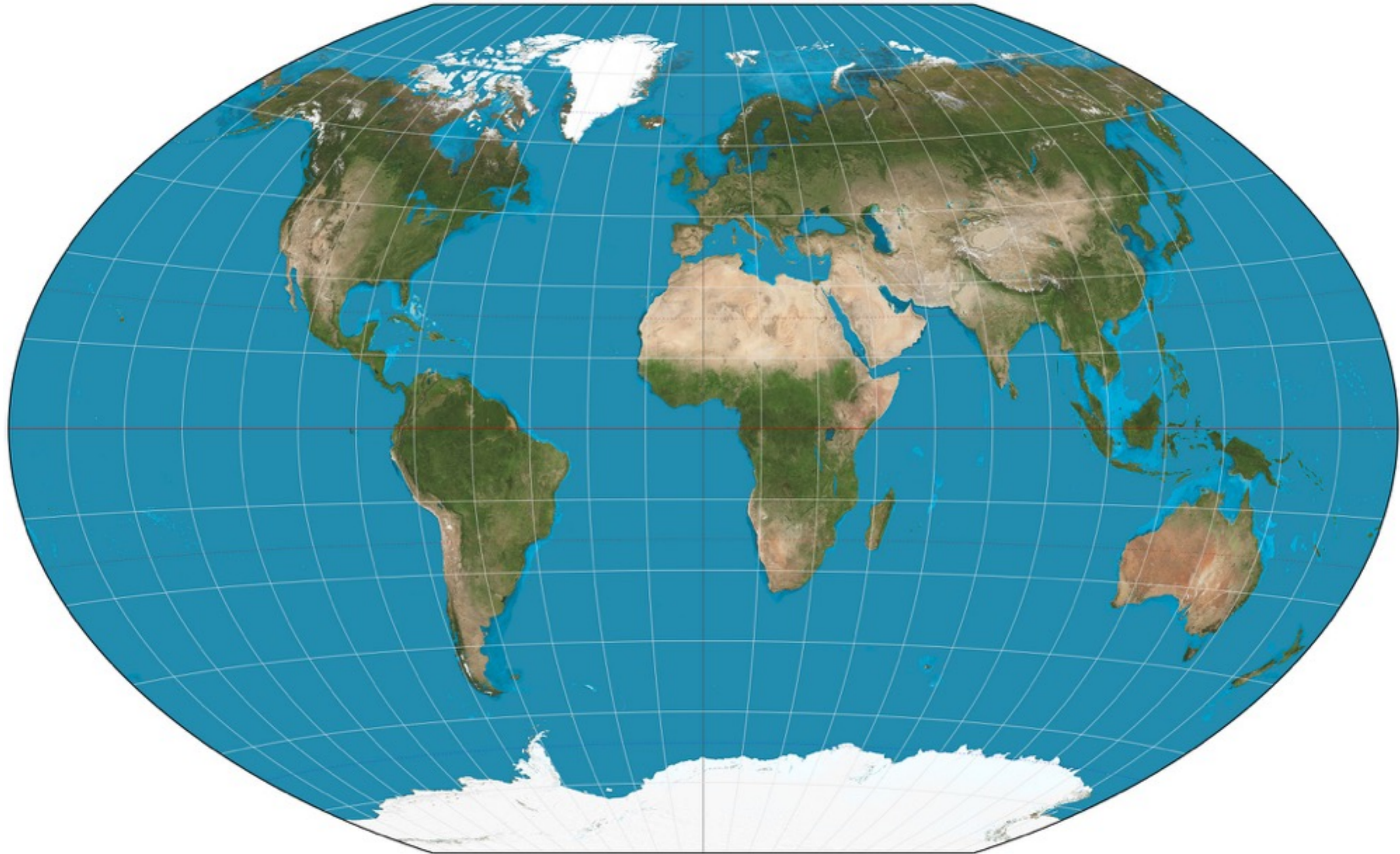


# Inauguration de la structure à Cracovie



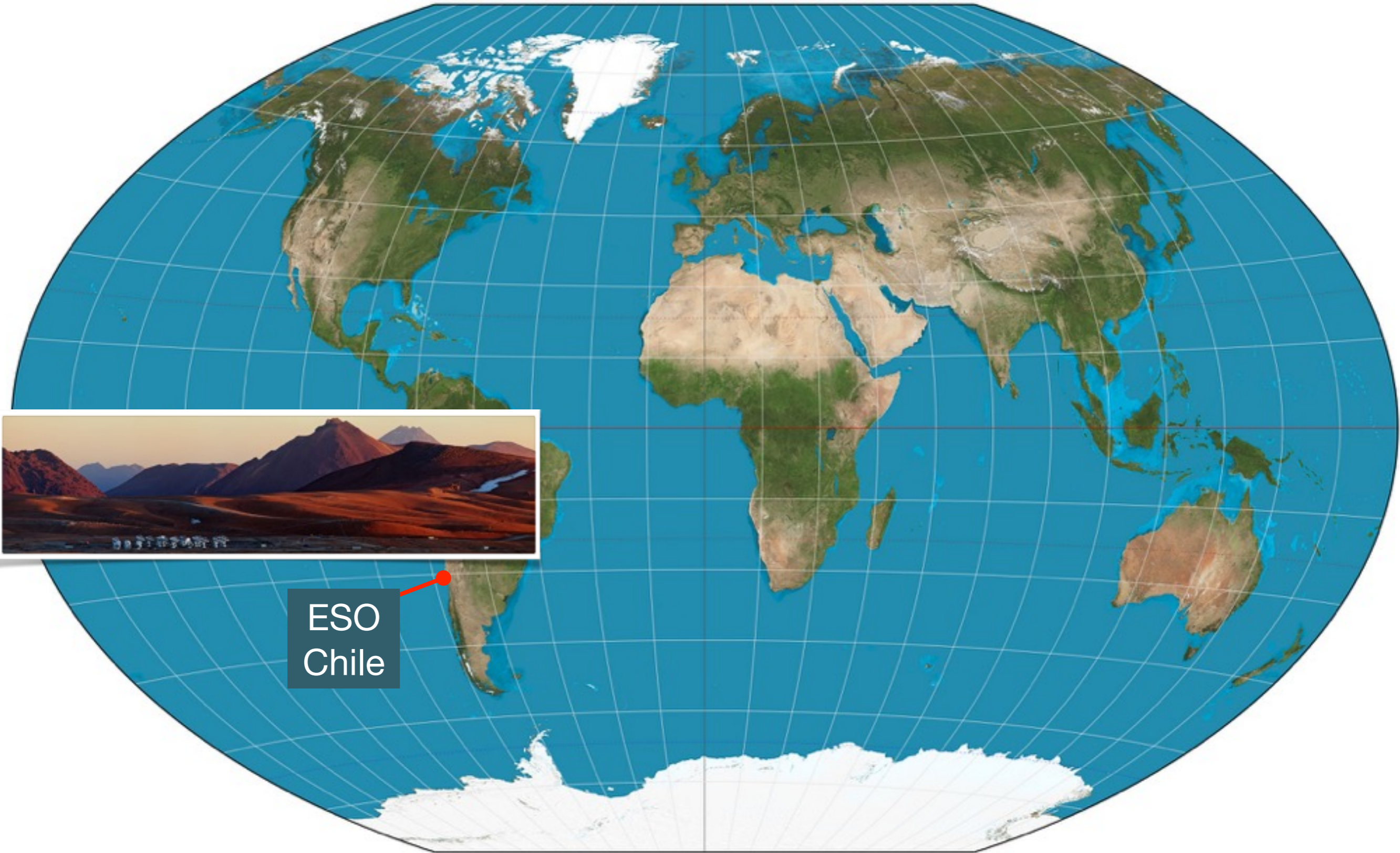
Où installer l'ensemble des télescopes ?

**SUD**



Où installer l'ensemble des télescopes ?

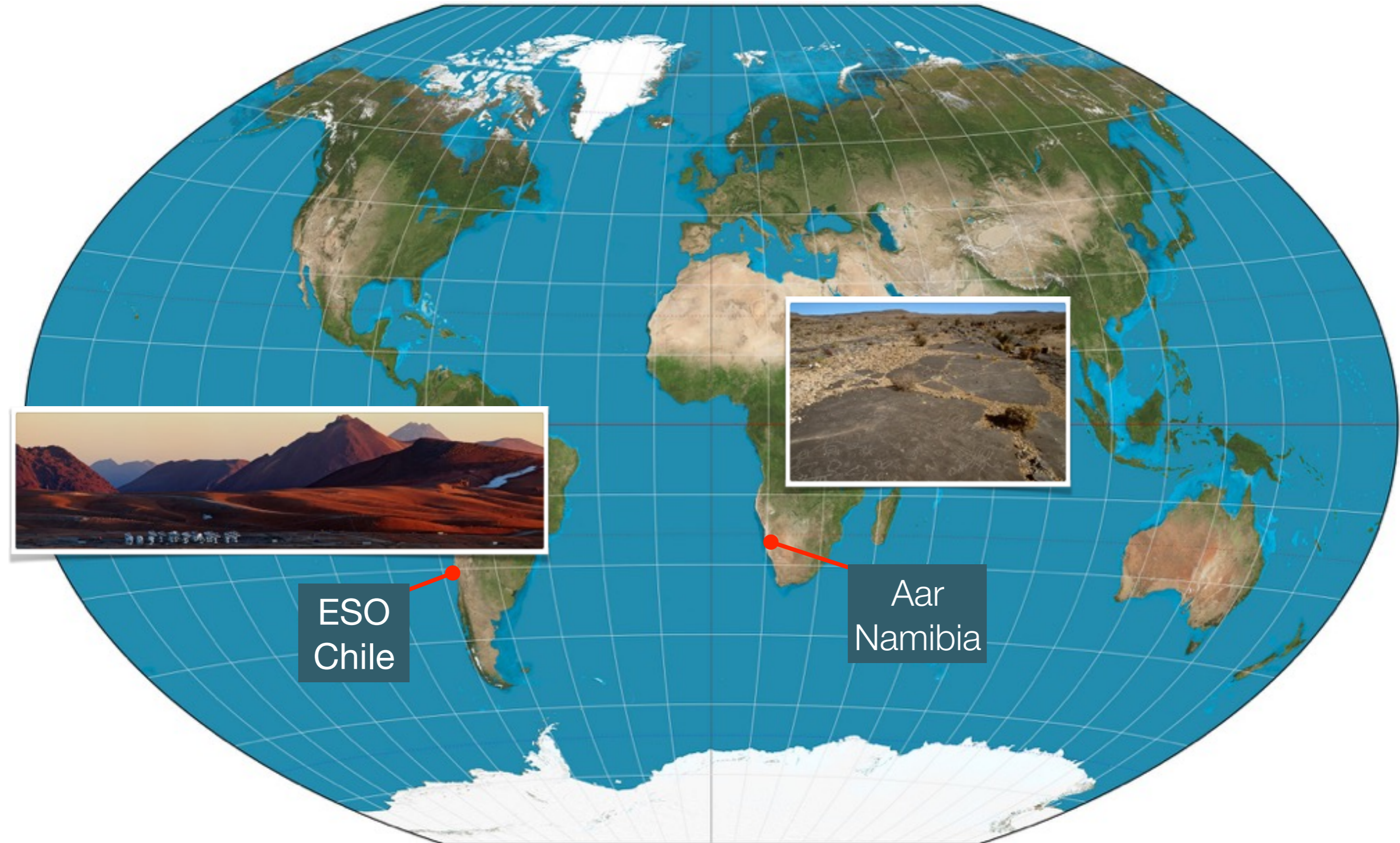
**SUD**



ESO  
Chile

Ou installer l'ensemble des télescopes ?

**SUD**

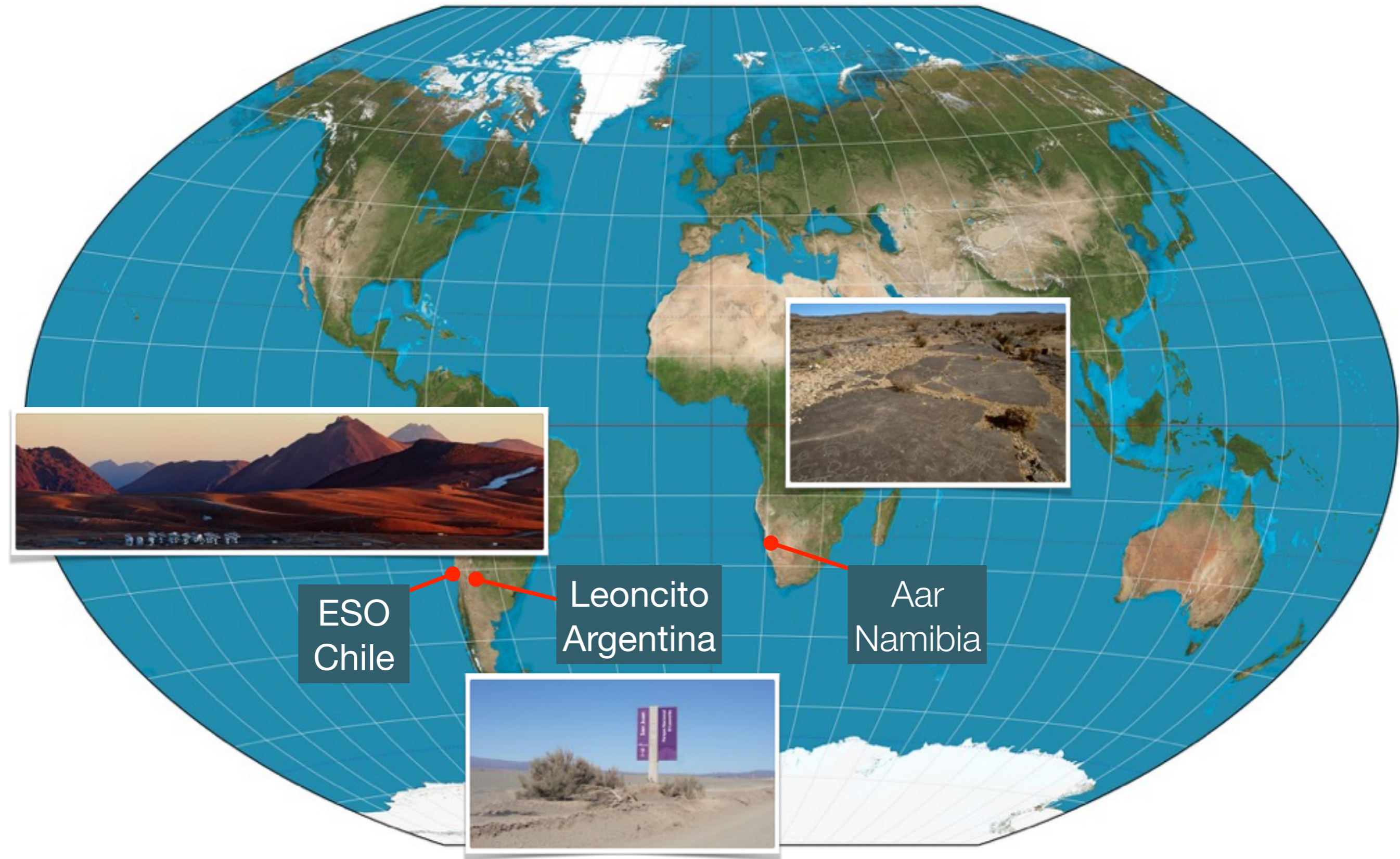


ESO  
Chile

Aar  
Namibia

# Où installer l'ensemble des télescopes ?

# SUD





# Où installer l'ensemble des télescopes ?

**SUD**

Choix compliqué,  
Scientifiques partagés



ESO  
Chile

Leoncito  
Argentina

Aar  
Namibia



# Où installer l'ensemble des télescopes ?

**SUD**

Choix compliqué,  
Scientifiques partagés



ESO  
Chile

Leoncito  
Argentina

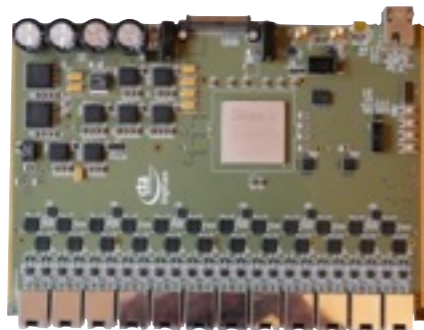


Aar  
Namibia



# Conclusion

Une année forte en émotions et en rebondissements, beaucoup de travail accompli  
Un GRAND MERCI aux groupes techniques pour leur soutien et leur travail

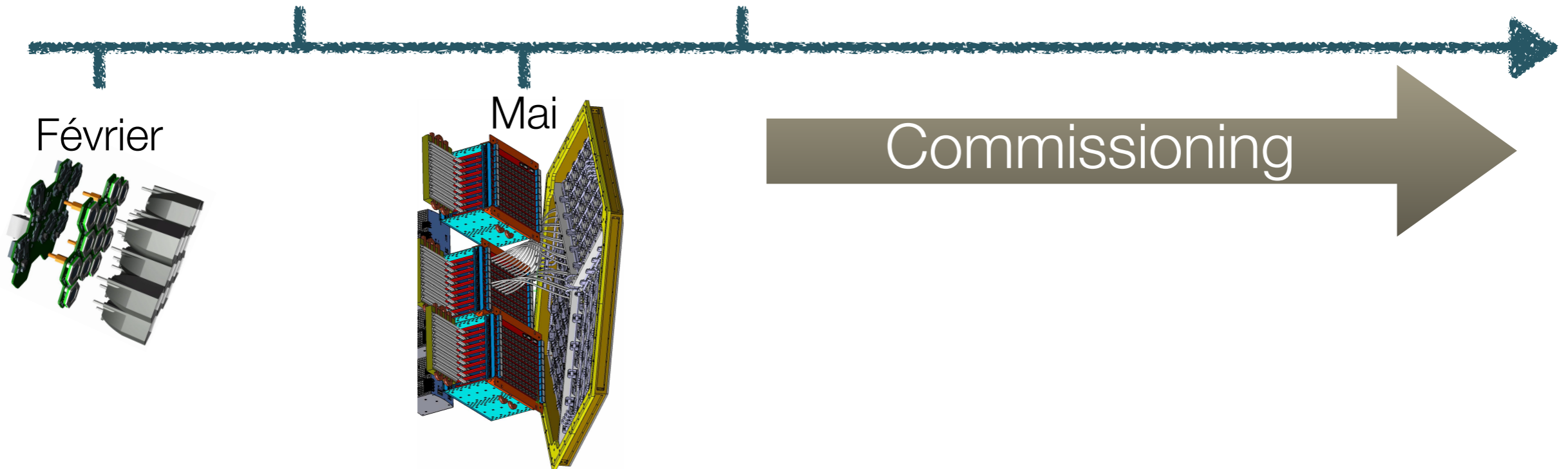


Mars



Juin

Année 2015



**À l'année prochaine !**