

La R&D au delà de SPHERE+

franz.martinache@oca.eu

May 29-31, 2017

Agenda

Mardi 30 mai 11:00 - 12:30 : Actions de R&D en cours ou identifiées comme nécessaires

"Nous ne couvrirons pas l'ensemble de ce thème, mais il est bon de rappeler que un travail sur SPHERE+ ne couvre pas le sujet et de souligner des actions autres en cours, des manques identifiés éventuels, des opportunités et des actions sans doute nécessaires vers l'objectif plus lointain de type E-ELT-PCS, ou des liens avec des objectifs d'instruments spatiaux."

une difficulté qui augmente

Le contexte pour l'ITHD est de plus en plus contraint!

- Il y a ~15 ans, l'ITHD c'était dans l'espace, sur des télescopes dédiés
- Aujourd'hui, des instruments sol, sur des observatoires généralistes
- Demain, ça sera pire, avec des télescopes encore plus compliqués

L'objectif reste ambitieux, les conditions de sa réalisation se complexifient.

Métrique? rapport (effort à fournir) / (retour scientifique)

L'objectif de la communauté: l'E-ELT

- Complexité rajoutée:
 - ▶ la segmentation
 - ▶ un télescope complexe
- des sources d'aberrations (LWE+? vibrations?, aliasing?) multiples
- **Mais** on se console avec le gain en résolution

Une stratégie E-ELT étrange

- Objectif ITHD "driver" de la dimension de l'E-ELT
- Un instrument dédié arrive en dernière position
- mise en route de R&D pour patienter
- une communauté qui fait des compromis:
 - ▶ modes haut contraste sur instruments 1ère génération
 - ▶ rapport effort/retour scientifique de PCS défavorable

Des questions et des pistes 1

- Segmentation -> R&D dédiée (SPEED)
 - ▶ solution coronographique adaptée (PIAA-CMC)
 - ▶ cophasage (plusieurs solutions: ZELDA, SCC-PS, Fourier)
- Aberrations multi-origine
 - ▶ Contrôle de front d'onde multi-DM (THD, SPEED)
 - ▶ Les DMs apportent leur propres problèmes
 - ▶ Contrôler le M1 du télescope?

Des questions et des pistes 2

- Etoile hôte partiellement résolue?
 - ▶ Problématique identique à celle de la sensibilité au jitter.
 - ▶ Adaptation des coronographes
 - ▶ Impact sur les diagnostics de cohérence
- Les segments manquants
 - ▶ Ca arrive aujourd'hui sur les DMs
 - ▶ Ca arrivera: attendre 1% de la pupille manquante ou ne répondant pas.
 - ▶ 1% de la lumière non-contrôlée, c'est un halo à 10^{-4} dans la zone utile
 - ▶ Aller vers des coronographes adaptatifs? (masque de Lyot)

Vers de nouvelles cibles scientifiques?

- Etoiles de faible masse:
 - ▶ Naines M: nombreuses (75 % des étoiles)
 - ▶ Proxima Centauri b
 - ▶ planètes Trappist-1: un cas extrême

Filtre	Magnitude
R	16.4
H	10.7
K	10.3

Des arguments forts pour justifier un changement d'approche.

- Naines froides: brillantes dans l'IR -> ASO IR
- Etoiles de faible masse: contrastes favorables en lumière réfléchiée pour les planètes habitables.

Du haut contraste ailleurs?

- les grands télescopes, ça ne court pas les rues
- les télescopes segmentés, il y en a encore moins
 - ▶ Keck: pas chez nous
 - ▶ GTC: évidence?

- financements externe à décrocher:
 - ▶ ERC advanced: 5M€ possible?

L'ITHD autrement

- Interférométrie:
 - ▶ avantage: intrinsèquement robuste
 - ▶ naturellement adaptée au régime de séparation visé
 - ▶ mais dynamique limitée
 - ▶ NRM: maîtrise des biais et incertitudes (KERNEL)
 - ▶ NRM-fibré (FIRST)
- pistes pour améliorer la dynamique de l'interféro:
 - ▶ nulling et clôture de phase (FIRST)
 - ▶ coronographie et kernels (KERNEL)
- transparents de Elsa

Spatialisation des composants et techniques

- rappel: l'ITHD, c'était à l'origine pour l'espace
- reprendre le chemin de l'espace?
 - ▶ coronographie spatialisée sur JWST
 - ▶ LUVOIR - HABEX: de vraies perspectives?
- validation sur ciel de concepts labo:
 - ▶ où la faire aujourd'hui?
 - ▶ se doter de moyens d'essai?
- spatialiser les composants
 - ▶ les miroirs déformables
 - ▶ détecteurs haute cadence?
- les expériences sous BSO / cube-sats ?
 - ▶ plateforme BSO CNES: 1t, pointage arcseconde possible
 - ▶ vols de longue durée possible (nécessaire)?
 - ▶ récupération du hardware?
 - ▶ pertinence?