RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

cnes CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

SÉMINAIRE DE PROSPECTIVES POST-ISS

vers une « feuille de route » interdisciplinaire

co-organisé par Adrienne Kish et Jean-Luc Morel
avec la participation des GTs SdV, E2P2, SdM





SALLE DE L'ESPACE – SIÈGE DU CNES

LE 24 AU 25 JUIN 2026

COMMENT FAIRE POUR LE POST-ISS ?

Contexte

L'ISS est en fin de vie et il est annoncé qu'à moyen terme il n'y aura plus de nouvelles opportunités pour faire de la science à bord

- ❑ des risques de moins ou plus de sciences
- ❑ <u>mais</u> opportunités pour développer d'autres moyens et d'autres approches, nouvelles destinations (la lune)
- ❑ Perte critique : accès µG (+ radiations) ; longue durée ; retour d'échantillons
- ❑ Transition nécessaire : Space Rider, Lune, orbites variées



COMMENT FAIRE POUR LE POST-ISS ?

Méthode

Questionnaire en amont adressé aux scientifiques
Sur les besoins pour les projets en cours et futurs

Mettre les acteurs autour de la table
Pour définir les axes de réflexions et les actions à mener

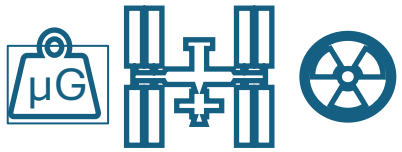
Objectif

Aboutir à une « feuille de route »
Incluant tous les acteurs pour préparer l'avenir



QUESTIONNAIRE (1/3)

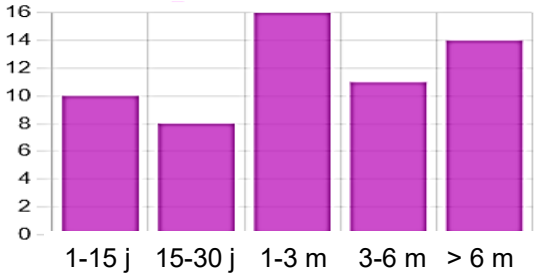
- 31 réponses pour exprimer les besoins des équipes de recherche



- La microgravité est le facteur le plus recherché (80%), puis l'exposition aux radiations (options hors ISS possible pendant la transition post-ISS ?)
- L'espace est l'endroit où l'hypothèse établie au sol sera validée



- Les durées de vol sont très variables mais justifiées par l'expérience (faisabilité vs intérêt)



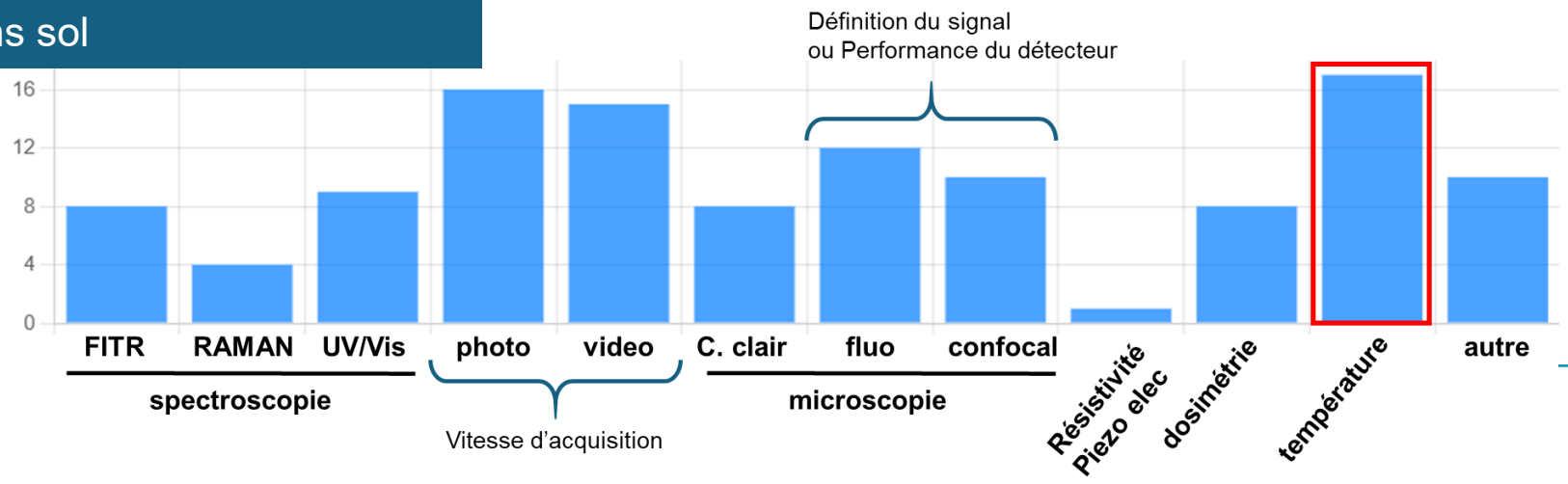
QUESTIONNAIRE (2/3)

- La plupart des expériences pourraient être faites à bas débit de transmission

- Le « temps réel » se justifie par
  - Prise de décision sol ou choix d'action en fonction du résultat de la première action/mesure
  - Décision de poursuivre ou arrêter l'expérience
  - Traitement plus rapide de la donnée
  - Données très volumineuses (déchargement du stockage de la donnée)
  - Nécessité d'action sur les témoins sol

- La température est une donnée pour la moitié des projets
- Les systèmes d'imagerie seront à calibrer en fonction des paramètres spatio-temporel du signal souhaité et de la question scientifique

(comment avoir un système versatile multi-projet / quels compromis ?)



QUESTIONNAIRE (3/3)

- ❑ Préparer les expériences et conditionner les échantillons c'est disposer de facilités

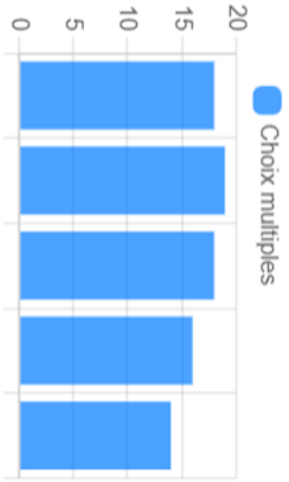
Préparer les échantillons

Intégrer les échantillons pour le vol

Tester/valider les dispositifs de vol

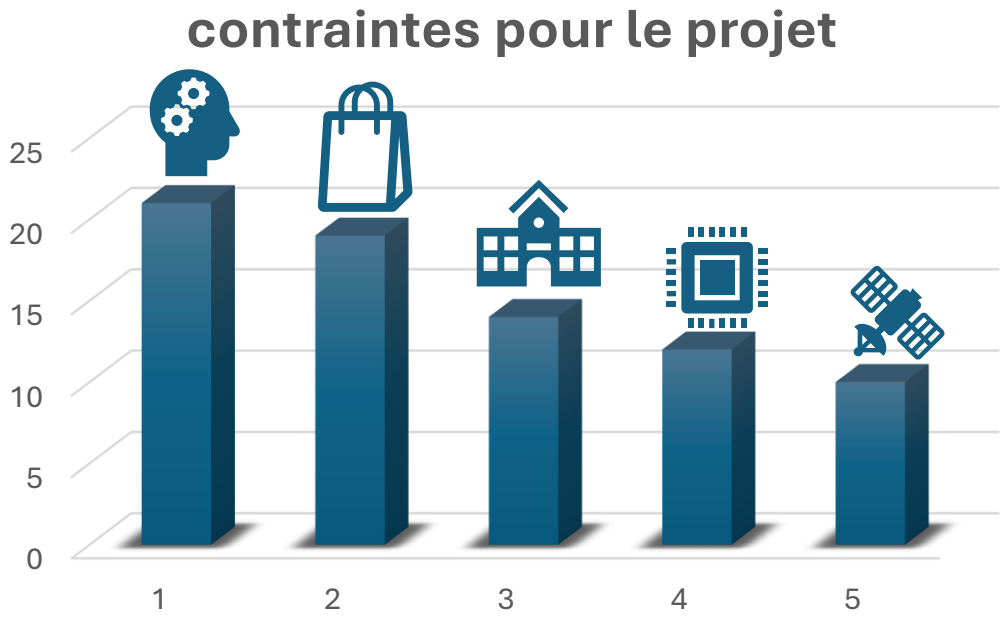
Ground reference experiment

Récupération des échantillons pour analyses post-vol



- ❑ Retour d'échantillon (obligatoire pour ~ 40 % des projets)
- ❑ Système de microfluidique envisagée dans > 50 % des projets
- ❑ Paramètres d'atmosphère & gaz autour de l'échantillon est importante pour 50 % des projets
- ❑ > 75 % des projets seront des dispositifs de petite taille (< 24 unités) compatibles avec des missions d'opportunités et/ou mutualisables

RÉSULTATS DU QUESTIONNAIRE (3/3)



1. **Financement de personnels pour la préparation/réalisation de l'expérience**
2. **Financement de consommables et prestation de plateformes**
3. Accès aux laboratoires/plateformes pour les activités de Dev/prépa/intégration/suivi/GRM/post-analyses
4. Accès aux dispositifs vol
5. Accès aux plateformes de vol



- ❑ Mutualisation RH pour la préparation & l'accompagnement des vols ?
- ❑ Création d'infrastructures sol ?
- ❑ 'Late access' pour les dispositifs vol & fréquence de vol ?

COMMENT FAIRE POUR LE POST-ISS ?

Méthode

Questionnaire en amont adressé aux scientifiques
Sur les besoins pour les projets en cours et futurs

Mettre les acteurs autour de la table
Pour définir les axes de réflexions et les actions à mener

Objectif

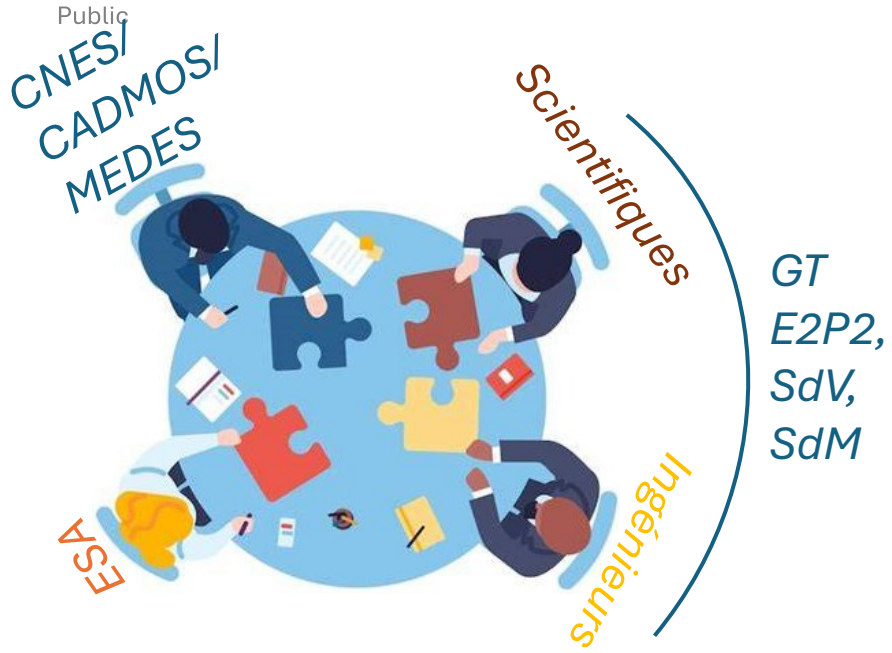
Aboutir à une « feuille de route »
Incluant tous les acteurs pour préparer l'avenir



Séminaire de prospectives Post-ISS

CNES 24-25 juin 2026

Salle de l'espace – Siège du CNES



Nom	Prenom	Organisme	GT/agence	Groupe (1-3)
Koch Gauquelin	Guillemette	CNES	CNES	1
Le Metayer	Pierre	CNES	CNES	
Cottin	Hervé	LISA	E2P2	
Coussot	Gaëlle	Université de Montpellier	E2P2	
Akamatsu	Silvère	Sorbonne Université	SdM	
Reinhart	Guillaume	IM2NP - Aix Marseille	SdM	
Cioni	Olivier	CEA Grenoble	SdV	
Custaud	Marc-Antoine	CHU d'Angers	SdV	
Assaiante	Christine	CNRS	SdV	
Przybyla	Cyrille	IFREMER	SdV	
Vigneron	Pierre-Antoine	Supbiotech	SdV	
Baudequin	Thimothée	UTC	SdV	
Mustin	Christian	CNES	CNES	2
Chaput	Didier	CNES CADMOS	CNES	
Azamard	Clara	LISA	E2P2	
Nguyen Thi	Henri	IM2NP - Aix Marseille	SdM	
Colin	Catherine	Toulouse INP	SdM	
Misbah	Chaouqi	UdeClermont Auvergne	SdM	
Le Ray	Didier	CNRS	SdV	
Ricchetti	Miria	Institut Pasteur	SdV	
Gai	Frédéric	Novespace	SdV	
Carnero-Diaz	Eugénie	Sorbonne Université	SdV	
Morel	Jean-Luc	UdeBordeaux	SdV	
Legué	Valerie	UCA	SdV	
Emmery	Pierre	CNES	CNES	3
Stalport	Fabien	LISA	E2P2	
Kish	Adrienne	MNHN	E2P2	
Vincent-Bonnieu	Sébastian	ESA ESTEC	ESA	
Bottin-Rousseau	Sabine	Sorbonne Université	SdM	
Berhanu	Michael	UParis-Cité	SdM	
Yates	Franck	SupBiotech	SdV	
Moreau	Solène	CEA Grenoble	SdV	
Aider	Jean-Luc	ESPCI PSL	SdV	
Maillet	Alain	MEDES	SdV	
Decourteix	Melanie	UdeClermont Auvergne	SdV	
Pereda	Véronica	UdeToulouse	SdV	

Une présence significative des chercheuses et chercheurs impliqué.e.s

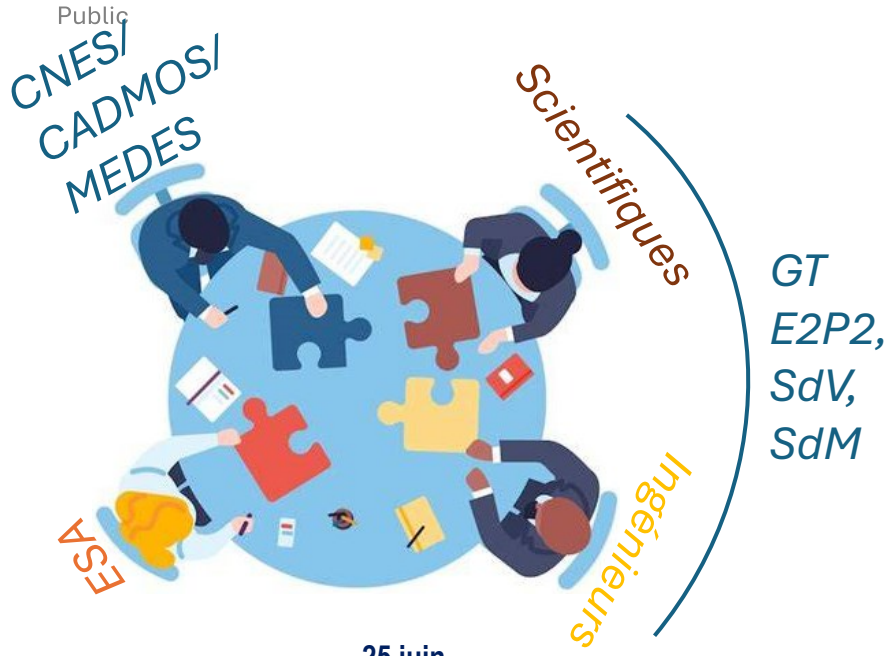
- 43 Participant.e.s invité.e.s par les responsables des GTs E2P2, SdV, SdM sous le critère d'avoir déjà participé dans des expériences sur l'ISS
  - Scientifiques et représentants des organismes publics de recherche (CNRS, INRAE, universités)
  - Agences (CNES, ESA 'Exploration Enabled' et 'Exploration Focussed') et filiales (CADMOS, MEDES)
  - Noyau initial pour lancer les discussions, en vue d'une expansion vers le reste de la communauté par la suite

- 3 sous-groupes formés pour mélanger les expertises/points de vue et favoriser des échanges interdisciplinaires pendant 3 sessions de travail

Séminaire de prospectives Post-ISS

CNES 24-25 juin 2026

Salle de l'espace – Siège du CNES



24 juin

9h-10h *arrivé des participants, café d'accueil*
10h mot d'accueil et présentation de l'atelier – Adrienne Kish, Jean-Luc Morel
10h15 tour de table
10h45 présentation de la synthèse du questionnaire préalable à l'atelier
11h présentation sur ce que peut être le post-ISS ESA
11h-11h30 Sebastien Vincent-Bonnieu (ESA HRE, Discipline Lead for Physical Sciences)
11h40-12h10 Christiane Hahn (ESA HRE, Science Lead for Biology)
Discussion et séance questions/réponses
12h30 pause déjeuner
13h30 présentation sur ce que peut être le post-ISS CNES-CADMOS-MEDES
SPS 2024 aspects post-ISS et stratégie CNES – Thierry Bret-Dibat (sous-directeur adjoint « Science, Exploration, Observation » CNES) et Pierre Emmery (International & European Affairs Advisor, CNES)
Bilan CADMOS – retour d'expérience ISS et rôles potentiels post-ISS – Didier Chaput (responsable d'expériences en sciences de la vie au CADMOS (CNES)
Bilan MEDES – retour d'expérience ISS et rôles potentiels post-ISS – Audrey Berthier (Dir. Exécutive de MEDES, CNES SdV) et Alain Maillet (Responsable de l'équipe du MEDES au CADMOS)
Discussion et séance questions/réponses
15h30 pause
16h présentation des sous-groupes de travail et session de travail en groupe - identification des opportunités interdisciplinaires (orbite terrestre, lunaire, interplanétaire)
Synthèse des discussions
17h30 fin de la première journée

25 juin

8h30 présentation de la science représentative de l'époque ISS (par des participant.es séléctionné.es par les GTs)
SDM – Sabine Bottin-Rousseau (Sorbonne Université ; Transparent Alloys), Michael Berhanu (Université Paris-Cité ; FLUIDICS), Samuel Marre (ICMCB ; SCWM, microfluidiques)
E2P2 – Hervé Cottin (LISA ; IR Coaster, SpaceMoontan), Andreas Elsaesser (UTINAM ; Exocube)
SdV - Valérie Legue (UCA ; plantes), Alain Guignandon (Université de St Etienne ; cellules animales)
10h00 pause
10h30 session de travail en groupe sur les objectifs post-ISS - identification des points communs (mesures/analyses, besoins techniques)
Synthèse des discussions
12h30 pause déjeuner
13h30 mise en commun des réflexions – vers une « feuille de route » interdisciplinaire
Actions de suivi
16h fin des débats

2 JOURS POUR RÉFLÉCHIR & IMAGINER LA SCIENCE DU POST-ISS
DES INTERVENTIONS ESA, CNES, CADMOS, MEDES

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

cnes

SESSIONS DE RÉFLEXION : LA SCIENCE SPATIALE DANS LE CADRE DU POST-ISS

LES POINTS DE CONVERGENCES DES DISCUSSIONS

Session 1: Identification des opportunités interdisciplinaires
plateformes, destinations, segments sol

Session 2 : Identification des points communs interdisciplinaires
Besoins techniques, instruments et mesures partagés

Session 3 : « Feuille de route » Post-ISS
Réflexions stratégiques

Thèmes
Microfluidique/Bulles d'air
Coordination inter-agences
Interdisciplinarité
Base données connaissances/expériences
Hardware commun/reproductible
Formation nouveaux acteurs
Radiations/Microgravité
Communication communauté non-spatiale

SESSION 1: QUELLES OPPORTUNITÉS SERONT LE PLUS PROMOTRICES POUR FAIRE DE LA SCIENCE INTERDISCIPLINAIRE DANS L'ESPACE

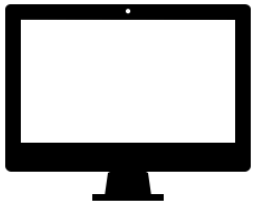
- Quitter l'ISS est une opportunité (radiations)
  - Interface avec des missions planétaires : instruments autonomes, analyses in-situ
- Les expériences sur la Lune
  - niveau de gravité intermédiaire
  - Développement d'un écosystème viable (SdV, E2P2, SdM)
- Utiliser les plateformes sol : vols paraboliques, tours de chute, simulateurs
  - En développant des outils communs (RPM, systèmes de culture, d'imagerie,…)
  - Pour résoudre des problèmes techniques & études scientifiques (bulles, effets du changement de gravité)
  - Simulation des radiations solaires
- Utiliser les plateformes vols (cubesats, piggy-back, Space Rider)
  - En développant des outils communs (système de microfluidique comme DIVO)
- Conserver des durées variables d'exposition
  - Solidification des matériaux, cycle de vie (développement & vieillissement)

SESSION 2 : QUELS SONT LES POINTS COMMUNS ENTRE LES DISCIPLINES SCIENTIFIQUES?

- Le risque de cloisonnement disciplinaire *(sera persistant s'il n'est pas intégré dans les développements pour les missions courtes avec acteurs privés et des outils d'exposition et d'analyse)*

- Des problématiques communes
  - la construction de dispositifs de microfluidique (vannes)
  - physique des bulles & risque de bulles
  - gestion des gaz et de la composition de l'atmosphère du dispositif expérimental
  - Miniaturisation de l'imagerie
  - Contrôle de la température
  - Altération/vieillissement des matériaux en vol (microfluidique saphir, détecteurs, molécules embarquées)
  - Régolithe (composition, physico-chimie, réactivité, écotoxicité)
  - Gestion des déchets
  - Volume/masse embarqués
  - Retour d'échantillons & de données



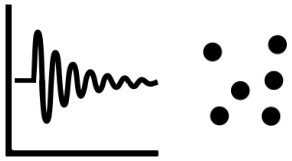


SESSION 3 : « FEUILLE DE ROUTE » POST-ISS

- ❑ Partages d'expériences sur les moyens et les missions (site internet / espace partagé)
- ❑ Bases de données sur les moyens disponibles & en développement (caractéristiques, publications associées,…)
- ❑ L'exposition à l'impesanteur est indispensable MAIS les radiations sont aussi importantes
- ❑ Développement de moyens sol
  - ❑ Simulation des rayonnements solaires
  - ❑ Dispositifs utilisables en vol parabolique et tour de chute
  - ❑ Intégrer les développeurs des labos
- ❑ Développer les interactions ESA / CNES
  - ❑ APR (site web, diffusion de l'information et moyens à disposition)
  - ❑ Mise en relation pour les développements de moyens (des scientifiques aux industriels)
- ❑ Journée d'échanges sur les moyens (avec les agences, filiales et scientifiques)
- ❑ Collaborer avec des GTs SdV , E2P2, et SdM (capter des compétences, nouvelles questions et nouveaux modèles)



SESSION 3 : « FEUILLE DE ROUTE » POST-ISS



- ❑ Dispositifs communs « génériques » (réduction de coût, filière d'approvisionnement)
- ❑ Gestion des bulles dans les systèmes microfluidiques (enjeu majeur SdV/E2P2/SdM)
- ❑ Systèmes de télémétrie sol <-> espace (données en temps réel pour agir sur l'expérience)
- ❑ Conserver les aspects de recherche fondamentale et de recherche appliquée (dans la même expérience)



- ❑ Comment poursuivre une science/médecine spatiale dans un contexte sans ISS (sans astronautes) ?
- ❑ Prise en compte des questions éthiques (déchets, travail sur le vivant, risques)

#	Recommandation	Justification	Acteurs concernés
R1	**Maintenir orbite basse comme référence** : Ne pas l'abandonner malgré les limites en radiations ; elle reste essentielle pour les longues phases de microgravité avec retour d'échantillons	Continuité d'accès, retour d'échantillons, conditions contrôlées	ESA, CNES
R2	**Investir dans Space Rider** : Multiplier les opportunités sur orbites variées, réserver des places pour la communauté scientifique française	Transition post-ISS, retour d'échantillons, autonomie	CNES
R3	**Préserver le retour d'échantillons** : Exiger cette capacité dans toutes les futures plateformes ; développer des solutions pour grands volumes (plantes, liquides)	Perte scientifique sans retour ; incompatibilité actuelle avec grands volumes	CNES, ESA
R4	**Structurer l'interdisciplinarité** : Créer des échanges permanents entre GTs E2P2, SdV et SdM ; instrumentation des missions pour les expériences en orbite ; identifier et travailler sur problématiques communes ; atelier annuel	Cloisonnement actuel, problématiques communes identifiées	CNES GTs, scientifiques
R5	**Exploiter la période transitoire** : Utiliser au mieux tous les moyens disponibles (vols paraboliques, tours, fusées-sondes, ISS, simulateurs)	Préparation des futures expériences, tests techniques, données préliminaires	Tous
R6	**Créer un site web pour les utilisateurs scientifiques** : Informations claires sur les opportunités, appels d'offre visibles, procédures accessibles	Information fragmentée, nouveaux entrants découragés	CNES, ESA (liens entre les deux agences)
R7	**Ne pas négliger le segment sol** : Homogénéiser les RPM, exploiter les 'ground-based facilities', coordonner via le CADMOS	Hétérogénéité actuelle, sous-utilisation	CADMOS, universités
R8	**Développer le concept d'écosystème clos modulaire** : Système complexe fractionnable selon discipline, standardisé	Cadre méthodologique pour l'interdisciplinarité	CADMOS, CNES R&T, scientifiques, (lié avec ESA)
R9	**Anticiper l'automatisation** : Investir dans le développement instrumental pour expériences sans astronaute à la base des besoins scientifiques en commun	Transition vers Space Rider et plateformes futures	CNES R&T, CADMOS
R10	**Standardiser le matériel** : Utiliser les mêmes hardwares entre plateformes (vols paraboliques, ISS, navettes, Space Rider) à la base des besoins scientifiques	Reproductibilité, comparabilité des résultats	Scientifiques, CADMOS, CNES R&T, ESA, industriels
R11	**Renforcer la coordination ESA-CNES** : Plus de dialogue entre CNES, ESA, et les scientifiques	Manque de clarté dans les actions en cours/à faire dans la transition post-ISS	CNES, ESA, scientifiques
R12	**Formaliser le retour d'expérience** : Créer une base de données HW (succès, échecs, solutions techniques) accessible à la communauté	Apprentissage collectif, évitement des erreurs répétées	CADMOS, (similaire à HREDA de l'ESA)

ABOUTIR UNE FEUILLE DE ROUTE « POST-ISS »

Meilleure coordination CNES et ESA
(assurer un retour vers les scientifiques)

Nouvelle journée de travail
(sur les retours d'expériences et les avancées)
En évitant le début d'été

SPS2028

Identification claire des APR & moyens/facilities/ sites CNES et ESA
(deadlines, templates, contacts)

Intéresser la communauté non spatiale
(via les équipements sol)

Besoin de visibilité
- ✓ Vols paraboliques
- ✓ Ballons stratosphériques
- ✓ Fusées sondes

(ce qu'on peut y faire et comment)

Coordination CADMOS

Systèmes de mesure
Imagerie, spectro,…

Systèmes d'expérimentation
RPM, clinostat
où, lesquels, pourquoi

Microfluidique
Journée bulle,
dispositifs existants/commun?

Identification des questions scientifiques
- ✓ Quels modèles ? (vivant/matériaux)
- ✓ Quels systèmes ? (clos/complexes)
- ✓ Interactions « habitat/vivant »
- ✓ Éthique



LA SUITE DE L'ATELIER (EN COURS)



1. Présentations CERES (24/09), ESA LSWG (13/10)
2. White Paper (CNES, scientifiques, ESA)
3. Atelier Européen (demande ESA Topical Team « Post-ISS » en cours d'évaluation)
4. Implémentation des actions recommandées avec le CNES (ouvrir plus largement à la communauté française)
5. SPS 2028



SESSIONS DE RÉFLEXION : LA SCIENCE SPATIALE DANS LE CADRE DU POST-ISS

- Session 1: Quelles opportunités sont le plus promotrices pour faire de la science interdisciplinaire dans l'espace

  - **Destinations :** orbite terrestre, orbite/surface lunaire, interplanétaire, …
  - **Plateformes :** cubesats, « piggy-back » avec des missions d'exploration, SpaceRider/autres plateformes commerciales, atterrisseurs lunaires
  - **Non-spatiale :** vols paraboliques, « tours de chute », simulateurs, …

Session 2 : Quels sont les points communs entre les disciplines scientifiques?

- **Instrumentation+Résolution :** FTIR, Raman, microscope, camera, spectrophotomètre, …
- **Expositions :** (µg, radiations, …), temps dans l'espace, …



SESSIONS DE RÉFLEXION : LA SCIENCE SPATIALE DANS LE CADRE DU POST-ISS

- Session 3 : « Feuille de route » Post-ISS

  - **Technique** : principaux verrous techniques, des nouvelles installations terrestres à identifier/créer, localisations hors l'espace qui peuvent être encore mieux valorisées (vols paraboliques, « tours de chute », simulateurs, …)

  - **Interdisciplinarité Post-ISS** : Comment encourager des interactions plus interdisciplinaires en France pour l'époque post-ISS ?

  - **Administration et partenariats** : principaux verrous administratifs à résoudre pour l'expérimentation spatiale, rôle idéal de la recherche post-ISS pour les agences spatiales, les organismes de financement, les partenaires industriels et les entreprises commerciales (New Space)

  - **Comment savoir** : diffusion d'informations pertinentes, intégration des nouveaux acteurs, formations nécessaire (cross-disciplinaire, entre agence(s)/scientifiques/ingénieurs, …) , …

Public

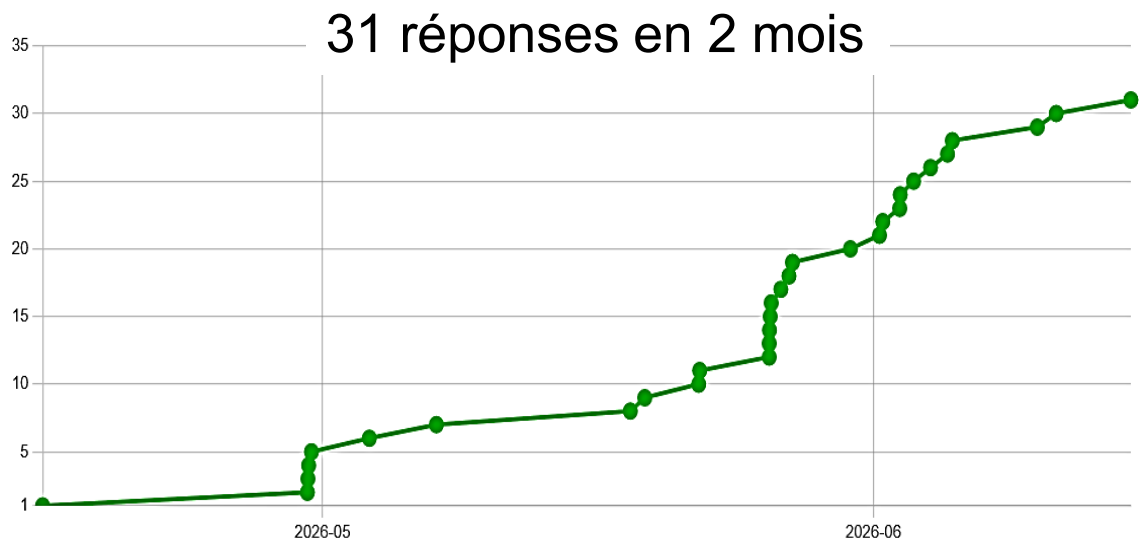
ANNEXE

Bilan Questionnaires remplis par des participants en amont de l’atelier post-ISS

Public

Analyse des réponses au questionnaire

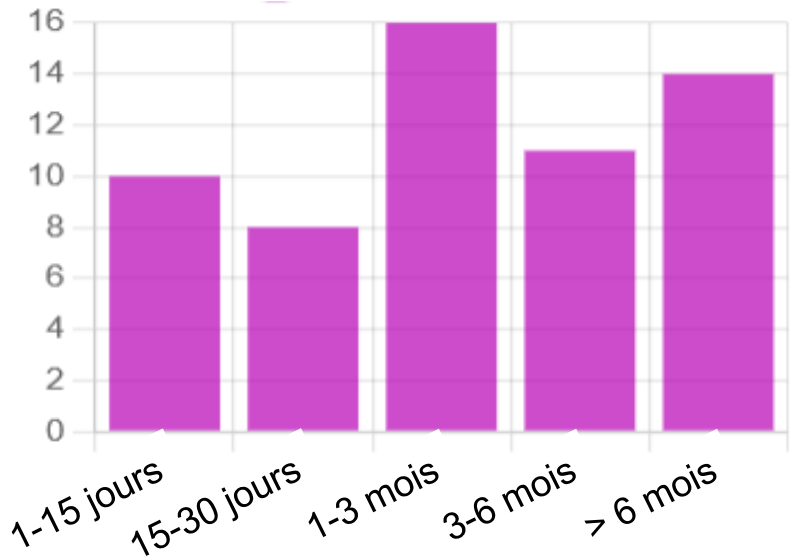
envoyé aux scientifiques évalués par les GT E2P2, SdV et SdM



Merci de vos réponses nombreuses et variées !

Public

Combien de temps de vol dans l'espace pour vos expériences ?



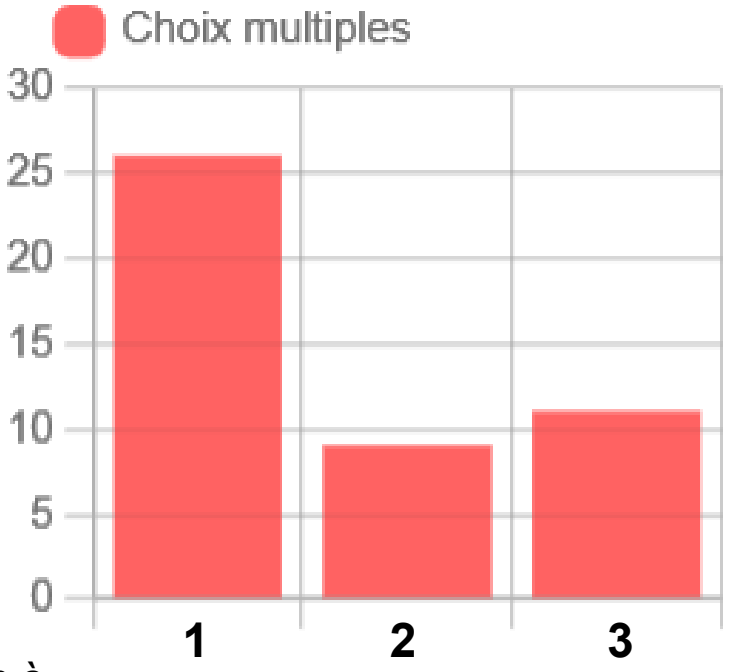
durée en jour (détail des propositions)

- Selon l'avancement de l'expérience, rapide au début, plus relâché au fil du temps
- runs de 3h pour des sessions spécifiques pouvant être disjointes
- 21 jours
- 1 mesure tous les mois
- durée en jour 1 mesure tous les 7 jours
- toute la durée de l'expérience
- 5 mesures par jour
- Durée d'une expérience de solidifications = 1 jour
- 1 mesure tous les 2 jours
- 1 mesure de la température par jour
- 1 mesure tous les 7 jours
- à déterminer selon l'expérience

- ❑ Les durées de vol sont très variables
- ❑ mais justifiées par l'expérience (faisabilité et intérêt)

Public

Exposition recherchée



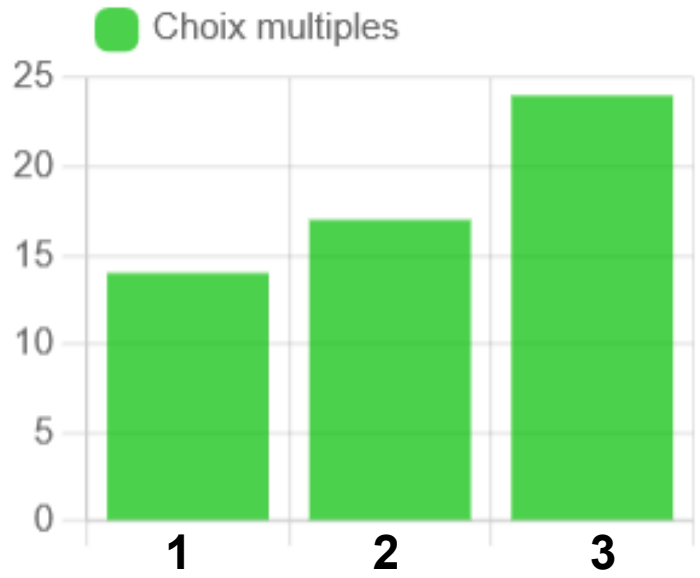
Exposition à

1. La microgravité
2. Rayonnements à l'intérieur de la magnétosphère
3. Rayonnements à l'extérieur de la magnétosphère

- ❑ La microgravité est le facteur le plus recherché
- ❑ Le vol parabolique et/ou le vol ballons sont-ils utilisables pour ces expériences ?
- ❑ L'espace est l'endroit où l'hypothèse établie au sol (analogue ou VP/Ballon) sera validée
- ❑ Il faut des moyens analogues versatiles et complets

Public

Besoin de transmission de données

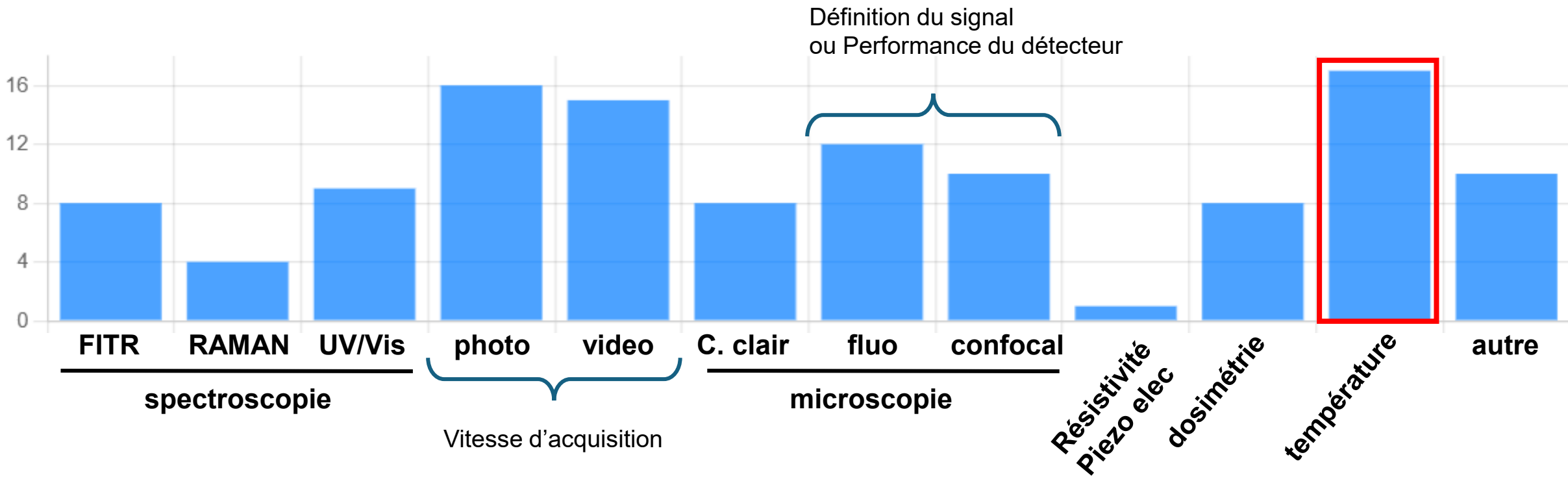


1. En temps réel pendant la durée de l'expérience
2. Au des moments précis et prédéterminés
3. Accumulé et transmis en fin d'expérience

- ❑ La plupart des expériences pourraient être faites à bas débit de transmission
- ❑ Comment le « temps réel » se justifie-t-il ?
  - ❑ Prise de décision sol ou choix d'action en fonction du résultat de la première action/mesure
  - ❑ Décision de poursuivre ou arrêter l'expérience
  - ❑ Traitement plus rapide de la donnée
  - ❑ Données très volumineuse (déchargement du stockage de la donnée)
  - ❑ Nécessité d'action sur les témoins sol

Public

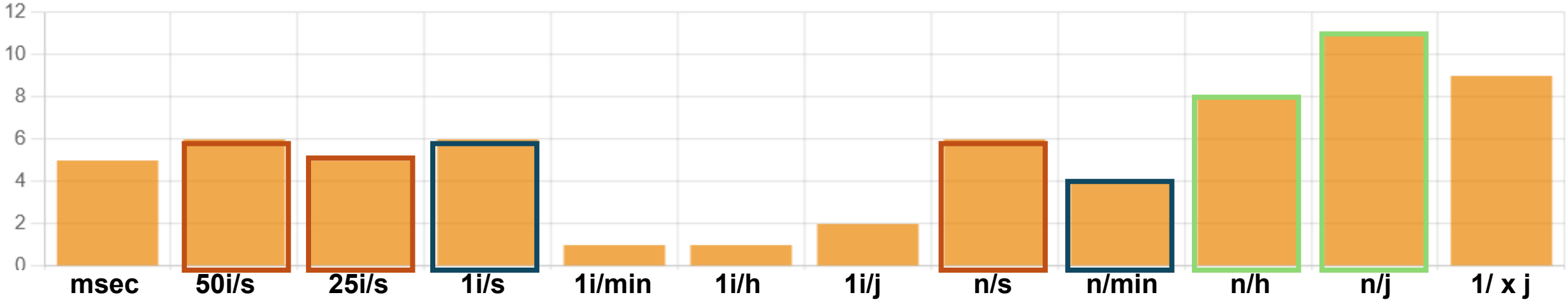
Moyens de mesure



- ❑ La température est une donnée pour la moitié des projets
- ❑ Les systèmes d'imageries seront à calibrer en fonction des paramètres spatio-temporel du signal souhaité et de la question scientifique (comment avoir un système versatile multi-projet ?)

Public

Vitesse d'acquisition



1. **Inférieure à la seconde**
2. **Inférieure à la minute**
3. **Supérieure à la minute**

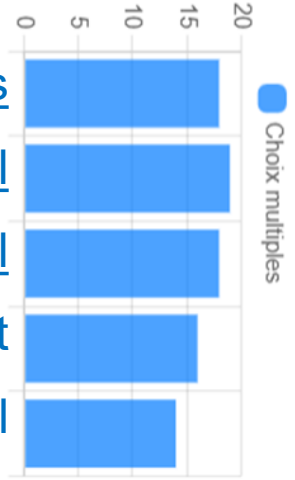
Public

Préparation, conditionnement et retour les échantillons

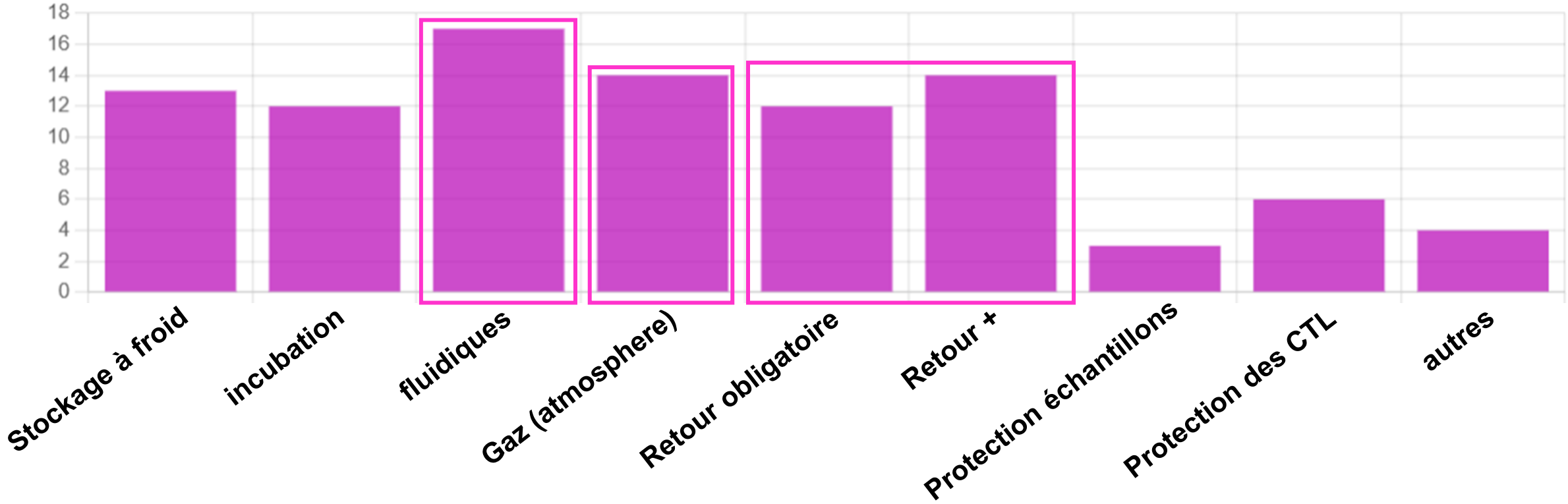
Disposer de facilités pour

½ à ¾ des projets

- Préparer les échantillons
- Intégrer les échantillons pour le vol
- Tester/valider les dispositifs de vol
- Ground reference experiment
- Récupération des échantillons pour analyses post-vol

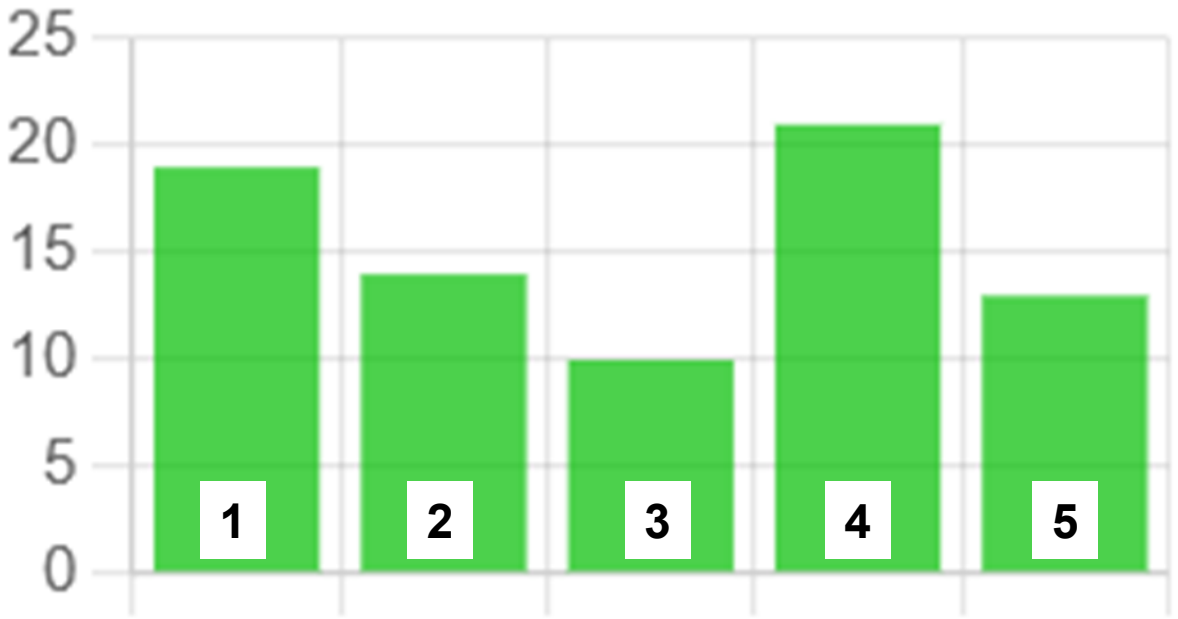


- ❑ Le retour d'échantillon pourquoi ?
- ❑ Un frein pour l'expérience ?



Public

Principales contraintes pour conduire ces expériences

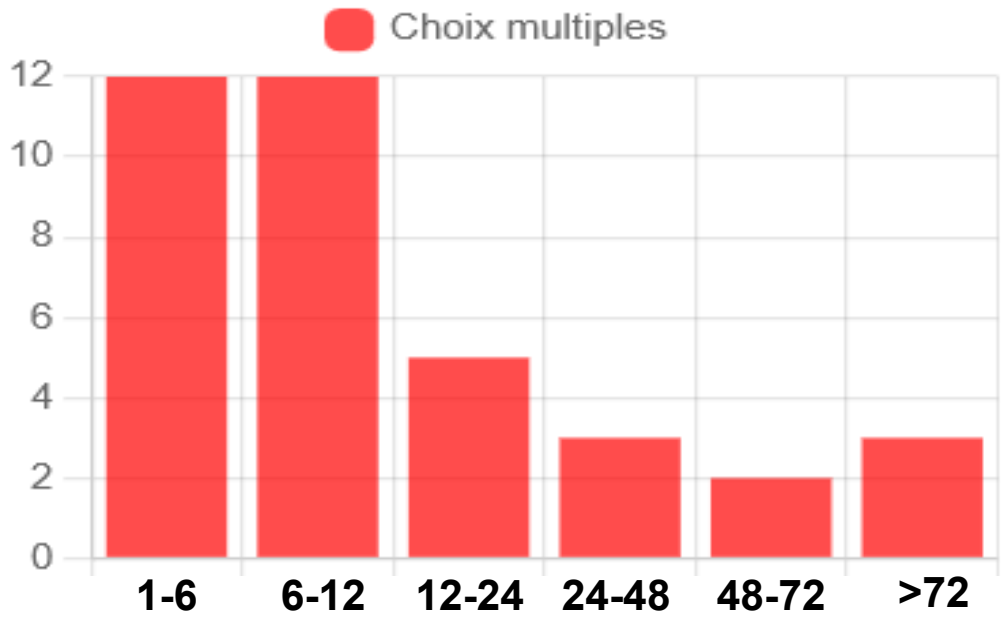


1. Financement de personnels pour la préparation/réalisation de l'expérience
2. Financement de consommables et prestation de plateformes
3. Accès aux laboratoire/plateformes pour les activités de Dev/prépa/intégration/suivi/GRM/post-analyses
4. Accès aux dispositifs vol
5. Accès aux plateformes de vol

- ❑ L'accès aux dispositifs vol et le financement RH sont les 2 plus fortes contraintes
- ❑ Mutualisation RH pour la préparation des vols ? Pour l'accompagnement vol ?
- ❑ Création d'infrastructures ?
- ❑ Late access pour les dispositif vol ?
- ❑ Fréquence de vol ?

Public

Taille du dispositif d'emport



- ❑ Plus des 2/3 des projets seront des dispositifs de petite taille compatibles avec des missions d'opportunités et/ou mutualisables
- ❑ Les dispositifs imposants sont ils « multi-expériences » ou les expériences nécessitent-elles des volumes importants ?