



# SP7-01 - Cytométrie en flux : traitement des déchets et réductions à la source, vers une gestion éco-responsable

S. Alfenore , M. Pezet , M. Andrieu, M.-L. Aknin , C. Blanc , J. Cazareth , M. Griesbeck , B. Hoareau , C. Longé , F. Malergue, C. Parizot , V. Ragueneau , E. Naser , P. Sanatine



Y. Hadjou, J. Jeremias, S. Many

# Groupe Biosécurité & Environnement AFC

Coordinatrices :

**Emmanuelle Näser** , CNRS, Toulouse

**Peggy Sanatine**, Laboratoire ImCy, Généthon, Évry



Expertise de 14 cytométristes issus de différentes institutions : Universités, CNRS, INSI  
instituts de recherche privés, fournisseurs

Transversal : clinique et recherche

Objectifs : réfléchir et agir sur les problématiques de **biosécurité** et de **protection de l'environnement**  
dans le cadre de la Cytométrie en flux.

## Axe Biosécurité :

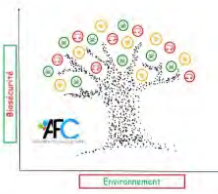
- **Edition de recommandations communes**
  - Tri et analytique
  - pré et post-analytique des échantillons en Cytométrie en flux
- **Gestion des déchets**
  - traitement et recommandations
  - En continuité avec des objectifs de gestion plus éco-responsable

## Axe environnemental :

- **Edition de recommandations :**
  - pour le cahier des charges lors de l'achat d'un cytomètre
  - pour l'optimisation des protocoles et évolution des pratiques

<https://afcytometrie.fr/groupe/biosecurite/>

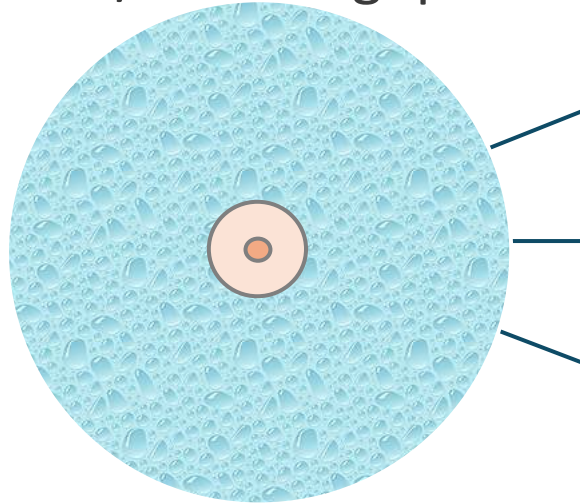
# Effluents de cytométrie : vers une gestion plus éco-responsable



- *Pratiques hétérogènes : classification, nature, étapes de traitement, élimination sans traitement...*

Complexité de l'effluent

- Risques chimique et/ou biologique



Liquide de gaine  
+ Echantillon

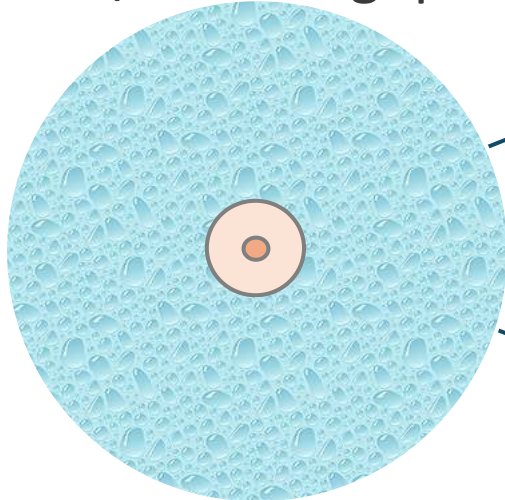
# Effluents de cytométrie : vers une gestion plus éco-responsable



➤ *Pratiques hétérogènes : classification, nature, étapes de traitement, élimination sans traitement...*

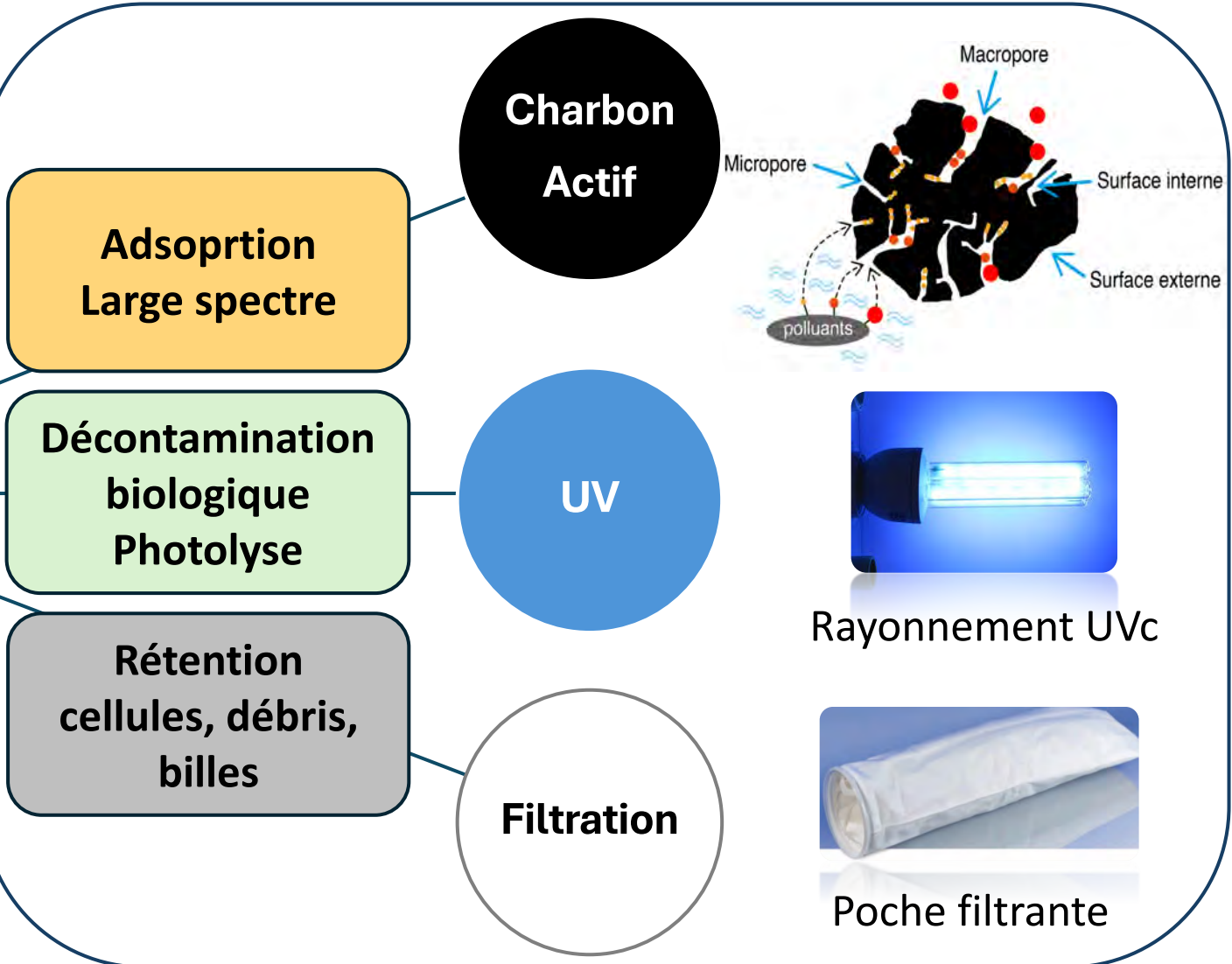
Complexité de l'effluent

➤ Risques chimique et/ou biologique

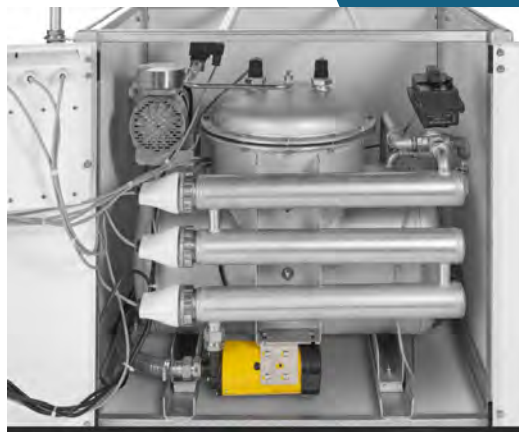


Liquide de gaine + Echantillon

## Traitement sur place ?



# Effluents de cytométrie : Projet de station de traitement *in situ*



**Prototype**

*A. Picard, J-M Faurie*

**Simplification de l'effluent**

**Optimisation**

Nature du charbon, ordre des étapes, durée des cycles ...

**Prélèvements & Mesures**

DCO & molécules identifiées/quantifiables

**Définition du champ d'application, réglementation**

**Dimensionnement  
Modélisation et ACV**

**Projet  
Etudiant**

**INSA** INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
TOULOUSE

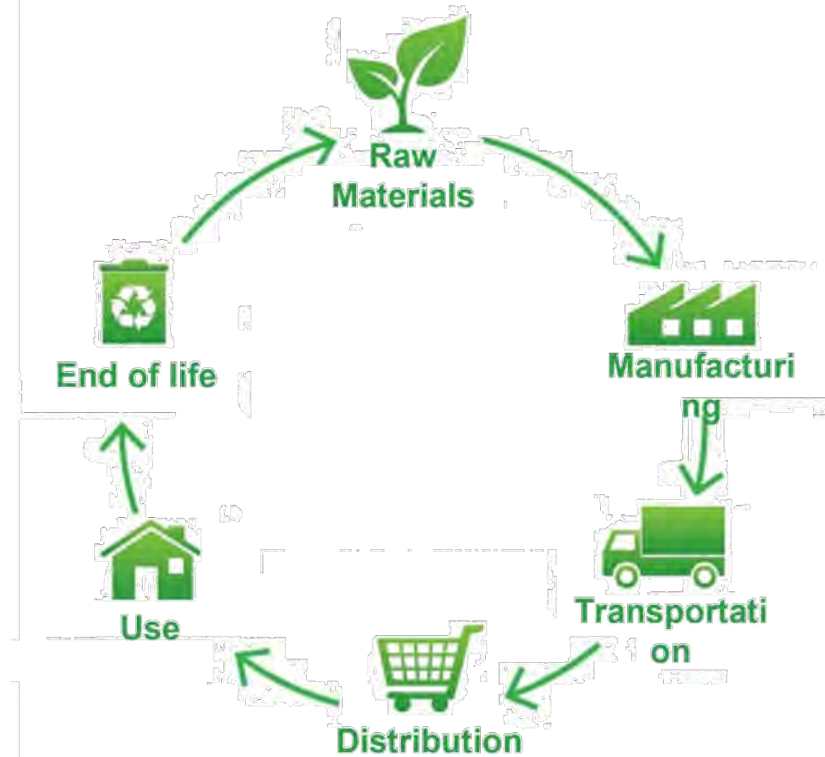
- Dimensionnement des opérations
- Caractérisation des flux entrée /sortie
- Analyse des impacts environnementaux
- ➔ Vers une Analyse économique

*M. Pezet, Plateforme Microcell - IAB Grenoble, S. Alfenore INSA Toulouse*

# Impacts des liquides de gaine sur l'environnement

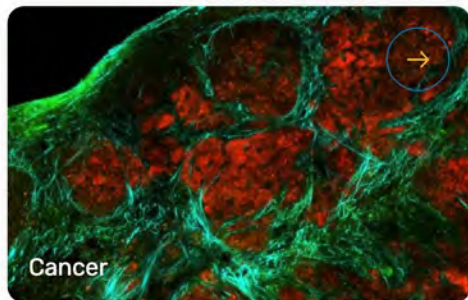
- **Le meilleur déchet reste celui qu'on ne produit pas !**

- Fabrication
- Transport
- Utilisation
- Elimination

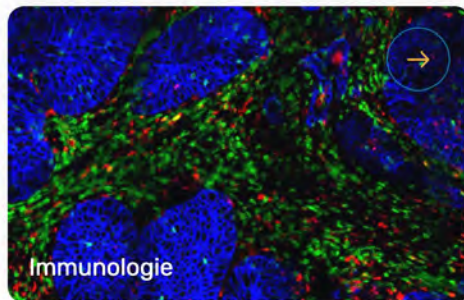


- Lors d'un nouvel achat : privilégiez les systèmes consommant le moins de liquide et le plus simple possible = eau !
- Si déjà en place : simplifier au maximum le liquide de gaine et les produire sur place à partir d'eau filtrée et de poudres

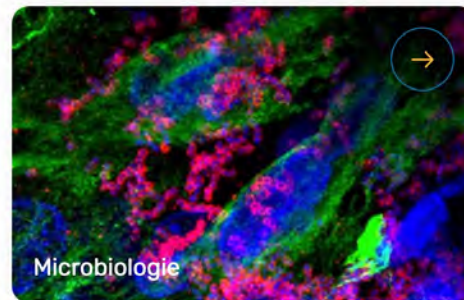
# CYBIO au Service de la recherche biomédicale



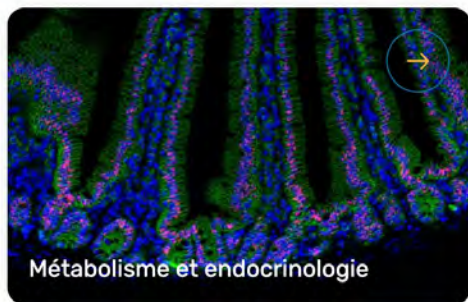
Cancer



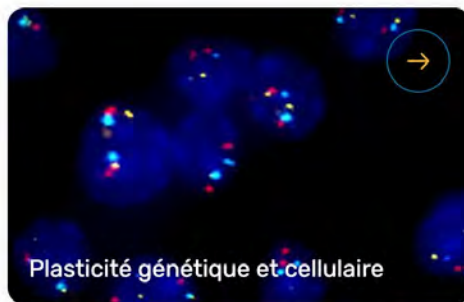
Immunologie



Microbiologie



Métabolisme et endocrinologie



Plasticité génétique et cellulaire



Plateformes technologiques

## IMMUNO, HUMAIN, INFECTIEUX

- 34/41 équipes de l'Institut utilisent nos services d'analyse de cellules et de biomarqueurs
- 67 projets traités par an : 50 % de projets externes

- DIU Cytométrie des bases aux innovations (SU UPC)
- Actions RSE avec Labos1.5, Eco2, AFC Biosécurité & Environnement,

Labos 15 point

### Labellisations



ISO 9001  
NFX 50-900

IBISA



Cancéropôle  
Île-de-France

labex  
who am I?

Université  
Paris Cité

Inserm CNRS

# Nos Activités de services et de développement : nos équipements utilisent des liquides de gaines



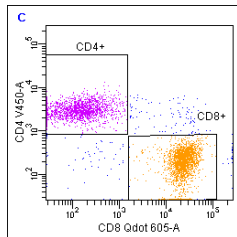
LSR2,  
FORTESSA BD



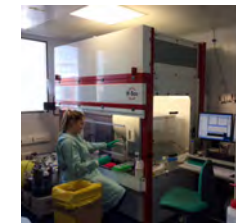
Attune  
THERMOFISHER

## ❖ Cytométrie conventionnelle et spectrale

phénotypage, cycle cellulaire, prolifération,  
cytokines intra-cellulaires  
tri de cellules et de microparticules  
Analyses supervisées et non supervisées



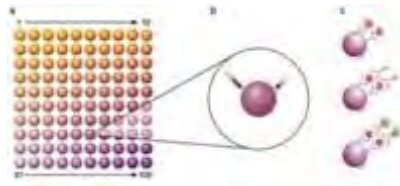
Aurora  
CYTEK



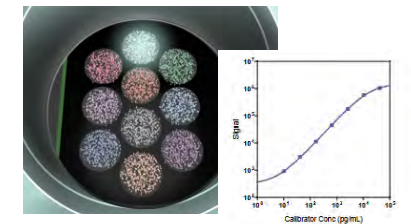
2 ARIAs BD  
1 ASTRIOS  
BECKMANN  
COULTER

## ❖ Dosage de bio-marqueurs multiplex et ultrasensible

cytokines, chimiokines, marqueurs de maladies  
métaboliques, marqueurs de l'inflammation,  
facteurs de croissance...



Bioplex 200

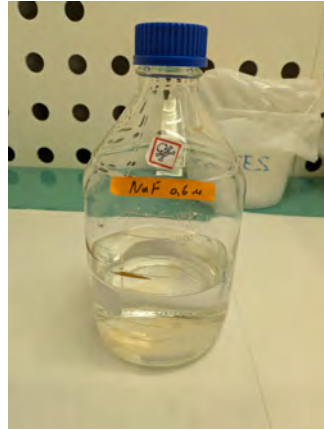


# Optimisation et préparation des liquides de gaine

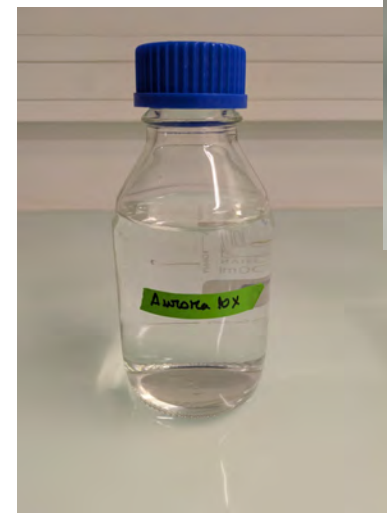
3 poudres !  
NaCl, EDTA, NaF



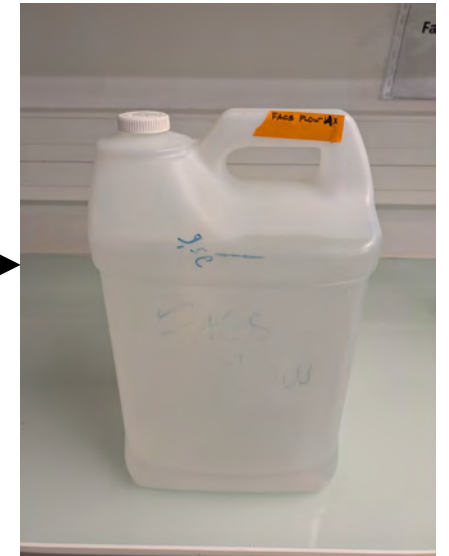
+ Eau filtrée



Solutions 10X

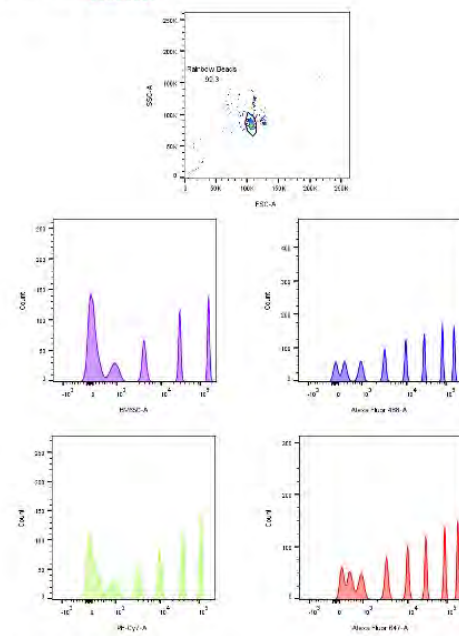


Liquides de gaine

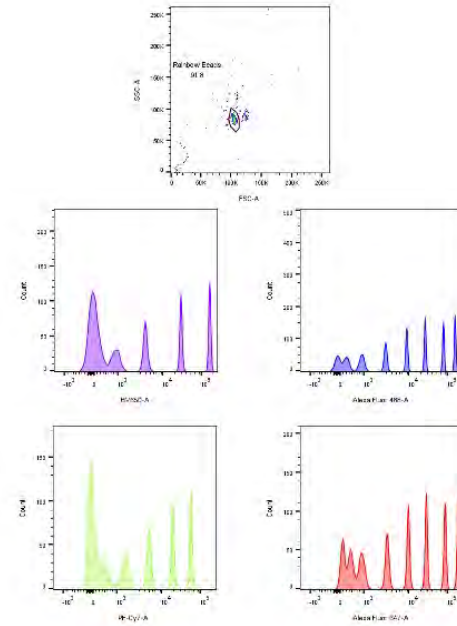


# Pas d'incidence sur la qualité des résultats

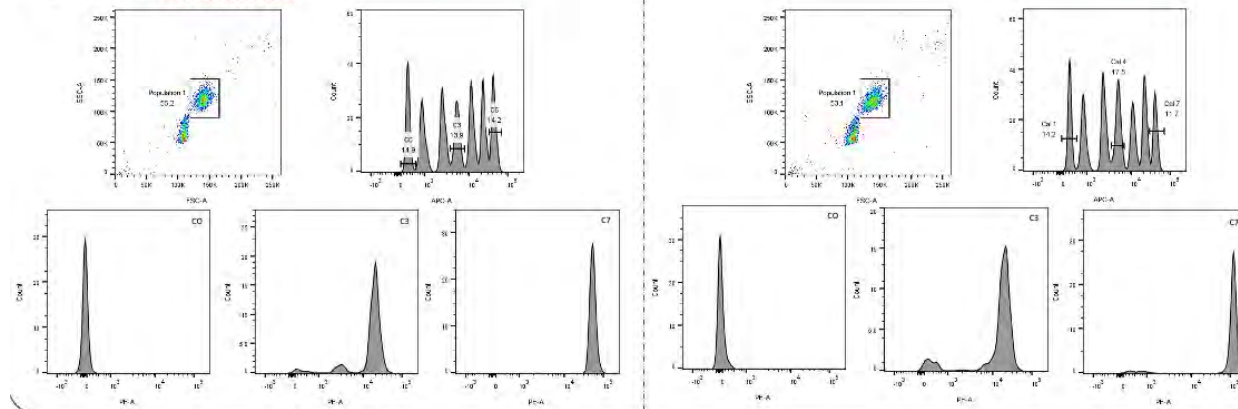
## Liquide de gaine commercial



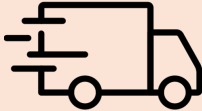



## Liquide de gaine maison



- **Calibrator Kit LegendPlex :**



# Les avantages écologiques et financiers !

		Composition	Coût annuel	Transport annuel	Quantité Annuelle Contenants	Impact environnemental Eq CO2/an
Liquides de gaine commerciaux	Fortessa, LSRII, Bio-Plex200	H2O (97.8%); NaCl, NaF <b>KCl, KH2PO4, Na2HPO4, 2-Phenoxyethanol (C8H10O2).</b>	11533 €	 5 tonnes	83 kg Plastiques et cartons à usage unique	<b>1 tonne</b> 
	Aurora	H2O (99%); other substances: <b>sodium/potassium salts, phosphate salts, sodium benzoate, and diazolidinyl urea.</b>				
	Attune	H2O (98%); <b>3(2H)-isothiazolone, 5-chloro-2-methyl- with 2-methyl-3(2H)-isothiazolone.</b>				
Liquides de gaine Maison	Fortessa, LSRII, Bio-Plex200	H2O (99.5%); NaCl, EDTA, NaF	883 €	 15 kg	Verre & plastique réutilisable	<b>3 kg</b> 
	Aurora	H2O (99.9%); NaF				
	Attune	H2O (100%)				

# L'équipe CYBIO

Souganya MANY  
IE CNRS



Yucef HADJOU  
IE INSERM CDD 3-5  
ans



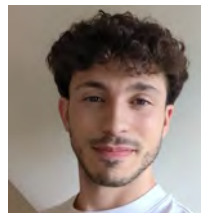
Jaya JEREMIAS  
Tech. U. Paris Cité



Robin ARPINO-DORLET  
BTS Apprentie APEMM



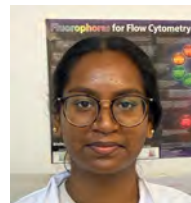
Pierre MIDROUILLET  
M2 Apprenti CNRS



Camellia LAMBERT M2  
Bourse AFC



Kamalini PASSOUBADY  
M1 apprentie INSERM



Muriel Andrieu  
IR INSERM

**Responsable  
Opérationnelle**

CONSEIL SCIENTIFIQUE

Anne Hosmalin DR CNRS  
Bruno Lucas, DR CNRS  
Roberto Mallone, PU-PH

[muriel.andrieu@inserm.fr](mailto:muriel.andrieu@inserm.fr)  
[U1016-cybio@inserm.fr](mailto:U1016-cybio@inserm.fr)



Faire un premier BGES (en cours)...



Construire une  
trajectoire durable  
de réduction

Rejoindre un réseau de  
laboratoires en transition



<https://apps.labos1point5.org/transition-1point5>

Pour rejoindre le canal public Transition 1point5 :  
<https://team.picasoft.net/labos-1point5/channels/transition-1point5-public>