



PROGRAMME  
DE RECHERCHE  
MATHÉMATIQUES  
EN INTERACTION

# Programme de recherche Mathématiques en interaction

PEPR Maths-Vives

# Qu'est-ce que le PEPR Maths-Vives ?

Faire dialoguer les mathématiques avec  
d'autres disciplines  
afin d'innover pour le vivant,  
l'environnement et la société.

## Chiffres clefs

**50** M€

pour innover avec les  
mathématiques  
en interaction

**10** ans

de programme  
du 01/04/2024  
au 31/03/2034

**10** PC

projets ciblés  
financés

**12**

projets scientifiques  
issus de l'AAP2024

**5**

contrats doctoraux  
issus d'un AAP  
spécifique

# Bureau de direction



**Arnaud Guillin**

Directeur de programme, directeur adjoint scientifique Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (Insmi), professeur des universités à l'Université Clermont Auvergne



**Vincent Calvez**

Directeur adjoint de programme, directeur de recherche CNRS à l'Université Bretagne Occidentale



**Nour Baïz**

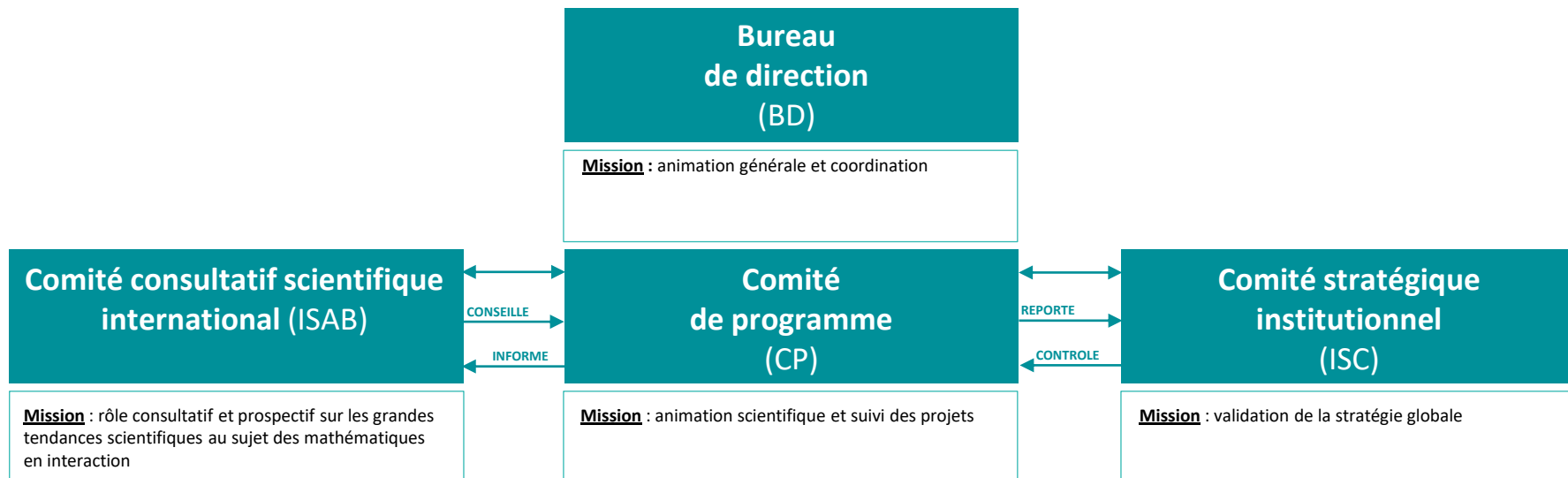
Cheffe de programme, MSc. PhD épidémiologie environnementale



**Marion  
Dupont Le Priol**

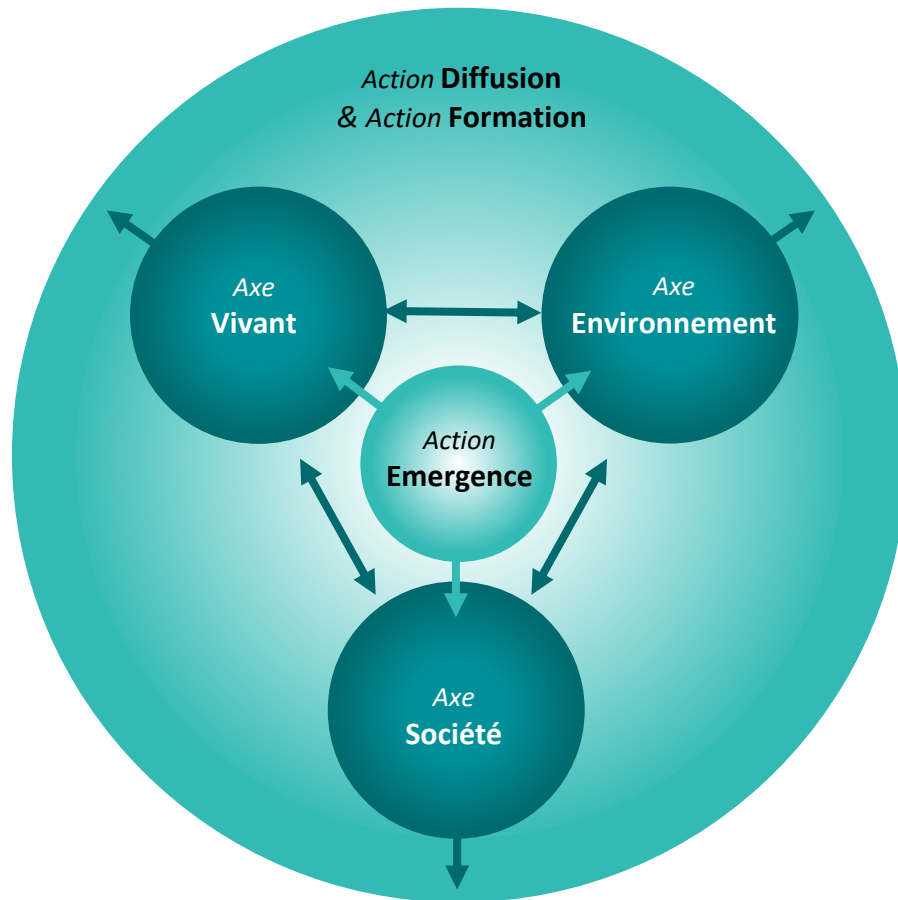
Chargée de communication

# Gouvernance

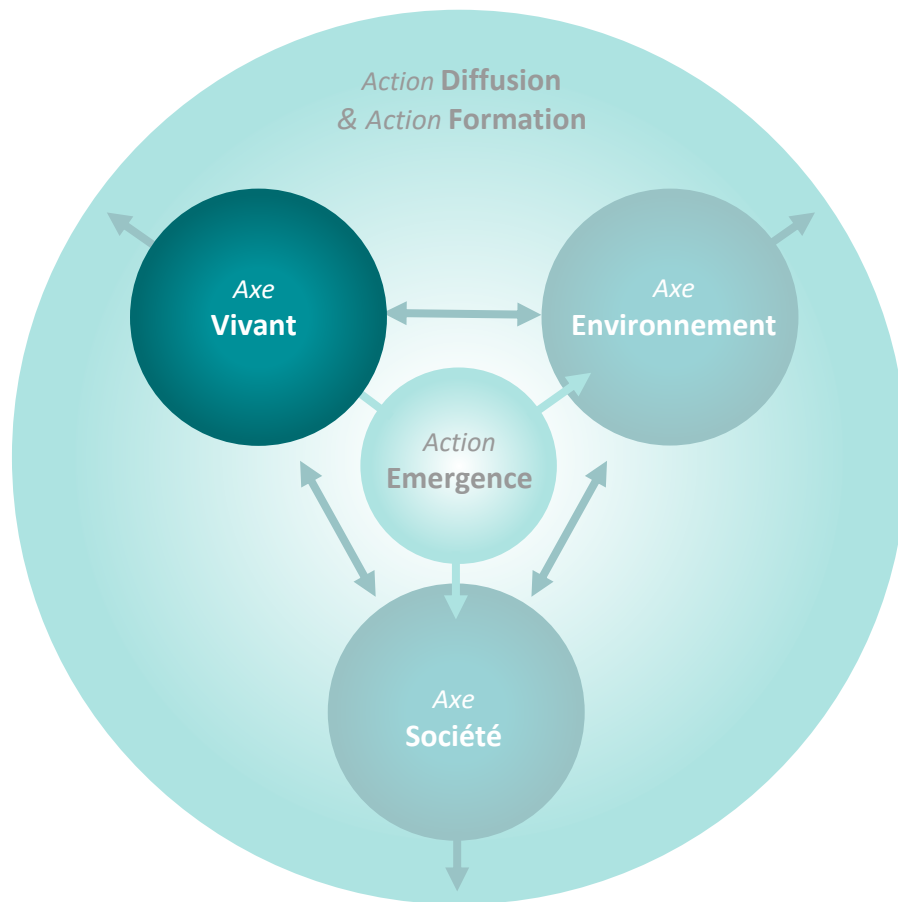




# Axes thématiques et actions transverses

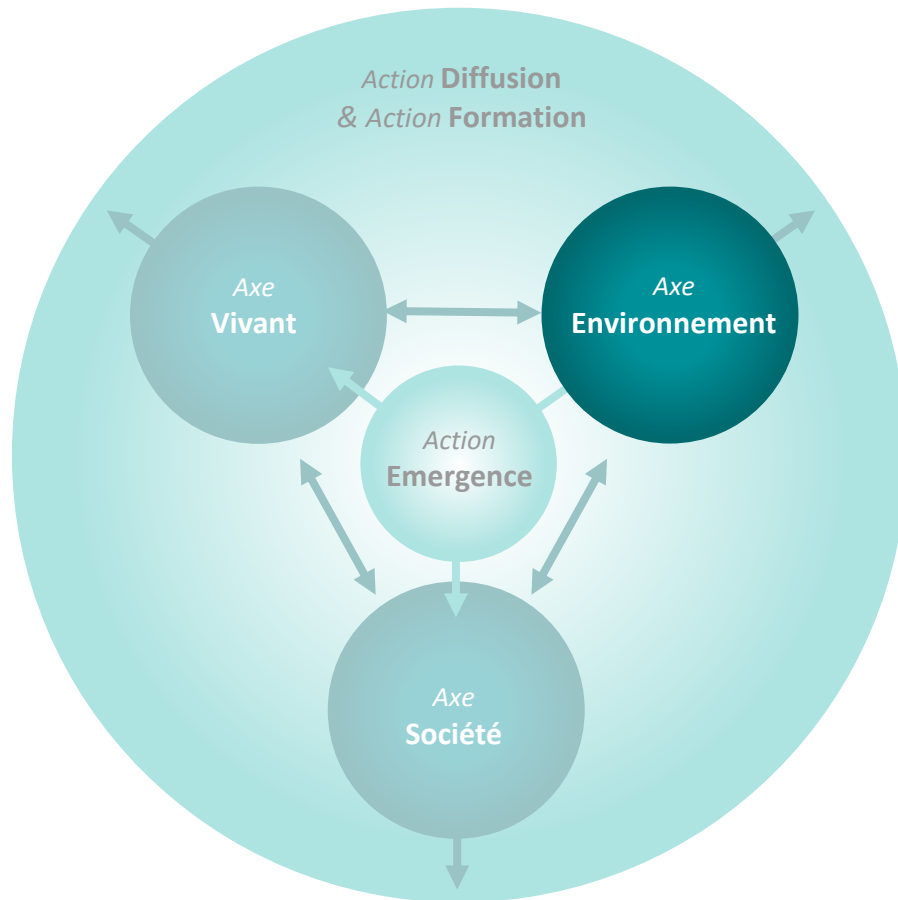


# Axes thématiques

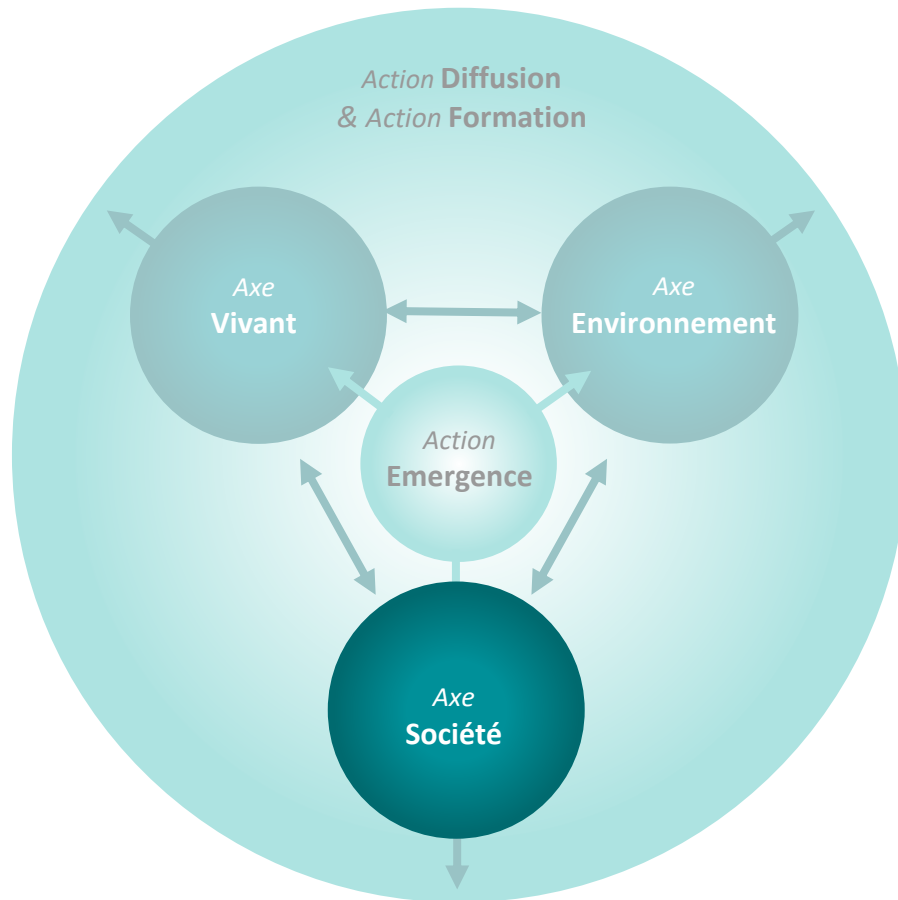




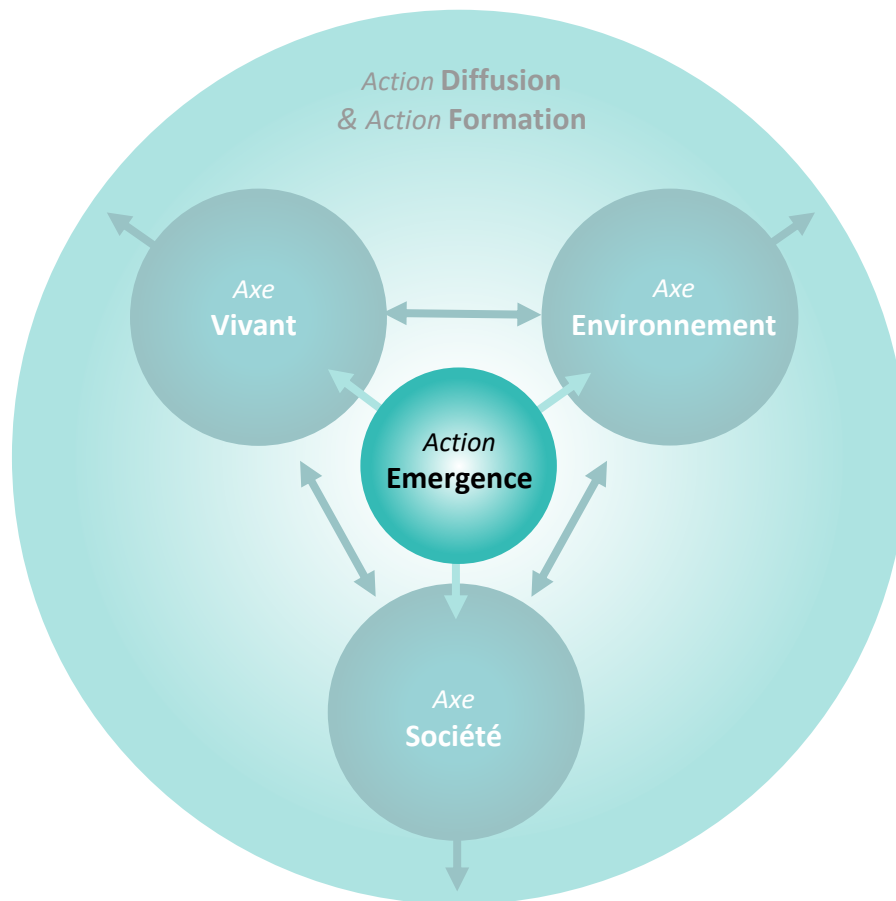
# Axes thématiques



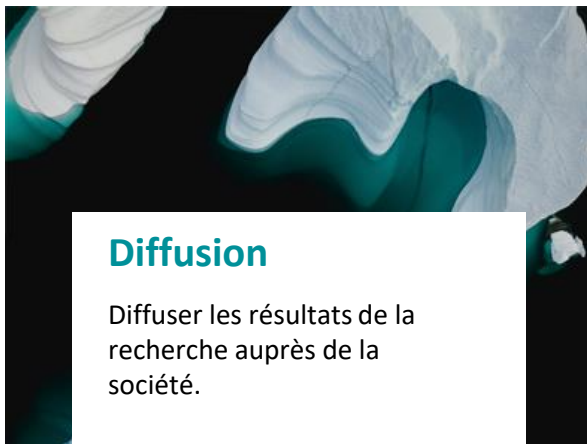
# Axes thématiques



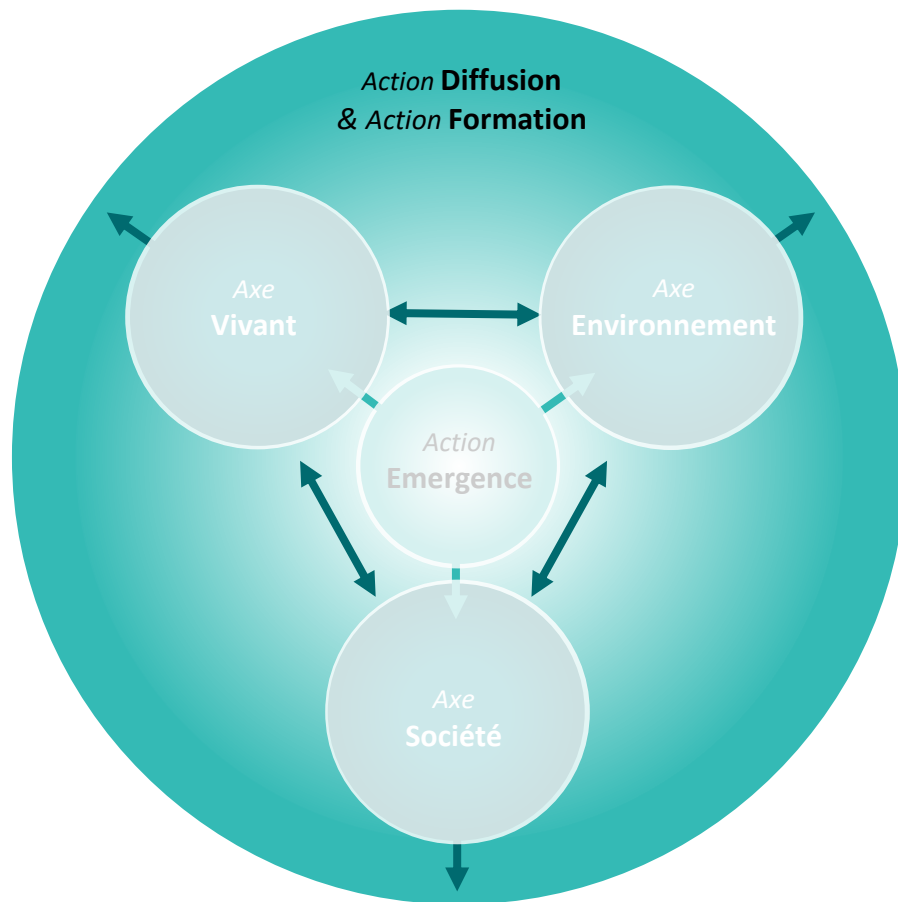
# Actions transverses



# Actions transverses



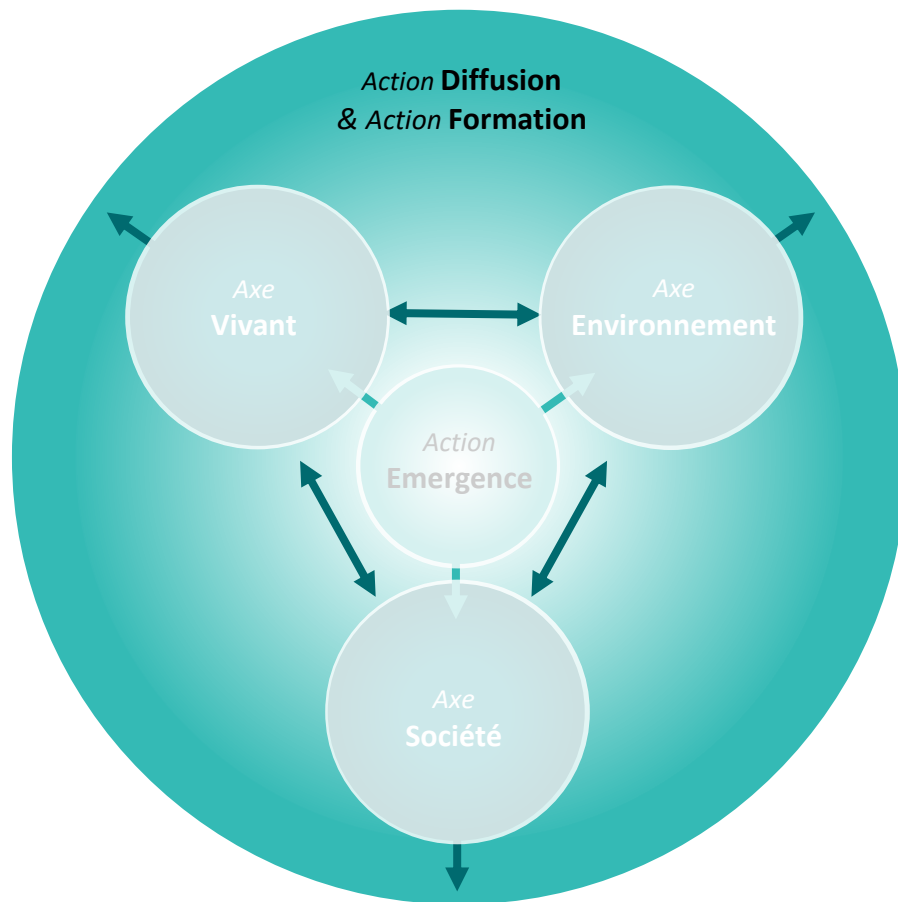
- Le grand public, le journalisme scientifique, le milieu scolaire, les décideuses et décideurs politiques, le milieu associatif et le secteur privé
- Connectivity Hub (en cours de construction)
- Science ouverte



# Actions transverses



- Stages M2
- Ateliers L3
- Actions en collèges / lycées
- Professeures et professeurs invités



# Actions réalisées et à venir

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Lancement des 10 PC</b> ≈ 1M€ par projet ciblé											
<b>Appel à projets 2024</b> = 350 à 600 k€ par projet AAP											
<b>Appel à projets 2026</b> = 350 à 600 k€ par projet AAP <i>sous réserve de modifications</i>											
<b>Appel à projets 2028</b>											
<b>Appel à projets 2030</b>											
<b>Deuxième vague de projets ciblés (PC) 2027-2028</b> ≈ 1M€ par projet ciblé											
<b>Animations : Thèses, Masters 2, Conférences, Formations, Chaires internationales</b>											



# Actions

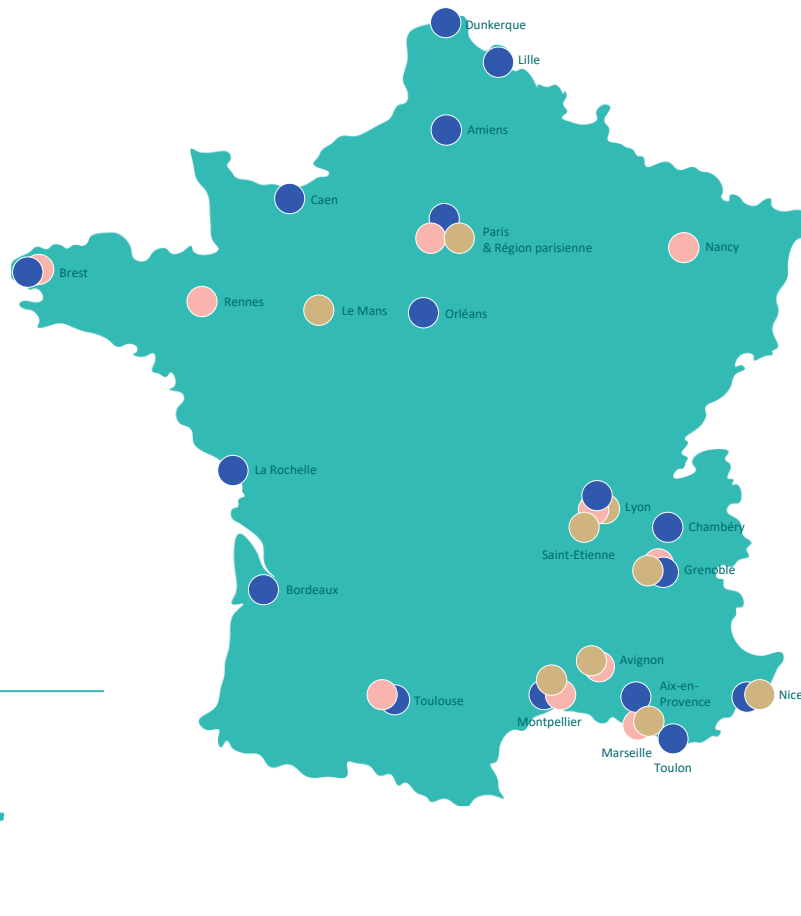
*Principe : au moins 2 porteurs maths + autre science*

- **Projets Ciblés :**
  - 10 au lancement en **2024** (budget 1M€/projet)
  - Objectif : 10 en **2028** (budget 1M€/projet)
- **Appel à contrat doctoral tous les ans (co-encadrement maths/autres sciences)**
- **Appel à Projets :**
  - Budget 5M€/appel à projet (~400-600k€/projet)
  - Projets mathématiques interdisciplinaires sur les 3 axes thématiques et l'action émergence
    - **Octobre 2024** pour démarrage en **2025** (détails à suivre)
    - **Juillet 2026** pour démarrage en **2027**
- **Animation scientifique :**
  - Appel **tous les 3 mois** : conférences, écoles
  - Journées scientifiques du PEPR, lancement des projets, journées intra-axe, rencontres inter-PEPR
- **Formation** : stage M2, stage L3 Maths-Interactions, soutien aux projets de formation et diffusion, ... -> appel **tous les 3 mois**

# Projets du Programme

# Les projets ciblés et scientifiques sur l'ensemble du territoire français

- Axe vivant
- Axe environnement
- Axe société



Wallis-et-Futuna



Polynésie Française



Nouvelle-Calédonie



Corse



Martinique



Guadeloupe



La Réunion



Guyane



Mayotte

# 10 projets ciblés

# Projets ciblés – Axe Vivant

## MAMUTCELL

Mathématiques  
∩ Biologie

Comprendre comment des systèmes vivants s'organisent à grande échelle.

## DyLT

Mathématiques  
∩ Médecine et biologie

Etudier la dynamique des longueurs des télomères et le rôle des facteurs génétiques et environnementaux sur les aspects biologiques et cliniques du vieillissement.

## IMOCEP

Mathématiques  
∩ Médecine

Innover en modélisation de la croissance, de la cellule au développement pédiatrique.

## AgroStat

Mathématiques  
∩ Biologie et Agriculture

Développer des méthodes mathématiques et statistiques innovantes (modélisation et IA) pour protéger les agrosystèmes confrontés aux perturbations liées au changement global.



# Projets ciblés – Axe Environnement

## CLIMATHS

Mathématiques  
∩ Physique

Développer la recherche fondamentale pour réduire les incertitudes liées à l'analyse des impacts du changement climatique.

## Complexflows

Mathématiques  
∩ Physique

Comprendre mieux les écoulements naturels complexes en présence de surface libre.

## MATHSOUT

Mathématiques  
∩ Géosciences

Modéliser et simuler des processus complexes souterrains pour accompagner la transition énergétique.

## HYDRAUMATH

Mathématiques  
∩ Géosciences

Développer les mathématiques pour les hydrosystèmes du littoral à l'aquifère et améliorer la compréhension de leur fonctionnement.



# Projets ciblés – Axe Société

## MIRTE

Mathématiques

∩ Economie

Modéliser les incitations et les régulations pour la transition environnementale à l'aide de la théorie d'incitations dynamiques et des jeux à champ moyen.

## GéoMaths

Mathématiques

∩ Géographie

Mieux théoriser la géographie et mieux prendre en compte les enjeux de science du social dans la modélisation mathématique du spatial.

# 12 projets scientifiques lauréats de l'appel 2024

# Projets scientifiques – Axe Vivant

## SYMmouse

Mathématiques  
∩ Neurosciences

« Représentations symboliques interprétables pour l'évaluation multimodale des altérations comportementales des maladies neurodégénératives »

## PREMMOVE

Mathématiques  
∩ Biologie

« Morphogenèse prédictive et modélisation mathématique des embryons vertébrés »

## MesoCardio

Mathématiques  
∩ Médecine

« Modélisation de la contraction cardiaque à la méso-échelle »

## Maths-ArboV

Mathématiques  
∩ Ecologie & Epidémiologie

« Modélisation mathématique et outils de gestion des arboviroses émergentes »

## ENDOTRACK

Mathématiques  
∩ Biologie

« Chaînes de Markov cachées hybrides pour la cartographie du trafic intracellulaire dans les tissus 3D en développement »



# Projets scientifiques – Axe Environnement

## SHARE

Mathématiques  
∩ Hydrologie

« Agrégation stochastique et extrêmes hydrologiques »

## SEEDLING

Mathématiques  
∩ Physique

« Améliorer et renouveler les paramétrisations des ondes de gravité en s'appuyant sur les données »

## DRUIDS

Mathématiques  
∩ Géosciences

« Apprentissage statistique de l'incertitude dans les systèmes dynamiques »

## SICIM

Mathématiques  
∩ Glaciologie

« Défis d'inférence statistique pour la modélisation de l'évolution des glaciers »

## ERRABL

Mathématiques  
∩ Énergie

« Estimation de Ressource en RAZ Blanchard »

# Projets scientifiques – Axe Société

## LIFELINE

Mathématiques

∩ Economie

« Implication locale pour la longévité des systèmes socio-économiques et écologiques à travers des réseaux d'engagements »

## CONDORCET

Mathématiques

∩ Société

« CONSolider la DémOcRatie : Choisir une méthode Électorale Transparente »

# Quel rôle du PEPR dans les DROM ?



# Vers un impact sociétal plus fort

## Quel rôle du PEPR dans les DROM ? Enjeux majeurs et opportunités

- Affirmer une implication concrète via des partenariats scientifiques et sociétaux locaux
- Faciliter la construction de projets interdisciplinaires impactants **avec** et **pour** les sociétés ultramarines autour de problématiques spécifiques aux territoires
- Problématiques envisageables :
  - **Recherche :**
    - Enjeux littoraux et environnementaux (érosion du trait de côte, risque de submersion, séismes, cyclones, volcans, érosion de la biodiversité)
    - Santé publique et maladies émergentes,
    - Souveraineté alimentaire,
    - Souveraineté énergétique
    - Transitions économiques
  - **Enjeux :** intégration des approches mathématiques pour les décideurs, sciences participatives avec laboratoires communs, ...

# Exemples de maths en interaction dans les DROM

## Valorisation des dynamiques existantes et actions structurantes

- **Partenariat** : poursuite de la collaboration entre le CNRS et l'ARS de Mayotte.
- **Événement** : conférence « Interface entre Mathématiques et Finance Durable : regards croisés suite à la crise du cyclone Chido », Mayotte, 5-11 nov. 2025, soutenue financièrement par le PEPR.
- **Projets du PEPR/iMPT** :
  - **Directement impliqués dans les DROM** : LIFELINE ([Université des Antilles et de la Guyane](#)), Les impacts économiques des aléas géologiques et climatiques à [Mayotte](#)
  - **Pouvant être impliqués dans les DROM** : HYDRAUMATH, CLIMATHS, COMPLEXFLOWS, AGROSTAT, Maths-ArboV, DRUIDS ...
- ➔ **Recherche intégrée** : contribution à des études sur les impacts des crises environnementales et sociétales, en cohérence avec les projets existants.

# Ce que le PEPR peut apporter ?

## Intérêts pour les DROM


- Appels à projets 2026 et à manifestation d'intérêt 2027
- Soutien spécifique financier du PEPR Maths-Vives ?
- Participation en amont à la construction de projets collaboratifs interdisciplinaires de mathématiques en interaction ?

## Prochaines étapes ?



PROGRAMME  
DE RECHERCHE  
MATHÉMATIQUES  
EN INTERACTION

Merci de votre attention

 [maths-vives.fr](https://maths-vives.fr)



[arnaud.guillin@cnrs.fr](mailto:arnaud.guillin@cnrs.fr) | [vincent.calvez@cnrs.fr](mailto:vincent.calvez@cnrs.fr)  
[nour.baiz@cnrs.fr](mailto:nour.baiz@cnrs.fr) | [marion.dupont-le-priol@cnrs.fr](mailto:marion.dupont-le-priol@cnrs.fr)

# Implication possible des projets du PEPR

## Axe Environnement

### HYDRAUMATH

→ Explore la dynamique des hydrosystèmes côtiers et les interactions entre eaux littorales et aquifères.

**Potentiel DROM** : mesurer l'impact de la salinisation des nappes, la recharge des aquifères, les risques de submersion (sujet critique pour La Réunion, Guadeloupe, Martinique), érosion du trait de côte.

### COMPLEXFLOWS

→ Modélisation des écoulements naturels complexes (érosion côtière, glissements, coulées de boue).

**Potentiel DROM** : anticiper les épisodes pluvieux extrêmes, glissements de terrain post-cycloniques (utile à Mayotte, Guyane), érosion du trait de côte, impacts des écoulements pyroclastiques et lahars.

### CLIMATHS

→ Étudie le couplage océan-atmosphère, la modélisation du climat, les événements extrêmes.

**Potentiel DROM** : renforcer la résilience face aux cyclones, optimiser les alertes et la planification territoriale.

## Axe Société

### MIRTE

→ Développe des modèles d'incitations et régulations pour la transition environnementale.

**Potentiel DROM** : concevoir des incitations sur produits financiers adaptées, notamment aux problématiques de gestion de l'eau, protection du littoral, urbanisme durable, subvention ou taxation ciblée.

### GéoMaths

→ Articule mathématiques et géographie pour modéliser l'aménagement du territoire et les mobilités.

**Potentiel DROM** : accompagner les collectivités dans les plans d'urbanisme résilient : axes de mobilité, zones à risque, infrastructures critiques.



## Axe Vivant

### AGROSTAT

→ Statistiques pour la résilience agronomique face aux perturbations environnementales

**Potentiel DROM** : adaptation aux systèmes agricoles ultramarins, cultures locales, ravageurs, résilience face au changement climatique.

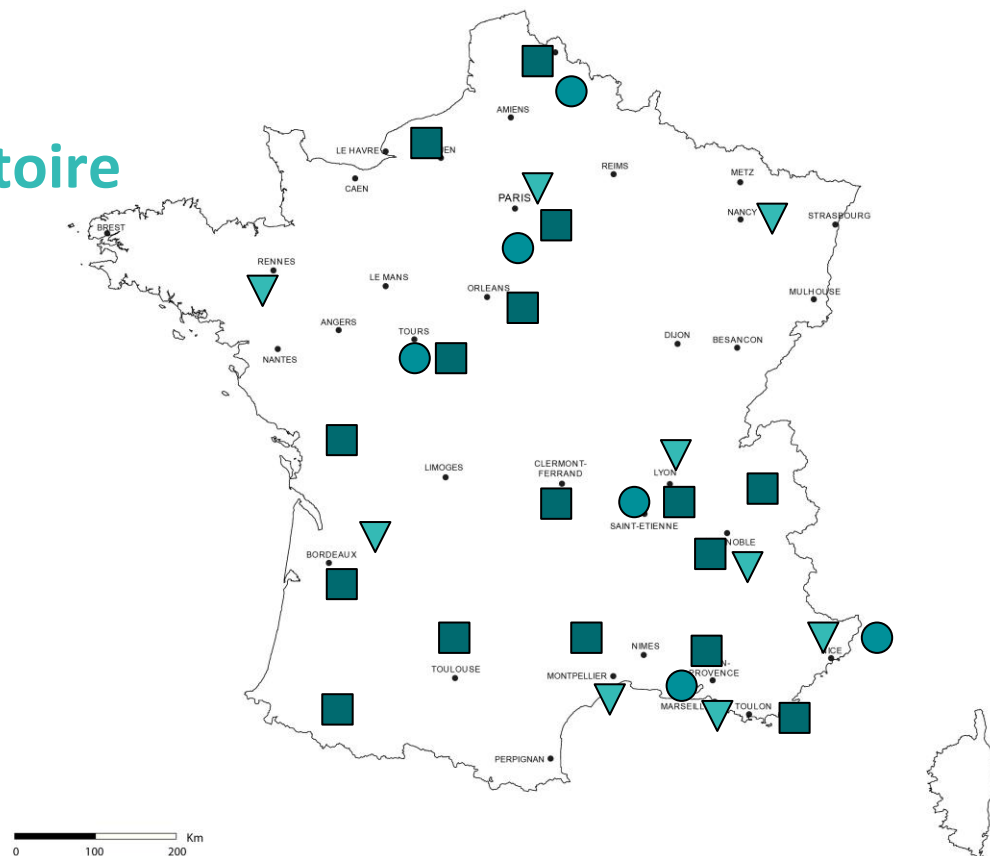
### MATHS-ARBOV

→ Modélisation mathématique et outils de gestion des arboviroses émergentes

**Potentiel DROM** : aide à la gestion des épidémies

# Les projets sur l'ensemble du territoire français

- ▽ Vivant
- Environnement
- Société



# 12 Projets Lauréats 2024

**CONDORCET** : CONSolider la DémOcRatie : Choisir une méthode Électorale Transparente

**LIFELINE** : Implication locale pour la longévité des systèmes socio-économiques et écologiques à travers des réseaux d'engagements

**Maths-ArboV** : Modélisation mathématique et outils de gestion des arboviroses émergentes

**SYMmouse** : Représentations symboliques interprétables pour l'évaluation multimodale des altérations comportementales des maladies neurodégénératives

**PREMMOVE** : Morphogenèse prédictive et modélisation mathématique des embryons vertébrés

**MesoCardio** : Modélisation de la contraction cardiaque à la méso-échelle

**DRUIDS** : Apprentissage statistique de l'incertitude dans les systèmes dynamiques

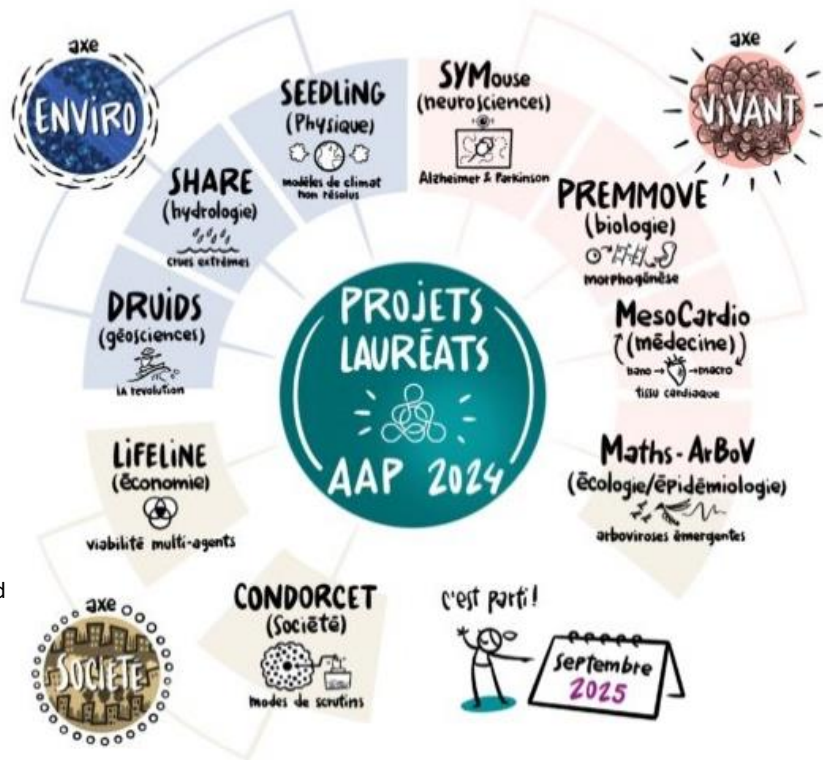
**SHARE** : Agrégation stochastique et extrêmes hydrologiques

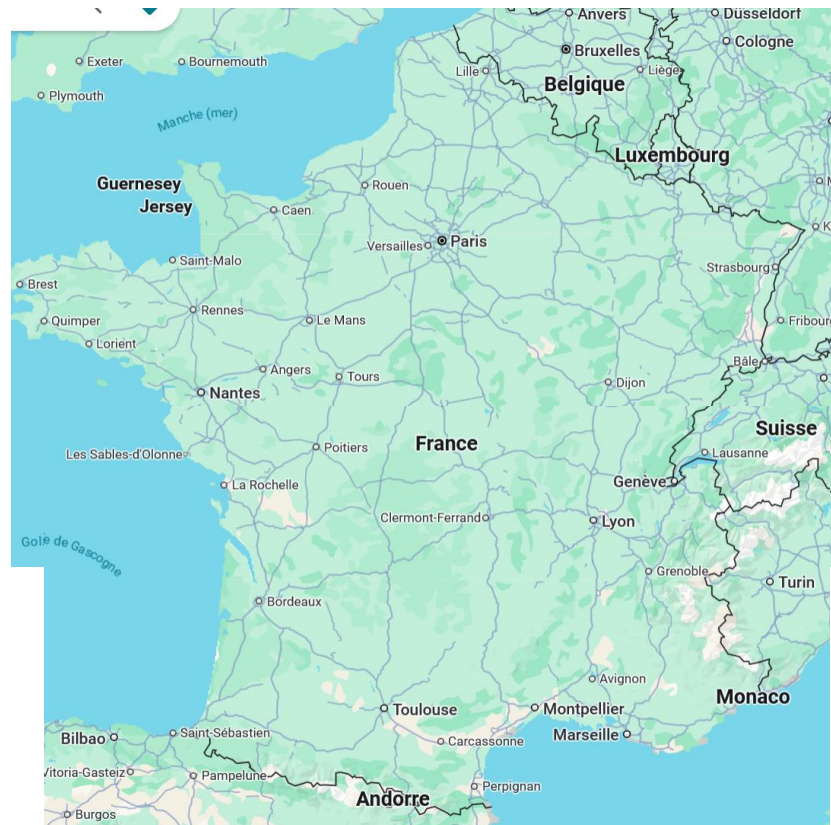
**SEEDLING** : Améliorer et renouveler les paramétrisations des ondes de gravité en s'appuyant sur les données

**SICIM** : Défis d'inférence statistique pour la modélisation de l'évolution des glaciers

**EndoTrack** : Chaînes de Markov cachées hybrides pour la cartographie du trafic intracellulaire dans les tissus 3D en développement

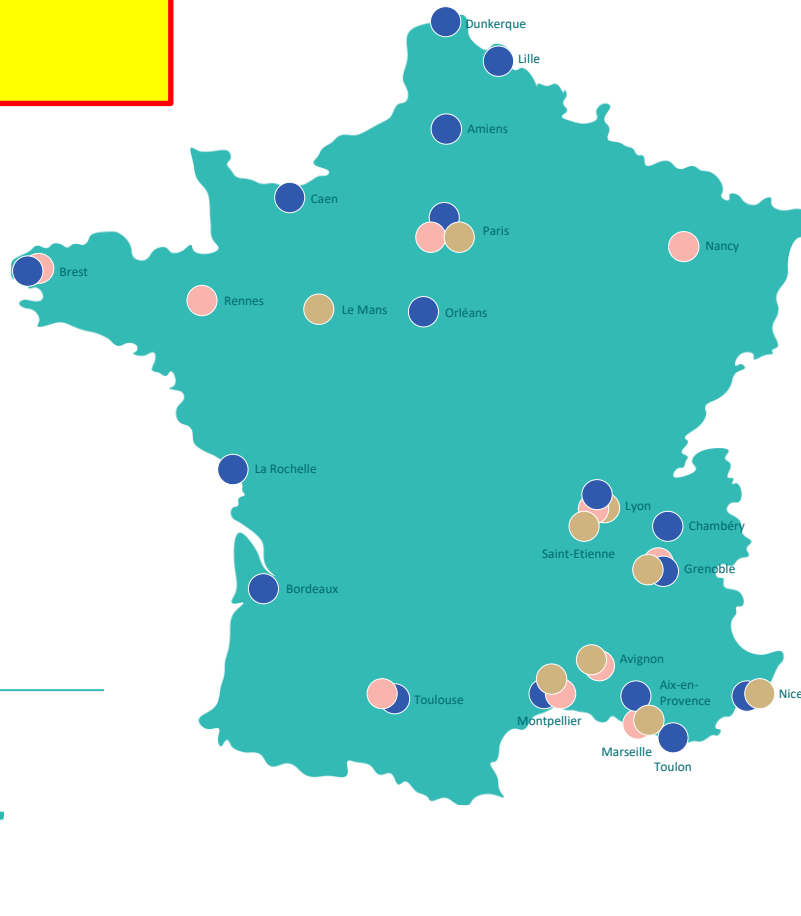
**ERRABL** : Estimation de Ressource en RAZ BLanchard





# Les projets ciblés et scientifiques sur l'ensemble du territoire français

- Axe vivant
- Axe environnement
- Axe société



Wallis-et-Futuna



Polynésie Française



Nouvelle-Calédonie



Corse



Martinique



Guadeloupe



La Réunion



Guyane



Mayotte