



➤ Le dispositif Metaprogrammes à INRAE

Marjorie Domergue
Cheffe de projet du métaprogramme DIGIT-BIO

Assemblée Générale du département MathNum
9 octobre 2026

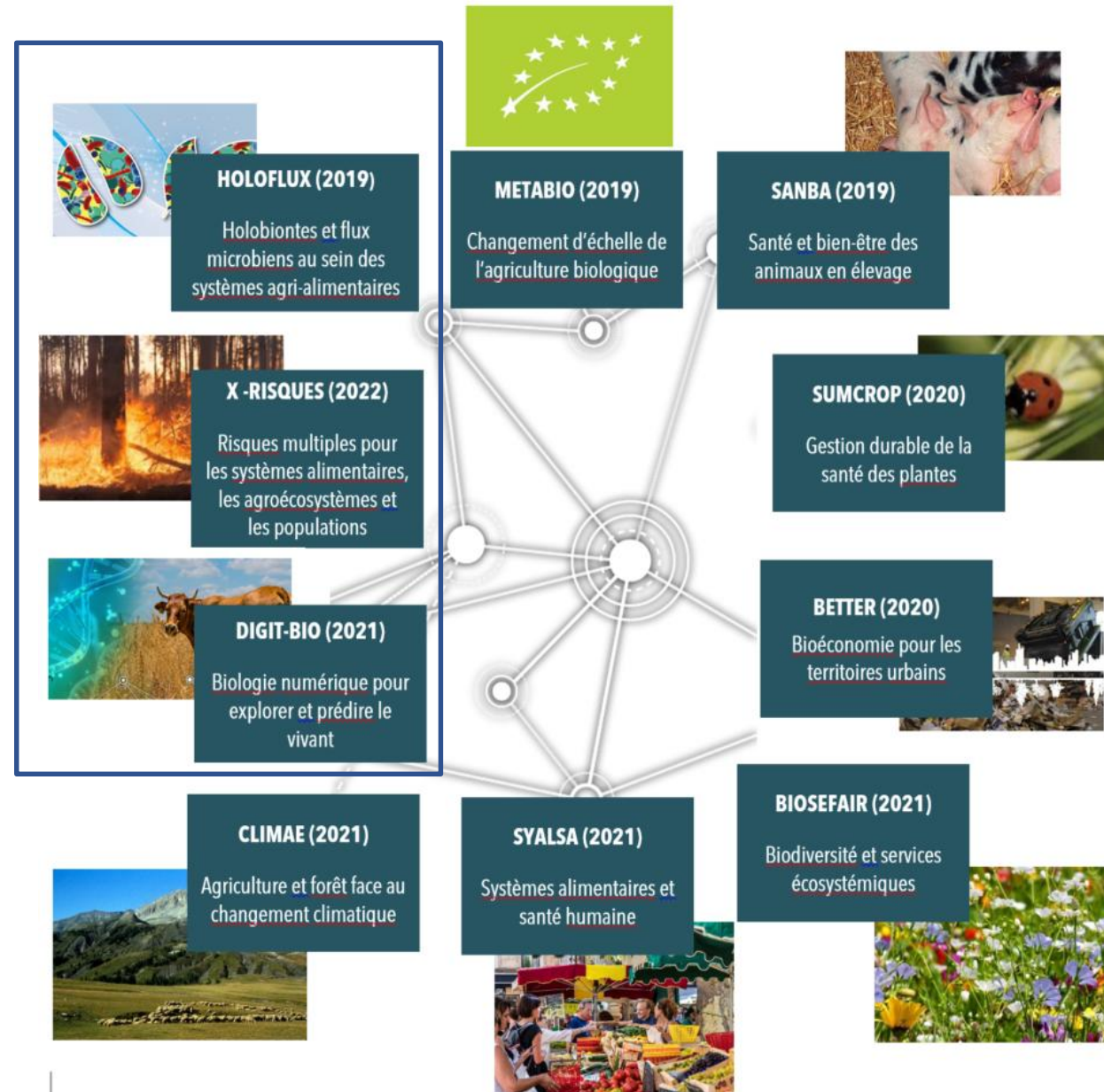
➤ Les métaprogrammes : un dispositif stratégique pour soutenir l'interdisciplinarité

- *Développer des recherches interdisciplinaires sur des fronts de sciences et enjeux sociétaux*
- *Collaborations Inter-départements*
- *Accroître la visibilité des recherches de l'Institut*
- 2010 : première génération de métaprogrammes
- 2019 : seconde génération

10 Métaprogrammes lancés entre 2019 et 2022

- Durée : 8 ans
- Porté par un directeur (CD ou CDa)
- Coordonné par un chef de projet
- Comité de pilotage pluri-départements
- ✓ Plus de 2100 scientifiques
- ✓ 255 unités INRAE
- ✓ Plus de 350 actions soutenues (projets, consortia, thèses)

Source : livret des métaprogrammes (juin 2025)



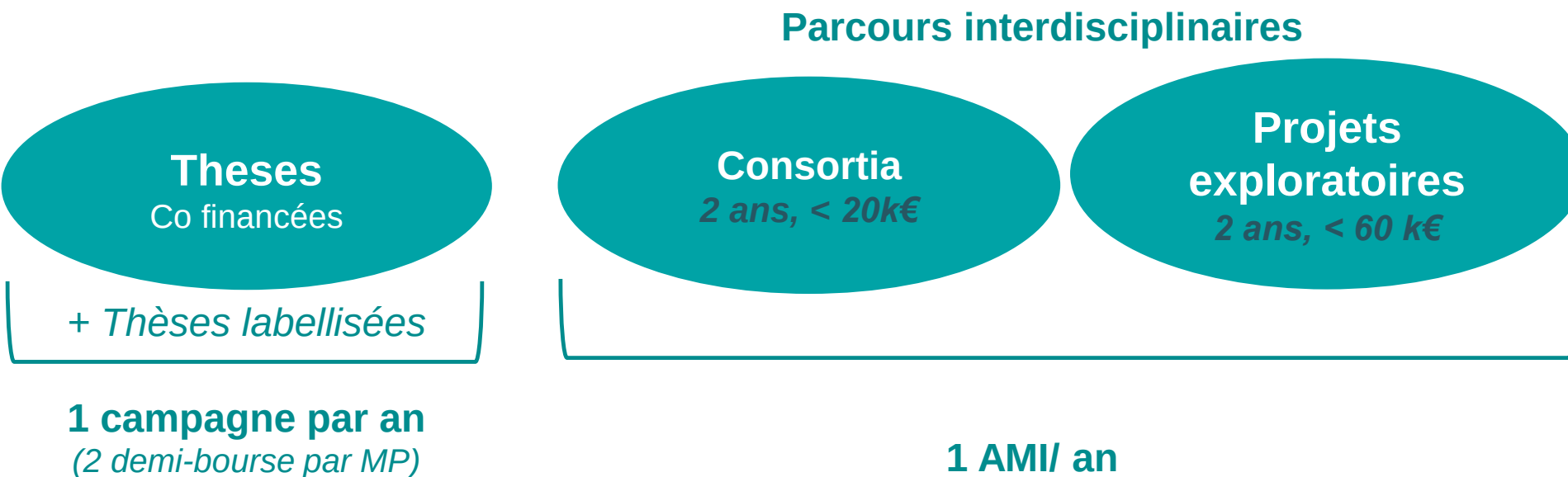
> Instruments de financement

Theses
Co financées

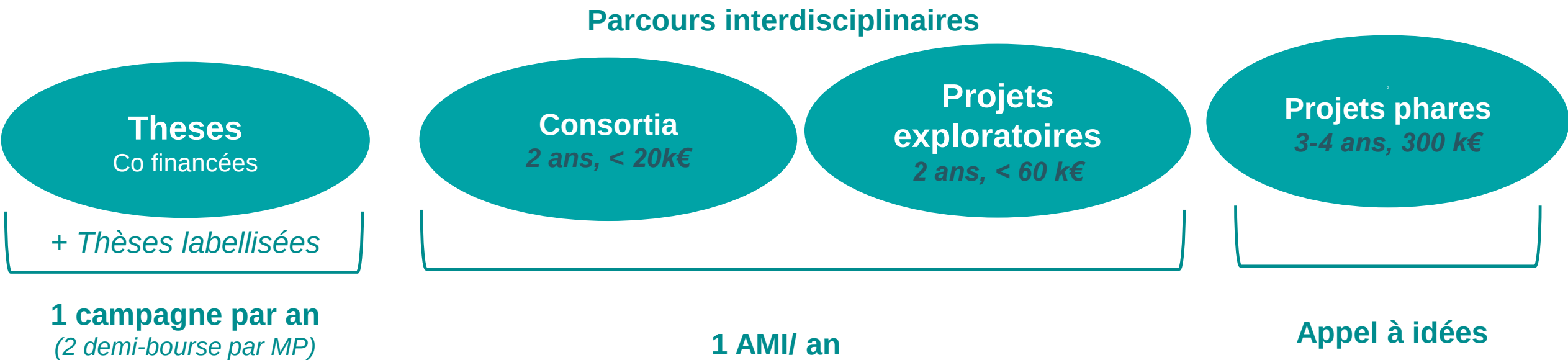
+ *Thèses labellisées*

1 campagne par an
(2 demi-bourse par MP)

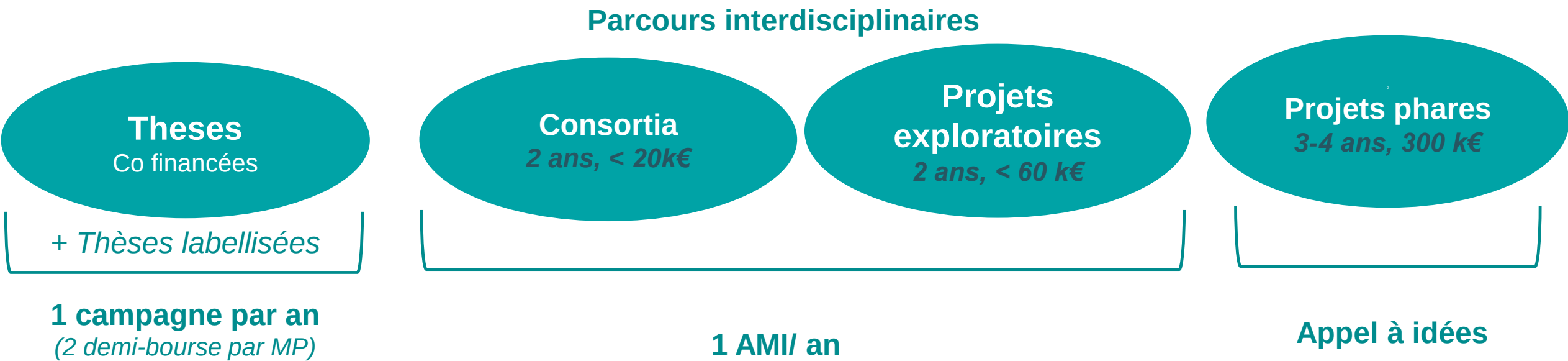
> Instruments de financement



> Instruments de financement



> Instruments de financement



**Budget annuel
par métaprogramme
~ 350 - 400 k€**
** Thèses non incluses*

➤ Intérêt du dispositif

Interdisciplinarité, agilité, simplicité

Dispositif interne :

- ✓ Agilité et flexibilité
- ✓ Cadre bienveillant
- ✓ Permet la prise de risque et l'amorçage

Crédits à la main de l'institut pour recherche d'effet levier

Ouvert aux jeunes chercheurs : 1^{ère} expérience de coordination

Accessible

Taux de sélection* :

- 90 % pour les consortia
- 55% pour les projets exploratoires
- 37% pour les thèses

➤ Intérêt du dispositif

Interdisciplinarité, agilité, simplicité

Dispositif interne :

- ✓ Agilité et flexibilité
- ✓ Cadre bienveillant
- ✓ Permet la prise de risque et l'amorçage

Crédits à la main de l'institut pour recherche d'effet levier

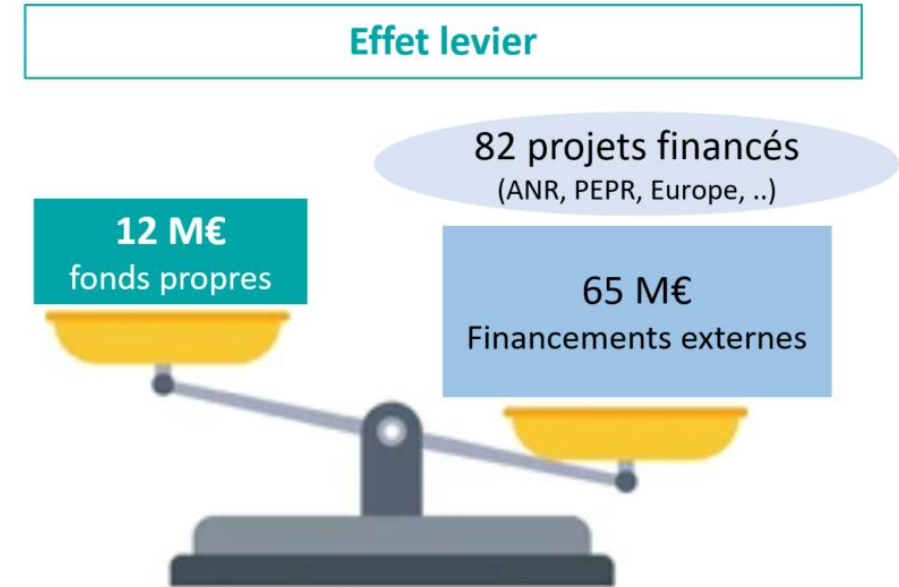
Ouvert aux jeunes chercheurs : 1^{ère} expérience de coordination

Accessible

Taux de sélection* :

- 90 % pour les consortia
- 55% pour les projets exploratoires
- 37% pour les thèses

* Source : indicateurs 2025 (ensemble des métaprogrammes)



Source : livret des *métaprogrammes* (juin 2025)

➤ Intérêt du dispositif

Interdisciplinarité, agilité, simplicité

Dispositif interne :

- ✓ Agilité et flexibilité
- ✓ Cadre bienveillant
- ✓ Permet la prise de risque et l'amorçage

Crédits à la main de l'institut pour recherche d'effet levier

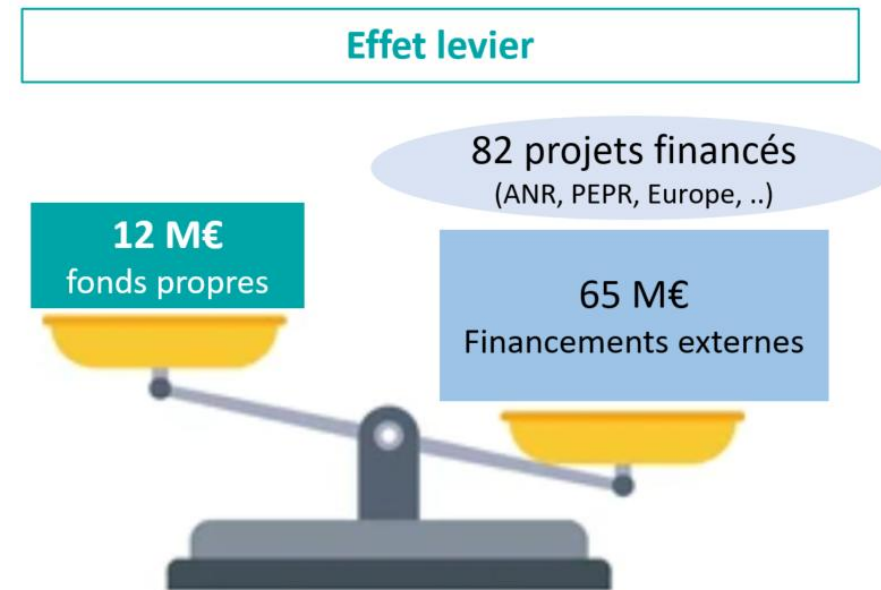
Ouvert aux jeunes chercheurs : 1^{ère} expérience de coordination

Accessible

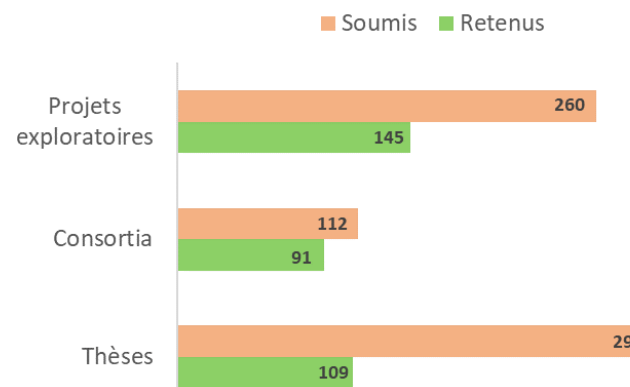
Taux de sélection* :

- 90 % pour les consortia
- 55% pour les projets exploratoires
- 37% pour les thèses

* Source : indicateurs 2025 (ensemble des métaprogrammes)



Source : livret des métaprogrammes (juin 2025)



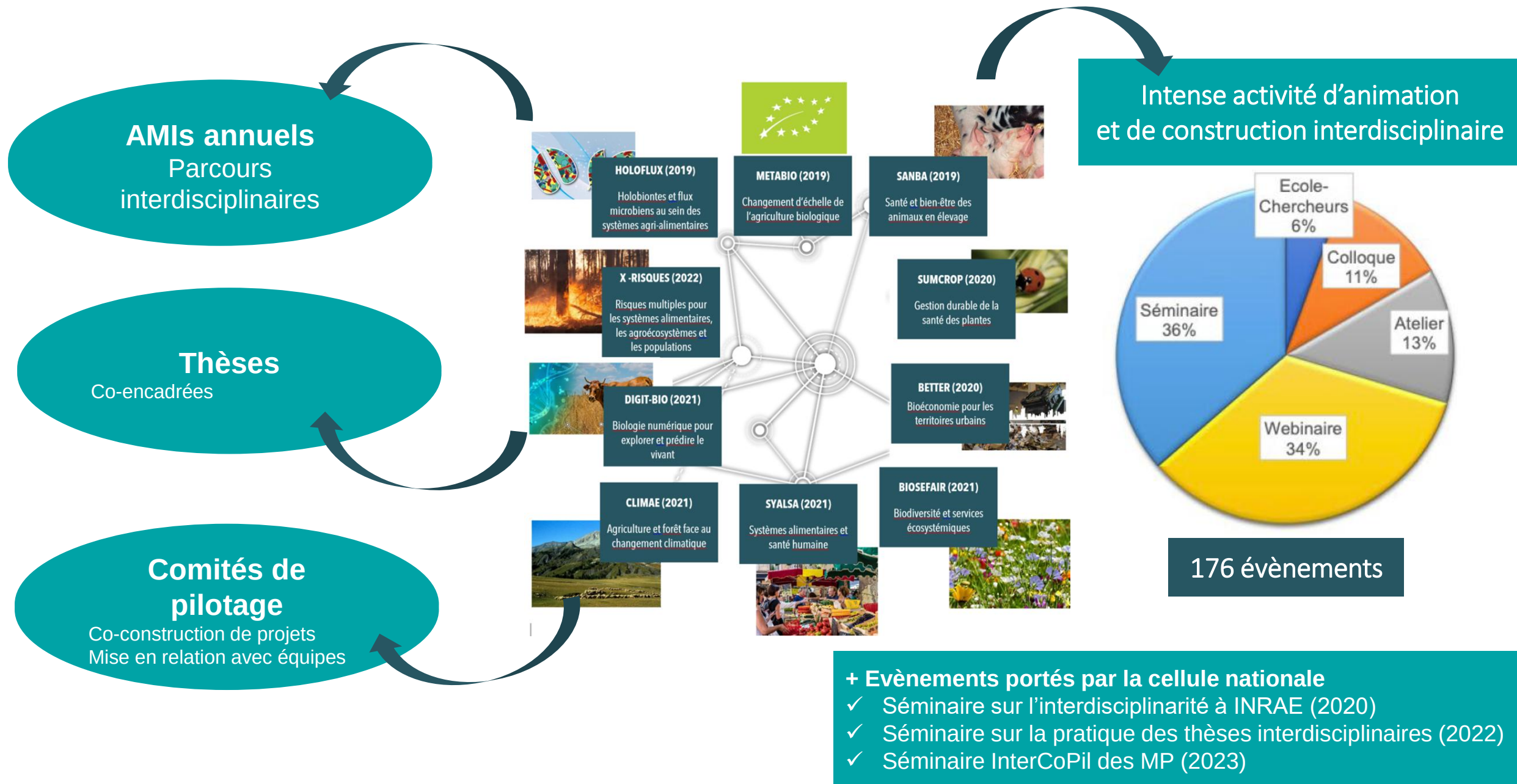
➤ Comment les métaprogrammes développent l'interdisciplinarité ?



➤ Comment les métaprogrammes développent l'interdisciplinarité ?

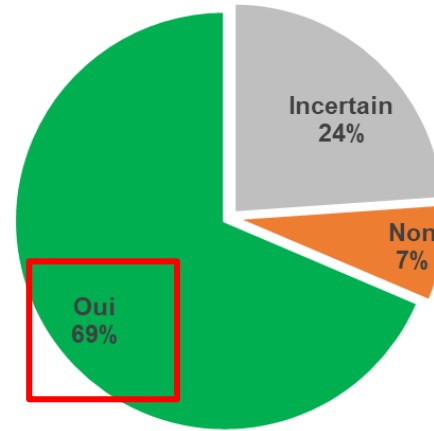


➤ Comment les métaprogrammes développent l'interdisciplinarité ?



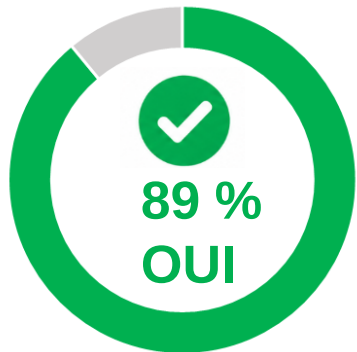
➤ Les métaprogrammes favorisent-ils vraiment l'interdisciplinarité?

➤ **Considérez-vous que vous avez travaillé en interdisciplinarité lors de l'action ?**

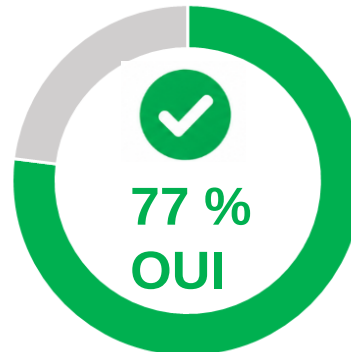


➤ **L'action vous a t-elle permis de partager :**

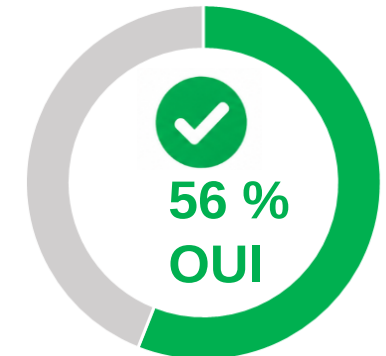
Des **objets de recherche** ou des concepts avec d'autres disciplines ?



Des **outils, des dispositifs** ou des modèles ?



De **définir une nouvelle question** de recherche interdisciplinaire ?



➤ Quel retour d'expérience sur la mise en œuvre de l'interdisciplinarité ?

Points de vigilance

- Temps d'appropriation et d'acculturation mutuelles nécessaire

- Partager le même vocabulaire
- Avoir les mêmes échelles d'approches
- Valoriser, publier

Satisfaction

- ✓ Enrichissement de la réflexion
- ✓ Ouverture à de nouveaux concepts
- ✓ Vision plus intégrative

Facteurs favorisants :

- Rôle essentiel du coordinateur
- Réunions régulières entre partenaires
- Co-encadrement de stages
- Ateliers de co-construction en présentiel
- Ouverture d'esprit des partenaires



Métaprogramme DIGIT-BIO

Biologie numérique pour explorer et prédire le vivant

Marjorie Domergue, Hervé Monod, Carole Caranta

➤ DIGIT-BIO: ambition

Soutenir des recherches sur des systèmes biologiques à l'interface entre :

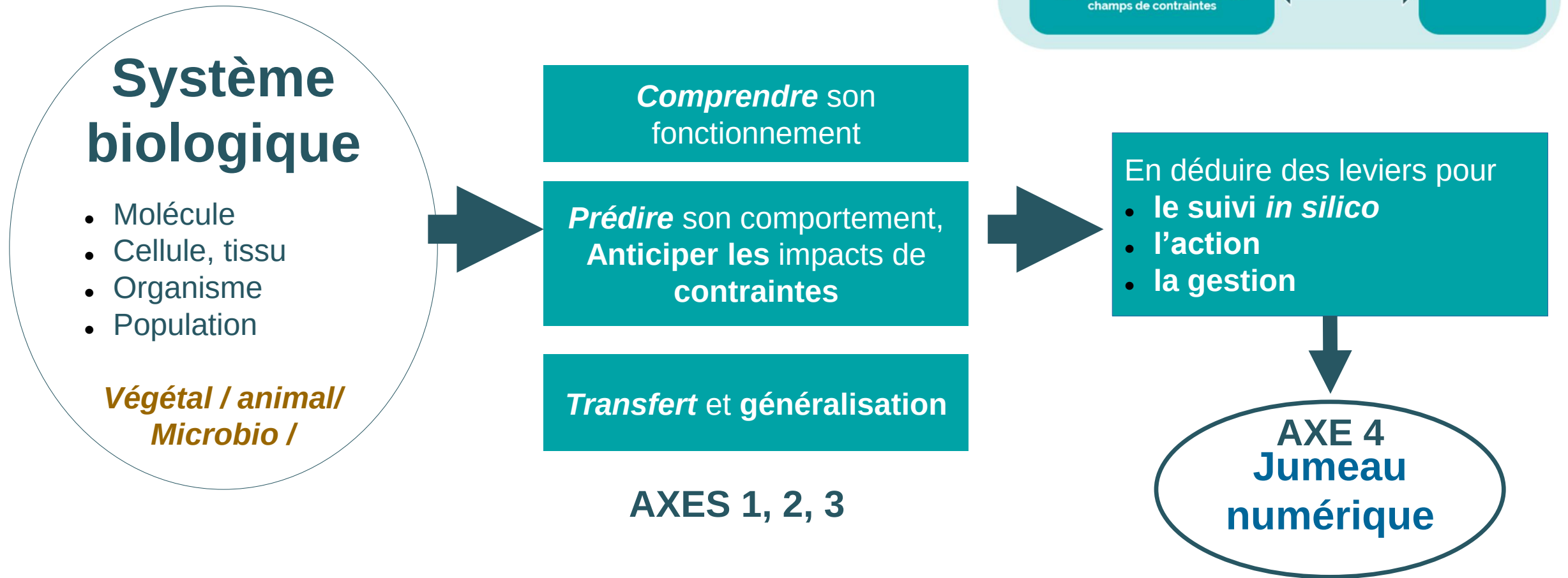
- sciences du numérique (modélisation, statistique, IA)
- sciences du vivant (biologie, physique, chimie)



Réflexion prospective approfondie à l'INRA:
Approches prédictives pour la biologie et l'écologie - 2019

Démarrage : mars 2021
Durée : 8 ans

➤ Périmètre et axes



Gouvernance (2026)

■ Direction



Hervé Monod

Head of the Metaprogramme DIGIT-BIO



Marjorie DOMERGUE

Project manager



Carole CARANTA

Deputy Director General of
Science and Innovation, INRAE



Isabelle MAILLET

Referent of the Metaprogrammes National
Coordination unit

■ Comité de pilotage

14 membres de 11 départements INRAE et 2 instituts partenaires (Inria & CNRS)



Michel DOJAT
(Inria)

Neuroimaging,
Neuroinformatics, Image and
Signal analysis



Marie-Laure MARTIN

Statistician

Data integration, molecular
networks, combined stresses,
plant



Julien CHIQUET

Statistical Learning

Machine learning –
Computational statistics



Anne GOELZER

Automatic control engineer
Systems biology, mechanistic,
modeling, optimization



Philippe ANDREY

Biomathematician

Modeling and image analysis of
plant development and
morphogenesis



**Masoomah
TAGHIPOOR**

Mathematical modeler
Animal physiology, precision
livestock farming



Fabien JOURDAN

Computational biologist
Systems biology, metabolic
effect of contaminants,
metabolomics



**Christèle ROBERT
GRANIE**

Quantitative Geneticist
Animal genetics, statistics,
genomic selection



Gabriel KROUK
(CNRS)

Biologist

Plant biology, functional
genomics, systems biology



Human REZAEI

Prion Pathology,
neurodegeneration, self-
organized systems, neuro-
biophysics, reaction-diffusion



**Sophie
BRUNEL MUGUET**

Plant ecophysiolologist
Ecophysiology, agronomy,
modeling



Caroline BAROUKH

Computational biologist
Plant pathogens, systems
biology, metabolic modeling



Olivier CHAPLEUR

Microbial ecologist
Microbial communities,
anaerobic digestion, molecular
ecology, omics



Benjamin BRACHI

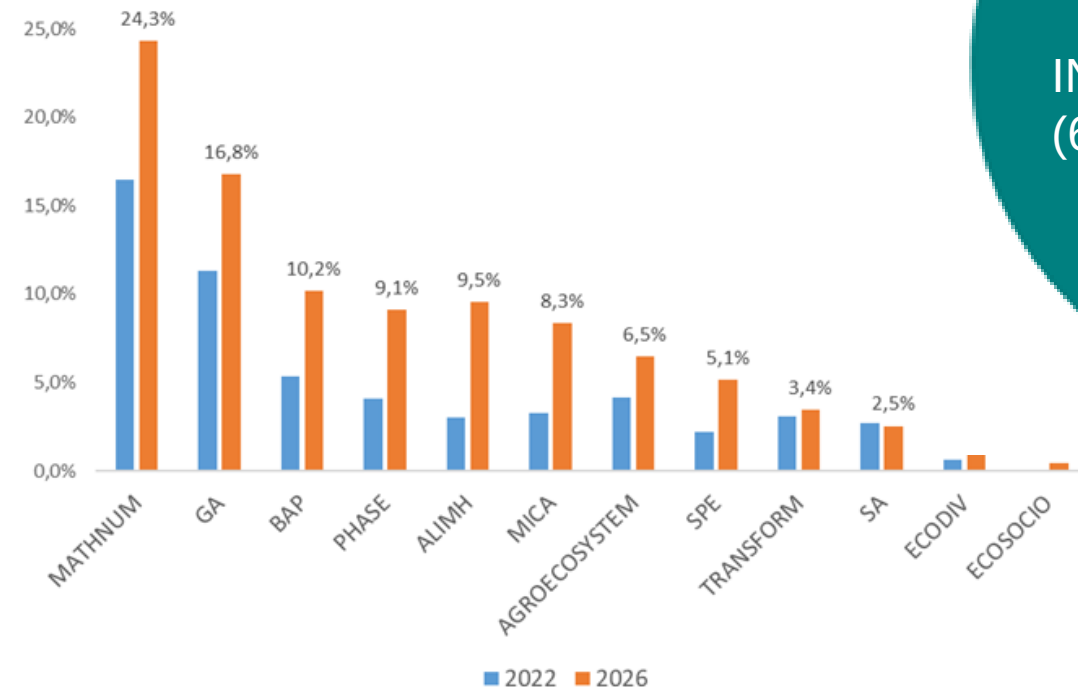
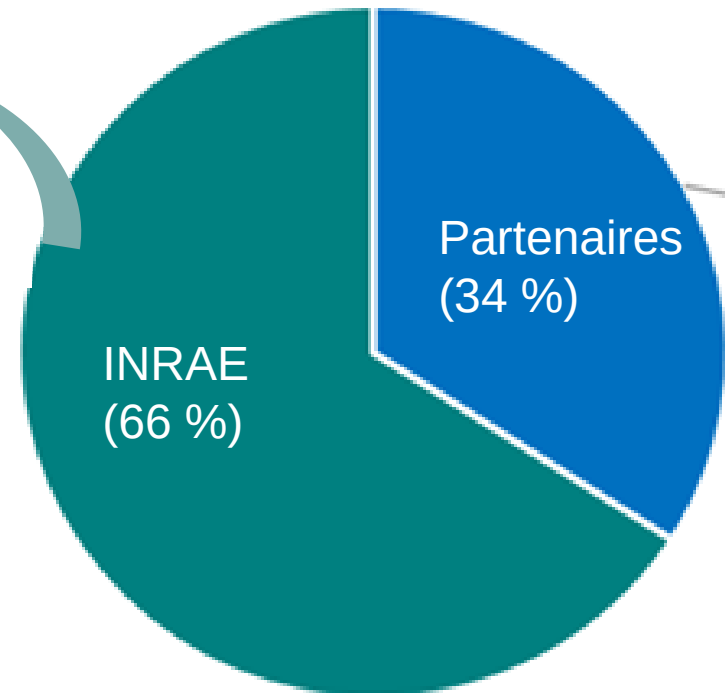
Evolutionary biologist
Genomics, association genetics,
oak populations, specialized
metabolites, microbiota,
adaptation

➤ Communauté, à 5 ans d'existence

Plus de 400 scientifiques impliqués
dans les actions financées

de 12 départements INRAE
(64 unités de recherche)

Implications dans des actions DIGIT-BIO
(rapporté au nb de scientifiques/ département)

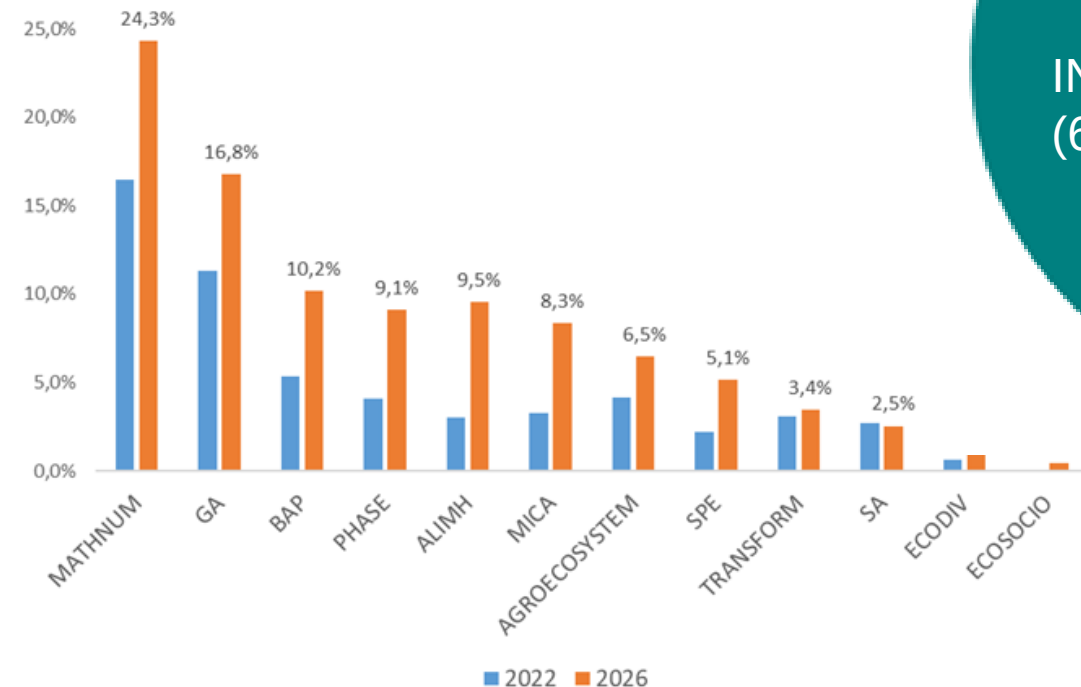
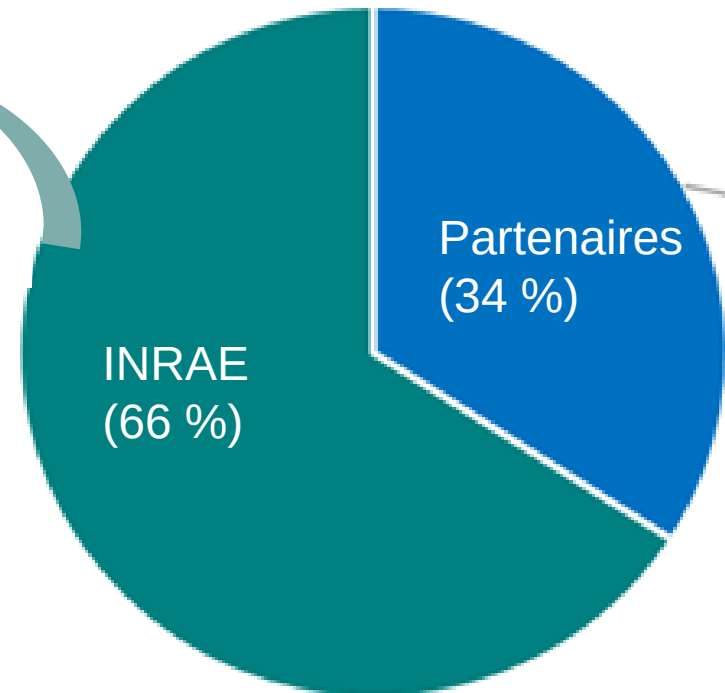


➤ Communauté, à 5 ans d'existence

Plus de 400 scientifiques impliqués
dans les actions financées

de 12 départements INRAE
(64 unités de recherche)

Implications dans des actions DIGIT-BIO
(rapporté au nb de scientifiques/ département)



30 Partenaires

19 instituts de recherches nationaux
INRIA, CNRS, CIRAD, U Paris, AgroCampus Ouest

11 partenaires internationaux
De EU/ ex EU : *LUKE, University of Edinburgh, KU Livestock Technology Group, Imperial College London, ICROFS Aarhus University, Athens University...*

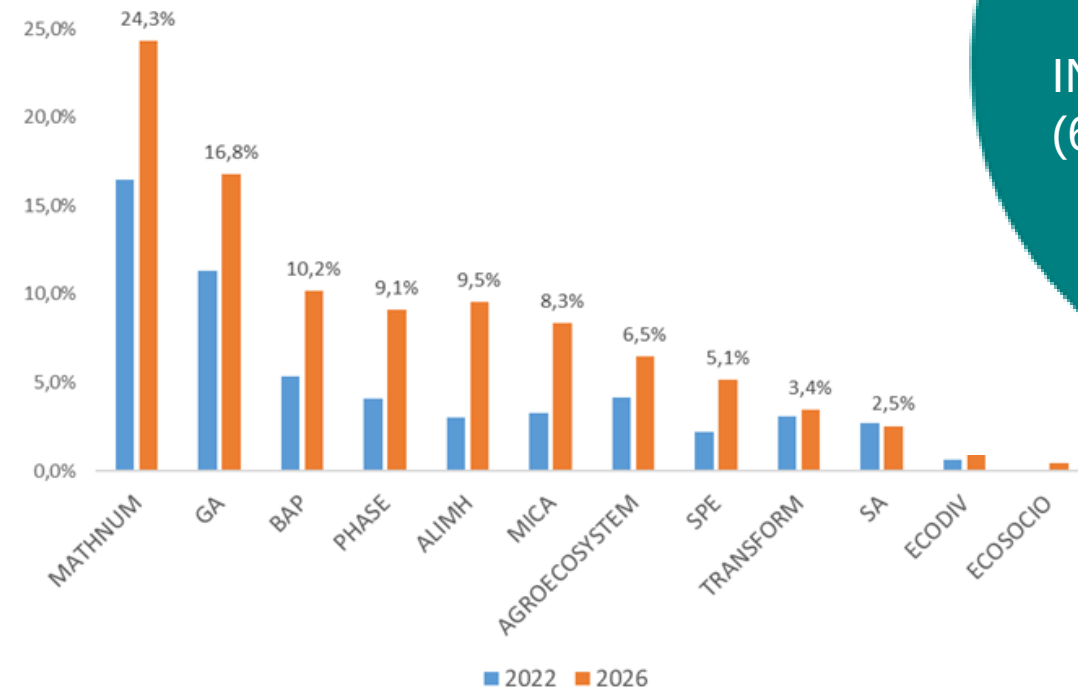
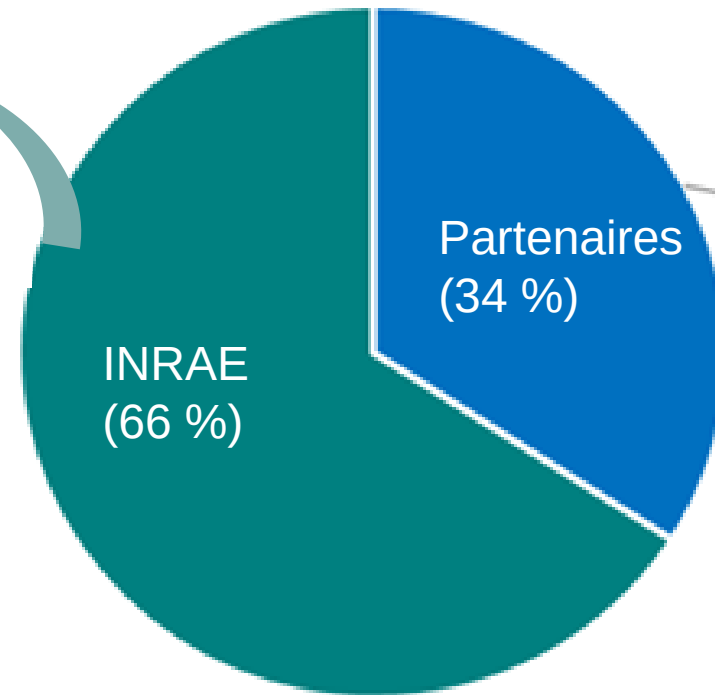
International : *Cold Spring Harbor Laboratory, University of Manoa (Hawaii)*

➤ Communauté, à 5 ans d'existence

Plus de 400 scientifiques impliqués dans les actions financées

de 12 départements INRAE
(64 unités de recherche)

Implications dans des actions DIGIT-BIO
(rapporté au nb de scientifiques/ département)



30 Partenaires

19 instituts de recherches nationaux
INRIA, CNRS, CIRAD, U Paris, AgroCampus Ouest

11 partenaires internationaux
De EU/ ex EU : *LUKE, University of Edinburgh, KU Livestock Technology Group, Imperial College London, ICROFS Aarhus University, Athens University...*

International : *Cold Spring Harbor Laboratory, University of Manoa (Hawaii)*

Plus de 1400 scientifiques impliqués dans la vie du métaprogramme (animations, séminaires etc)

➤ Cycle de webinaires l'IA en Sciences du vivant

Initiative de membres du Comité de pilotage : J.Chiquet (MathNum), ML.Martin (BAP), C.Robert-Granié (GA), rejoints par P.Andrey (BAP) en 2025

- Objectives: diffuser les méthodologies d'IA appliquées aux sciences du vivant, créer un espace d'échange interdisciplinaire, construire un vocabulaire commun
- 3 cycles de webinaires organisés depuis 2022
- Suivis en direct par près de 1000 scientifiques
- disponibles en replay : <https://digitbio.hub.inrae.fr/animations>

Contribution majeure à :

- la structuration de la communauté DIGIT-BIO
- l'appropriation de l'IA au sein de l'Institut

The screenshot displays the website for the DIGIT-BIO metaprogramme, which is part of the French Republic's research strategy and INRAE. The main banner features a green background with various scientific icons (DNA, brain, plant, etc.) and the text "L'IA en Sciences du Vivant : focus sur des domaines d'applications". Below the banner, a navigation bar indicates the current page is "L'IA en Sciences du Vivant : focus sur des domaines d'applications". The main content area lists four webinar replays:

- Replay Séance 1 : L'IA pour l'analyse d'images**
Notre nouveau cycle de webinaires « L'IA en sciences du vivant : focus sur des domaines d'application » a débuté le 3 octobre avec une première session consacrée à l'analyse d'images, qui a réuni plus de 120 participants. Vous n'a...
- Replay Séance 2 : L'IA pour la prédiction génomique**
La seconde séance de notre série de webinaires "L'IA en Sciences du vivant : focus sur des domaines d'application" était consacrée à la prédiction génomique. Vous avez manqué le webinaire ? Le replay est en ligne.
- Replay Séance 3 : L'IA pour la représentation par graphes de connaissances**
Cette troisième séance sur l'IA pour la représentation par graphes de connaissances a accueilli 2 intervenants : Jean Charlet (Chargé de mission Recherche AP-HP - LIMICS) et Clément Frainay (Chargé de recherche INRAE, UMR ToxAlim). Le rep...
- Replay Séance 4 : L'IA pour la structure de protéines**
Notre séance du 3 avril était consacrée à l'IA pour la structure de protéines et les interactions protéine-protéine. Deux intervenants ont partagé leurs travaux : Frédéric Cazals, directeur de recherche à Inria Sophia Antipolis (équipe ABS),...

➤ Un travail structurant autour des jumeaux numériques

En lien avec l'axe 4

- Groupe de travail « *Jumeaux numérique* » (Copil DIGIT-BIO + membres externes)

⇒ Rapport de synthèse (mars 2024)

Appel à idées :

Lancement en janvier 2024 de deux 2 phares :

- HepatoTwin (N.Poupin, ToxAlim)
- InSilicow (O.Martin, MoSAR)

Dynamique élargie à l'écologie microbienne

- Projet exploratoire FermenTwin
- Consortium Artemis

Contribution au positionnement d'INRAE sur une thématique front de sciences

(1). Carole Caranta, Michaël Chelle, Marjorie Domergue, Fabien Jourdan, Hervé Monod, Masoomah Taghipoor, Irene Vignon-Clementel (2024). Jumeaux numériques : Enjeux et perspectives pour les recherches menées à INRAE, mars 2024. INRAE. <https://doi.org/10.17180/7R33-9R97>

[Toutes les rubriques](#)



Vers des jumeaux numériques ?

taprogramme DIGIT-BIO > Thématiques > Vers des jumeaux numériques ?

◆ Vers des jumeaux numériques ?
Axe 4 : Représentation in silico de systèmes biologiques

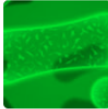
La biologie numérique offre de nouvelles possibilités pour surveiller, expérimenter et agir sur des systèmes biologiques et environnementaux, en s'appuyant sur des représentations numériques de ces systèmes et leur mise à jour à haute fréquence, grâce aux technologies de capture et de transmission de l'information. Ces caractéristiques constituent les fondements du concept de « jumeau numérique », dont l'application encore émergente en sciences du vivant et de l'environnement promet de véritables avancées pour anticiper et intervenir sur ces systèmes, dans une vision dynamique et intégrative.

Dans le contexte de la transition numérique, le concept de « jumeau numérique », apparu dans les années 70 et issu du monde industriel, rencontre un nouvel écho et connaît de nombreux développements : non seulement dans le domaine de l'indénierie mais aussi de la recherche et de l'innovation.

Dans ce dossier



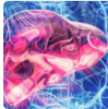
Jumeaux numériques pour prédire l'évolution du microbiote alimentaire lors de la fermentation...
La maîtrise de la production en fermentation continue représente un enjeu majeur pour l'industrie des boissons à base de jus végétal fermenté. En proposant la mise au point d'un jumeau numérique capable de prédire...



Jumeaux numériques de systèmes microbiens
Le consortium Arte-mis vise à rassembler une communauté interdisciplinaire de chercheurs à l'interface entre sciences expérimentales et sciences du numériques afin de lever les verrous méthodologiques pour la création ...



Le simulateur inSilicow : un atelier laitier virtuel pour piloter un élevage réel
En appliquant le concept de jumeau numérique à l'échelle de l'atelier laitier d'une ferme, le projet inSilicow propose de développer un outil de simulation multi-échelle pour l'aide à la décision concernant les pratiques d'élevage ...



HepatoTwin : un jumeau numérique pour explorer les effets des contaminants alimentaires sur le...
HepatoTwin a pour objectif d'utiliser le concept de jumeau numérique pour explorer les effets des contaminants alimentaires sur le métabolisme hépatique. Un futur levier pour mieux appréhender le risque de développer des malad...



Implémentation du concept de Jumeau Numérique en toxicologie : modélisation des flux...
Thèse de Koloïna Rabemanantsoa (Toxalim, 2024-2027). Ce travail, qui s'inscrit dans le cadre du projet HepatO'twin, vise à développer un modèle in silico du réseau métabolique hépatique dans le but d'explorer les effets métaboliques...



Stratégies d'alimentation et de reproduction évaluées par modélisation pour optimiser les...
Thèse de Margot Danglot (PEGASE, 2024-2027). L'objectif de cette thèse, qui s'inscrit dans le cadre du projet inSilicow, est de proposer des stratégies d'alimentation et de reproduction adaptées aux caractéristiques des vac...

➤ **Merci de votre attention**

- **Site Internet** : <https://digitbio.hub.inrae.fr/>
- **Inscription Newsletter** : <https://groupes.renater.fr/sympa/info/digitbio>
- **Contact** : Marjorie Domergue marjorie.domergue@inrae.fr

