



PROGRAMME
DE RECHERCHE
AGROÉCOLOGIE
ET NUMÉRIQUE

Past2ECO:

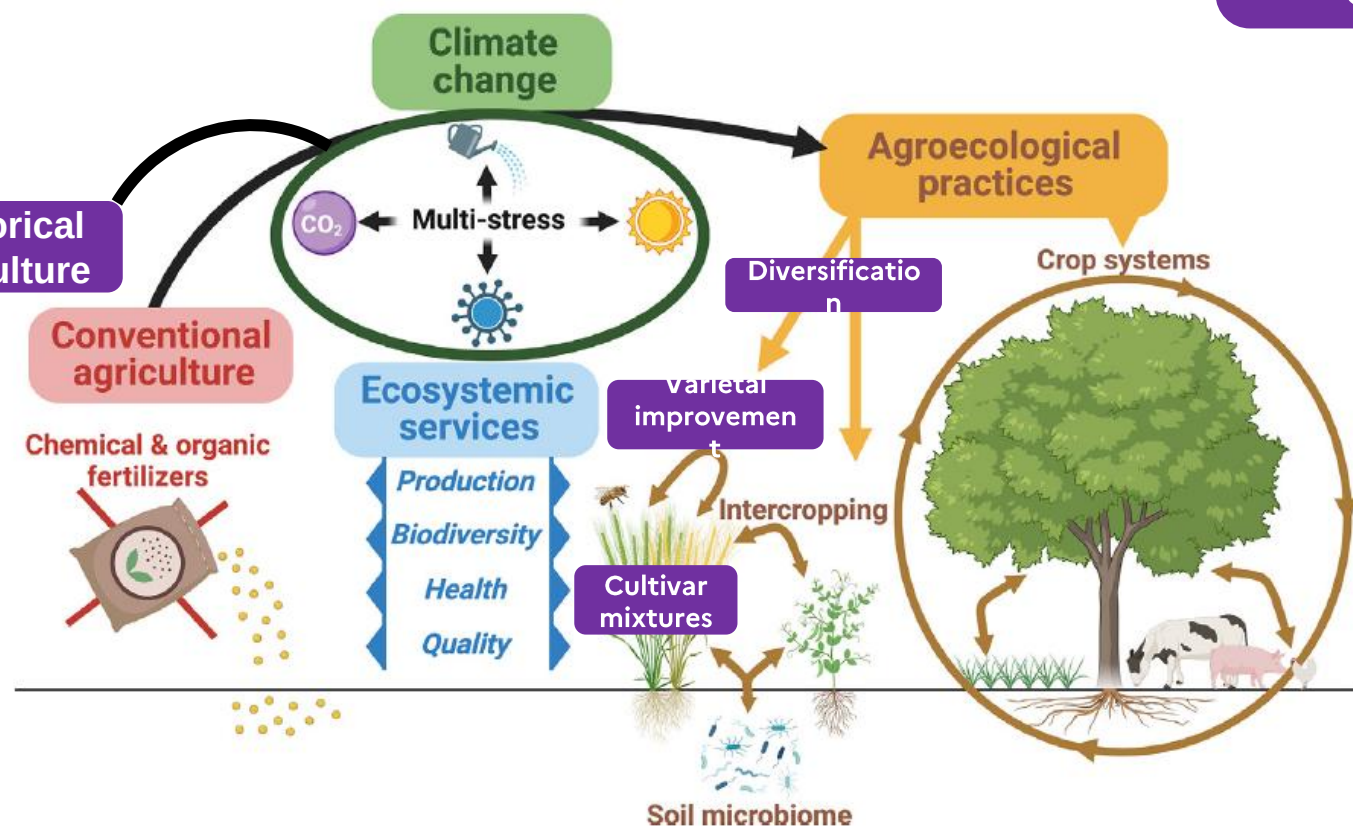
Des cultures du passé aux cultures du futur : utilisation de solutions numériques pour mobiliser la diversité génétique adaptative pour l'agroécologie.

Caroline Pont (INRAE), Yves Vigouroux (IRD) & Laure Tougne Rodet (UL)

Stratégies pour cultiver des plantes adaptées aux environnements futurs

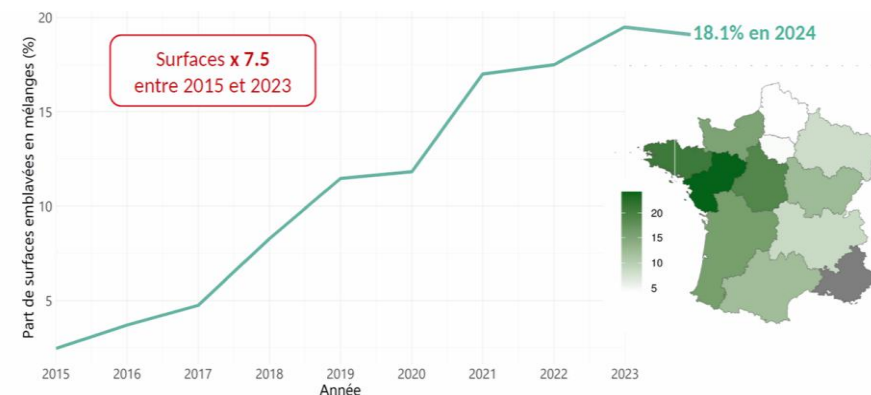
Past2ECO

- ✓ Diversification des cultures
- ✓ Sélection de cultures adaptées



Les mélanges de cultivars augmentent les rendements agricoles (65%) à l'échelle mondiale

Huang *et al.*, 2024



Étudier la diversité génétique et les pratiques agricoles pertinentes pour l'agroécologie en exploitant les cultures passées et actuelles.

Past2ECO



blé & sorgho

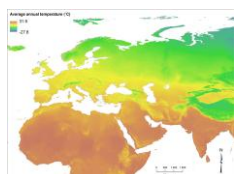
Fournir des solutions pratiques : quelles variétés en monoculture ou en mélange, pour soutenir une agriculture résiliente au climat et la transition agroécologique.



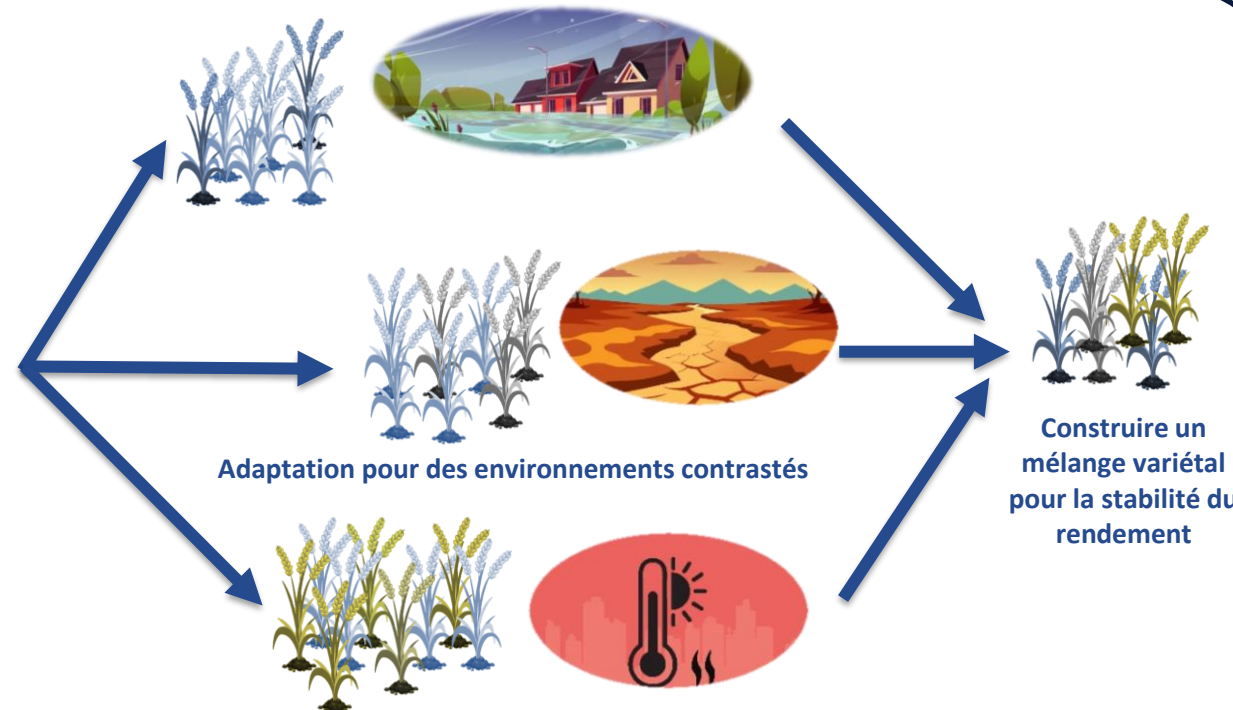
Données génétiques



Données environnementales

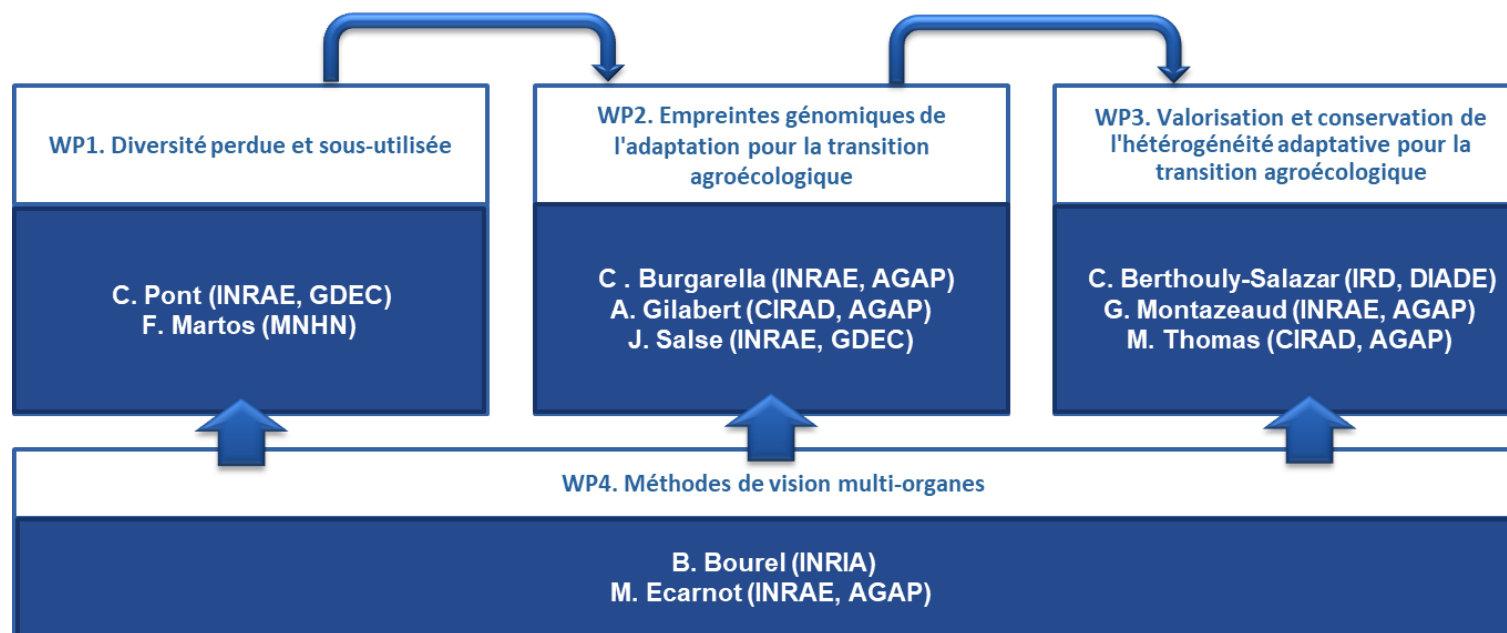


Modélisation basée sur l'IA



Structure et gestion du projet

past2ECO : C. Pont (INRAE), Y. Vigouroux (IRD) & L. Tougne Rodet (UL)



WP1. Diversité perdue et sous-utilisée

C. Pont (INRAE, GDEC) - F. Martos (MNHN)

- ✓ Collection ~18 000 specimens avec caractéristiques spatio-temporelles

- ✓ Descendants contemporains dans le CRB

Historic HERBARIUM → Contemporaneous SEED BANK



Modern varieties descended from herbarium specimens:



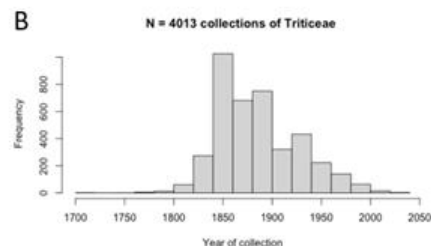
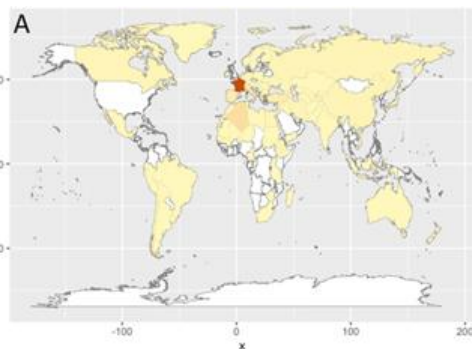
ERGE7657
from France



ERGE35267
from Spain



ERGE35268
from Greece

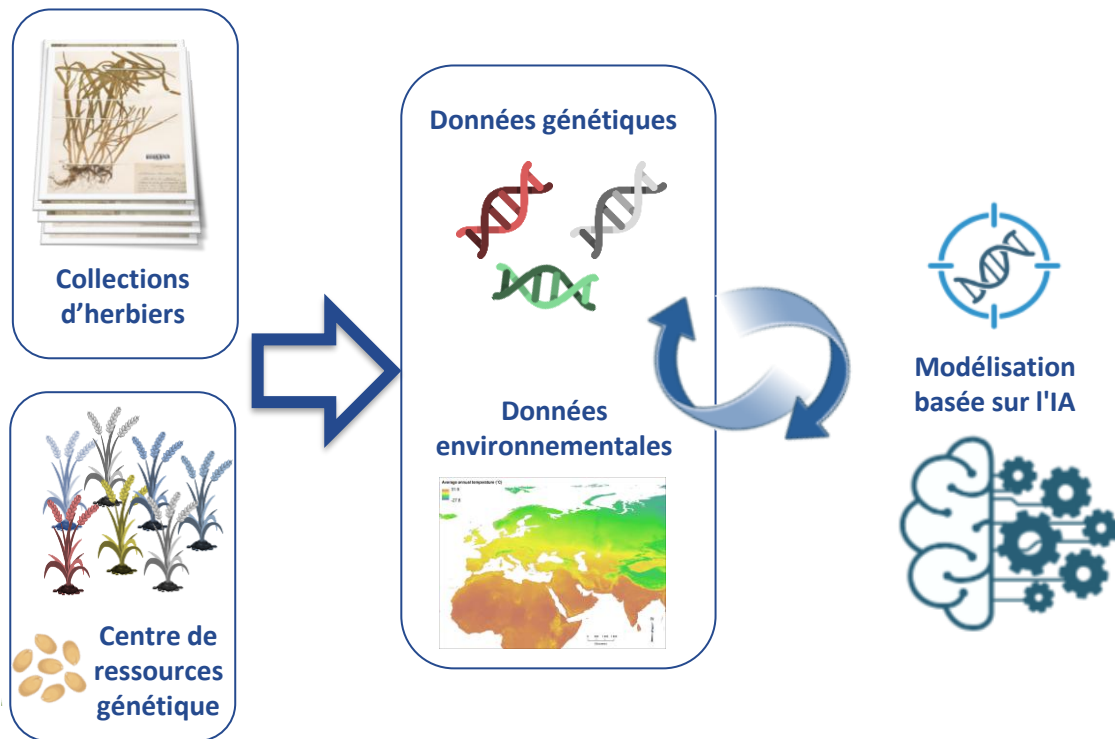


- Existe-t-il des mélanges génétiques au sein de l'herbier potentiellement déjà adaptés ?
- Existe-t-il des descendants contemporains de ces herbiers, de quels environnements proviennent-ils et comment ont-ils évolués ?



WP2. Empreintes génomiques de l'adaptation pour la transition agroécologique

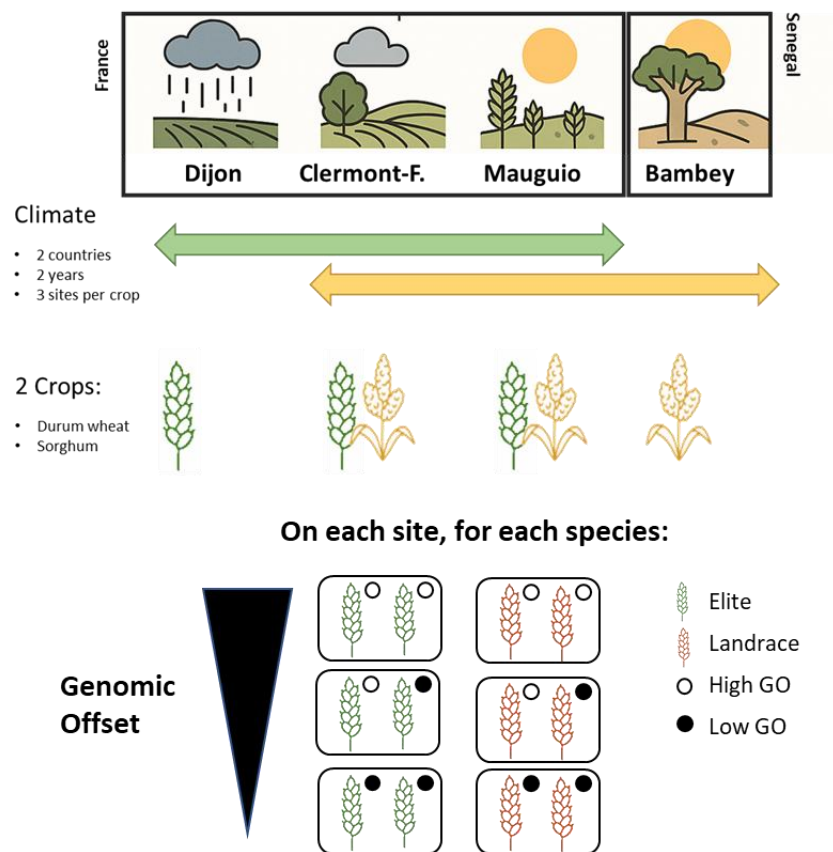
C . Burgarella (INRAE, AGAP) - A . Gilabert (CIRAD, AGAP) - J. Salse (INRAE, GDEC)



- **Peut on identifier et hiérarchiser les gènes/variants liés à la performance agronomique et à la résilience climatique**
 - Nocivité des variants
 - Sélection positive
 - Association climat/sol
- **Caractérisation des bases génétiques et des trajectoires évolutives de l'adaptation au climat de la diversité passée jusqu'à la diversité actuelle**
- **Peut on identifier des variants adaptatifs et prévoir leur potentiel dans les climats futurs**
 - Estimation du GO « Genomic Offset » à l'aide de polymorphismes pan-génomiques (maladaptation future d'une population)
 - Prédiction génomique de l'optimum climatique des variétés à partir des fréquences alléliques

WP3. Valorisation et conservation de l'hétérogénéité adaptative pour la transition agroécologique

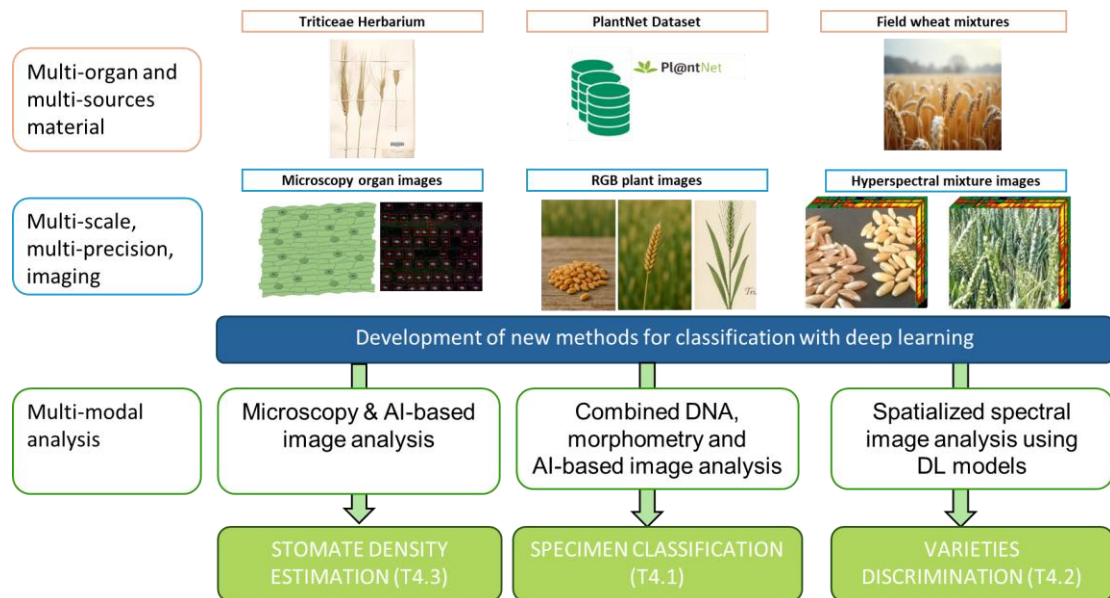
C. Berthouly-Salazar (IRD, DIADE) - G. Montazeaud (INRAE, AGAP) - M. Thomas (CIRAD, AGAP)



- Évaluer et valider expérimentalement les allèles adaptatifs favorables et les combinaisons issues des estimations GO
- Expériences participatives à la ferme :
 - Faciliter l'accès à des cultures semi-arides et tropicales adaptées (blé dur et sorgho)
 - Documenter les connaissances et les pratiques des agriculteurs
 - Evaluer les mélanges variétaux guidés par GO dans des conditions agricoles
- Évaluation terrain de variétés actuelles issues d'herbiers (tolérance à la sécheresse)

WP4. Méthodes de vision multi-organes

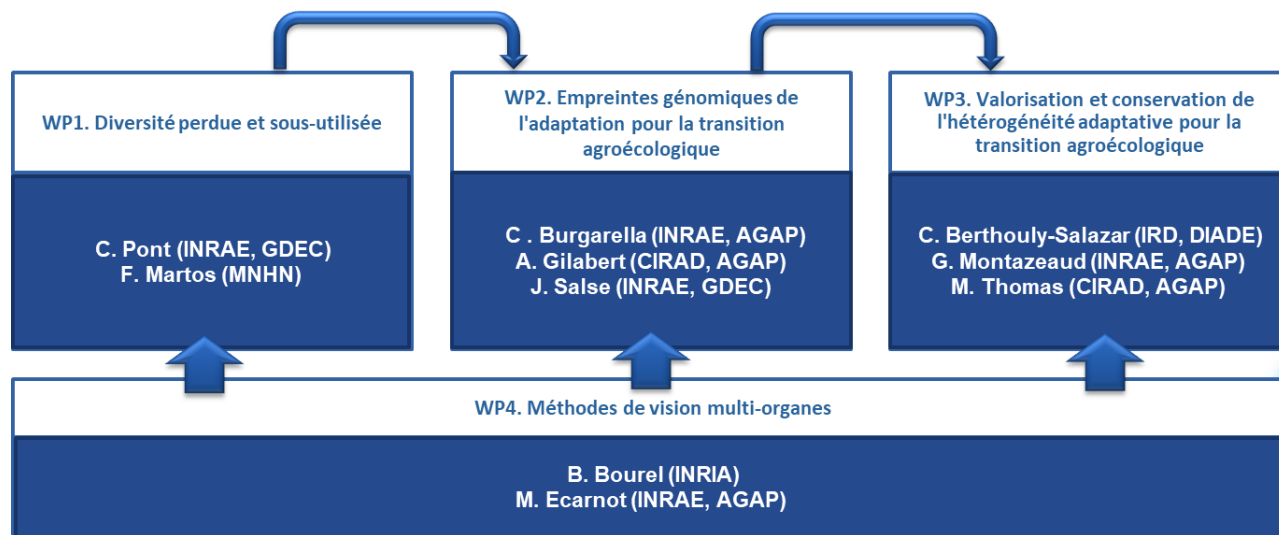
B . Bourel (INRIA) - M. Ecartot (INRAE, AGAP)



- Classification des spécimens et morphométrie géométrique basée sur l'IA, lien entre morphologie et génétique.
- Développement de méthodes pour la discrimination des variétés et l'analyse des mélanges à l'aide d'images hyperspectrales de grains et de plantes.
- Phénotypage numérique des feuilles d'herbier comme indicateur du changement climatique via la densité stomatique

Structure et gestion du projet

past2ECO : C. Pont (INRAE), Y. Vigouroux (IRD) & L. Tougne Rodet (UL)



- ✓ 3 coordinateurs, 10 WP leaders
- ✓ 4 WPs, 5 années
- ✓ 9 instituts, 13 laboratoires
- ✓ Projets liés (ANR ArkaeoAG, SOrDrought, PEPR AGRODIV, Pl@ntAgroEco)
- ✓ Réseau local : Tiers-lieux (Tiersdiv et GTIO)

TASK	2026				2027				2028				2029				2030				Deliverables
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	
WP1 1.1 Taxonomy analysis, Meta-data integration																					D1.1.1/2
WP1 1.2 Historical DNA-based analysis																					D1.2.1/2/3
WP1 1.3 Soil-root metagenomics																					D1.3.1/2/3
WP2 2.1 Exploration of IA-based variant																					D2.1.1/2/3/4
WP2 2.2 Adaptive genomic footprints																					D2.2.1/2
WP2 2.3 Genomic Offset																					D2.3.1/2/3/4/5
WP3 3.1 Evaluation of varieties																					D3.1.1/2
WP3 3.2 Evaluating varietal mixture																					D3.2.1/2/3
WP3 3.3 On-farm experimental study																					D3.3.1/2/3
WP4 4.1 AI-based geometric morphometric																					D4.1.1/2/3
WP4 4.2 Neural network on hyperspectral images																					D4.2.1/2
WP4 4.3 Phenotype for global (climate) change																					D4.3.1





Kick off meeting : 12-13 mai
Clermont - Ferrand

yves.vigouroux@ird.fr laure.tougne@univ-lyon2.fr caroline.pont@inrae.fr