



AGRI OBTENTIONS

Diversité, innovation & agroécologie

1- Présentation générale AO

2- Focus Légumineuses

Programmes AO/INRAE

Stratégie

Axes de sélection

3- AO obtenteur semencier

Création de variants

Evaluation des descendances

Production de semences et commercialisation

4- Perspectives/Conclusion

AGRI OBTENTIONS

Agriobtentions9382

AGRI_OBTENTIONS

www.agriobtentions.fr

Présentation AO

« Bras armé » de l'INRAE



1983

Fondation de l'entreprise

Filiale Privée 100% INRA

Dédiée à la production et à la commercialisation des Obtentions INRA

2005

AO devient obtenteur



Création de stations de sélection et recrutement d'équipes dédiées à la sélection
Principalement espèces de Grandes Cultures

La mission d'AO – Semencier de l'Agroécologie

Fournisseur de diversité végétale

Espèces & types variétaux hiver/printemps/été/fourragères/Intercultures...

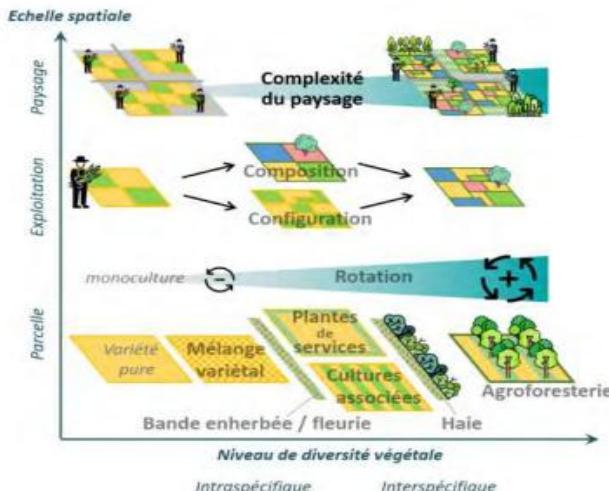
Fournisseur de variétés innovantes et résilientes

Productivité, résistances et tolérances, qualités

Fournisseur de concepts agroécologiques

Doubles cultures, plantes de services et intercultures, mélanges variétaux et associations d'espèces, holobionte, « biostimulants »...

Une démarche RSE



Diversité

Des paysages, des rotations, des pratiques et des usages

Adaptation

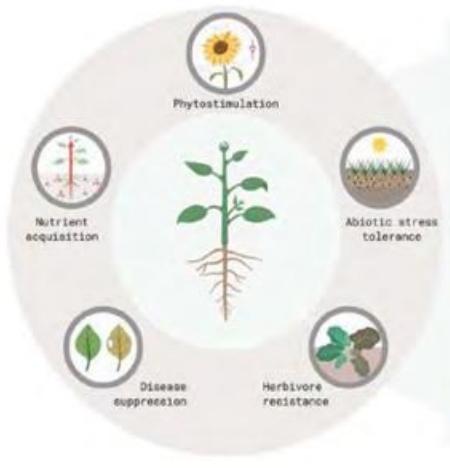
Au dérèglement climatiques et autres incertitudes géopolitiques

Réduction

De la consommation en eau, des intrants chimiques et des émissions de GES de l'agriculture

Transition alimentaire

Vers + de protéines végétales



Quelques Chiffres et Implantations



13 M€
CA en France

3 M€
CA Export

5 M€
Budget R&D

15
Programmes
de recherche

450
Variétés
développées

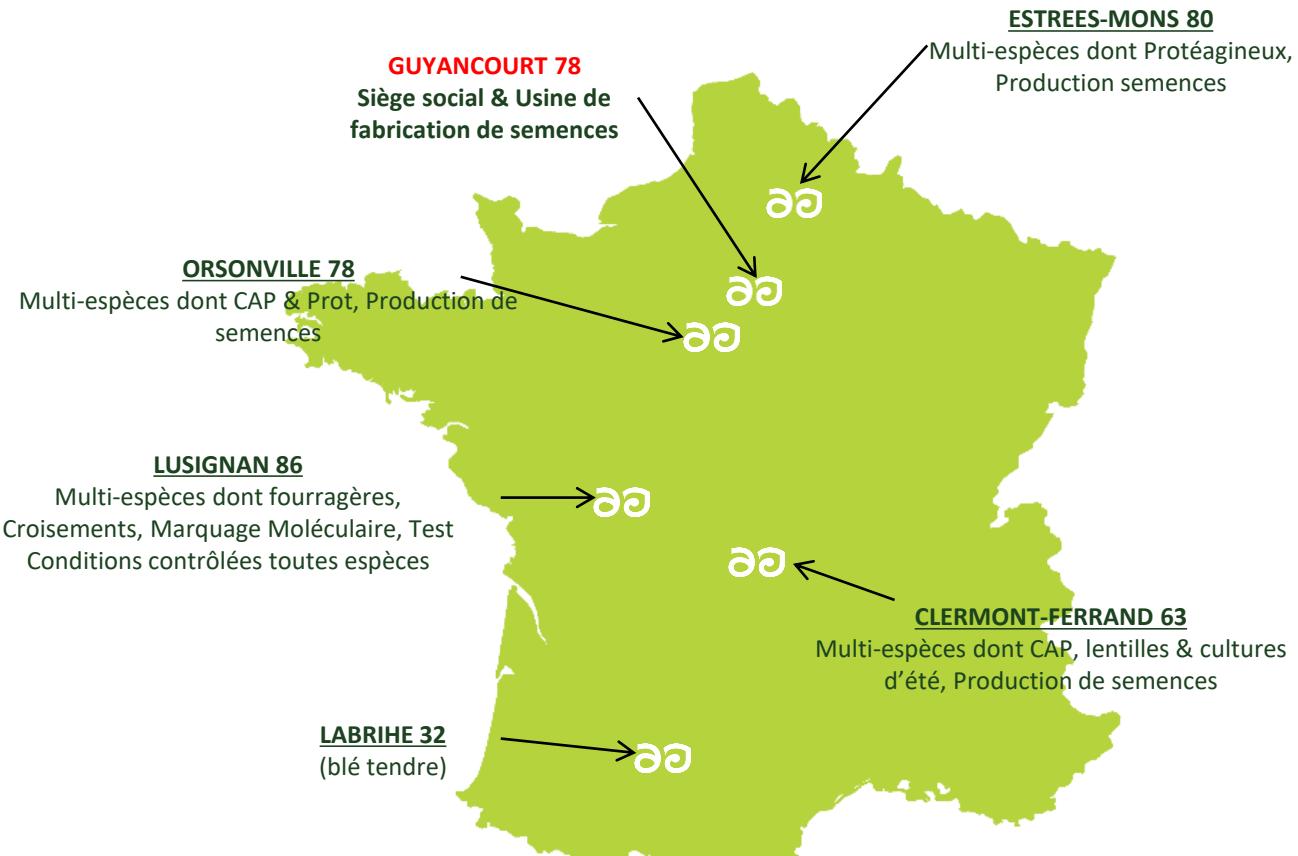
55
Permanents
(28 dédiés à la sélection)

170
Agriculteurs
multiplicateurs

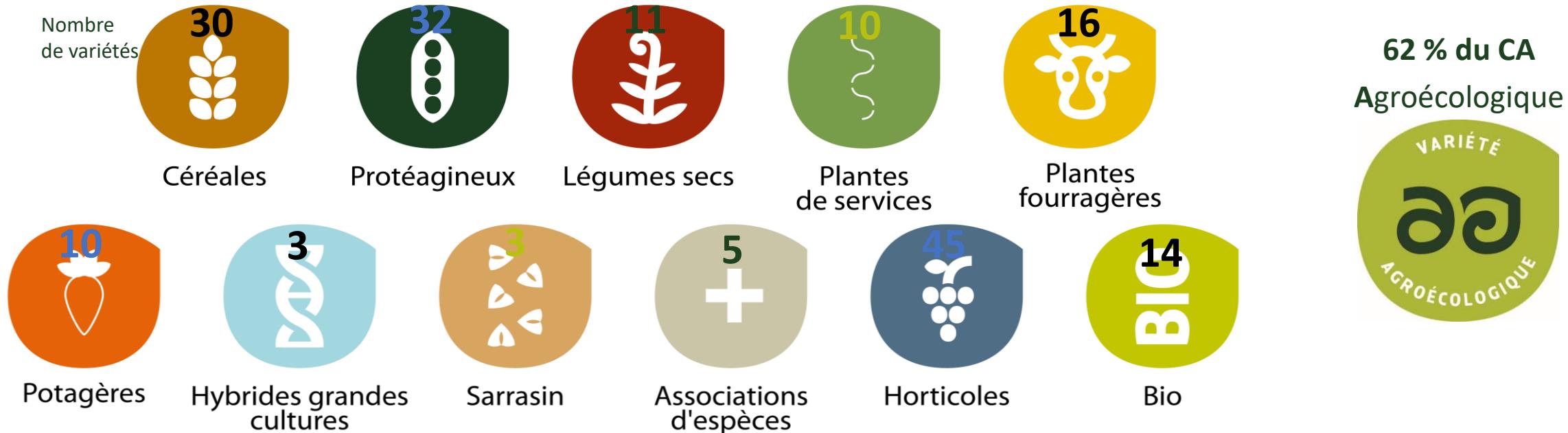
4000 ha
De multiplication
(70%G0-G4 //30%R1)

10000 t
De semences
fabriquées

5
Plateformes
dédiées à la R&D
(et à la production de
semences)



Une gamme diversifiée au service de la rotation des agriculteurs et des transitions à venir



Une volonté forte sur les Légumineuses

Réduction des GES

Biodiversité aérienne et souterraine

Autonomie Protéique

Transition alimentaire

Focus Légumineuses AO/INRAE



Les programmes Légumineuses AO/INRAE

Les programmes Pois

Pois Hiver
Classique

Pois Hiver
Hr

Pois
Fourrager
d'hiver

Pois
Printemps

Les programmes Féverole

Féverole
Hiver*

Féverole
Printemps

Les programmes Lentilles

Lentille
Hiver*

Lentille
Printemps

Les « autres » programmes

Niébé
(démarrage
2024)

Luzerne
(Cible
spécifique)

Les espèces non travaillées

Adaptation changement climatique, taille de marché, apport AO VS secteur Privé...

Soja
Lupin
...

Pois Chiche
(en réflexion)



Une relation étroite AO/INRAE

Programmes IVD*, CRB et génotypes d'intérêt, outils de criblage, projets collaboratifs...

Une forte implication dans les projets collaboratifs

Phenolag, Alinoveg, Letsprossed, Optileg, Belis..

Une forte intégration dans la filière semences

GEVES/CTPS, GSP, Terre Inovia, Coopératives, Filières & Industriels

Des collaborations internationales

Selgen (Rep.Tch.), Nordic seed (DK), CDC (CAN)...

Diversité des espèces et types variétaux – Cultures d'hiver, de printemps, d'été

Diversité des territoires et des systèmes de culture – NSEO, Grandes Cultures, AB, Polyculture-élevage...

Diversité des usages et débouchés – Cultures principales (grain ou fourrage), intercultures & plantes compagnes, AA & AH

Focus sur 2 nouveaux programmes AO

1- Relance du programme de sélection lentille Agri Obtentions en 2018

Variétés historiques : ANICIA (inscription, 1966), ROSANA (2003), FLORA (2001)

Objectifs = Elargissement de la gamme AO et répondre aux attentes de la filière : rendement et régularité, qualité des graines pour les industriels et les consommateurs

Moyens = Reprise des croisements de départ, recherche de géniteurs dans les collections participation à différents projets

Projet SELENVER (2013-2017, chambre d'agriculture de Haute Loire, AO) : Recherche dans la collection de lentilles vertes de variété tolérantes à la rouille.

Projet Resilens (2019-2022, INRAE Dijon, GEVES, ANILS, AO) : Constitution d'une collection de lignée à base génétique large : travail sur la résistance à la bruche et sur les maladies racinaires.

SAMLAG IVD (en cours, INRAE Dijon) : mise en place d'une pépinière **lentille d'hiver**

Mais aussi: **Creapuls, For eva Legume, Alinoveg, Icarda, Optileg, ValoN.**

Résultats = CLARA (inscription, 2021), ARIA (2022), CORALIA (2022), VICTORIA (2022), ALESIA (2022) et ARIZONA (2024).

2- Lancement d'un Programme Niébé en 2023

Objectifs = Recherche d'une légumineuse de saison chaude tolérante aux stress hydriques et thermiques pour faire face au changement climatique et utilisable en association avec graminées C4. 3 cibles: Grains, Plante de services, Fourrage

Moyens = Phénotypage (en cours) de 1200 Accessions origine USDA à Lusignan.

2 projets H2020 financés 2024: **COOLFarmLab** et **PROSPER** – Romain Barnard, Marion Prudent, Loïc Rajjou.



Les Programmes Pois/Féverole/lentille d'AO

Environ 2000 géniteurs depuis 2008

250 croisements / an

Choix parmi 34000 plantes F2 implantées / an

9000 lignées (F3 à F7) en sélection / an

5000 parcelles d'essais toute France / an

3-8 variétés inscrites / an

Essais
(microparcelles 10m²)

Les équipes AO

1 sélectionneur Pois & Féverole : M.Floriot

1 sélectionneur Lentilles : F.Fantin

2 assistants sélectionneurs : O.Bliérot, S.Czapski

2 techniciennes de sélection : M.Perraut, H.Desforges

& Equipe Marquage moléculaire/Croisements/Test CC : L.Motte, J.Thoreau, A.Carpentier

& Equipe Fixité/Production de semences & Qualité : O.Gardet, C.Rude, A-L.

Pépinières
(descendances de plantes)

3 axes prioritaires de sélection et de développement

1- Rendement et Stabilité des rendements - Le frein principal à la culture des protéagineux et autres LAG (hors prix)

Gel (2012, 2021)/ Sècheresse (2018, 2019...) / Maladies (2016, 2024)...

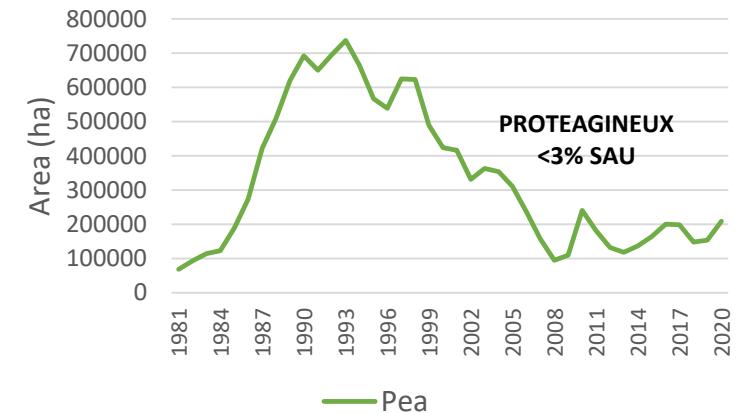
Valable pour tous les espèces et types, toutes les régions, tous les SDC, tous usages

2- Diversification des usages - La 1^{ère} spécificité des Protéagineux!

Azote « Illimité », « Décarboné » et « Gratuit » donc Intérêt pour tous les Systèmes de Culture (& régions)

3- Diversification des débouchés - La 2^{ème} spécificité des Protéagineux!

Graines riches en protéines donc Intérêt pour tous les débouchés (AA & AH)



1 Méthode AO basée sur le pré-breeding (& l'innovation)

Obligatoire pour l'amélioration des caractères prioritaires (Stabilité du rendement)

Une source de diversification!

Obligatoire pour faire face au changement climatique (Variabilité génétique)

Obligatoire pour faire face à la concurrence (cf rentabilité des programmes)

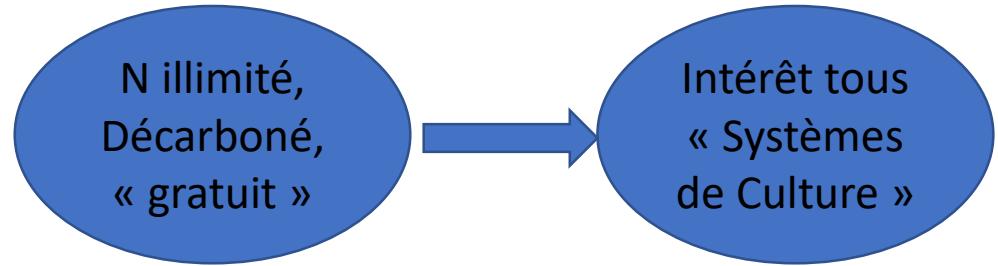
Axe prioritaire n°1 – Rendement et Stabilité du rendement



Cf
Projet Peamust – Phénotypage ressources génétiques
Plateforme Chaux des Prés – Criblage/Froid
Projet Phenolag – Criblage/Maladies Aériennes
Programme GSP – Criblage/aphanomyces
Projet Optileg/Pois&Co – Criblage/réponse Holobionte



Axe prioritaire n°2 – Diversification des Usages (SDC)



Grandes Cultures Conventionnelles

Pois Jaunes
Fresnel, Furious Foudre, Farwest...
Féveroles colorées
Nairobi, Noumea, Navara, Notilus...
Lentilles de printemps
Anicia, Rosana, Flora...
Lentilles d'hiver
En cours

Polyculture-élevage

Pois Protéagineux Géant (ex pois fourrager)
pour AB, Associations, Méteil,..
Ascension, Asteroid
AB et Associations
Variétés spécifiques dont Pois Hr pour
associations CAP/PROT
Hamino, Hélio, Gamme Assoc AO

Intercultures, Couverts, plantes compagnes,..

Féverole PMG-
Nanaux
Méteils, méta. et potagers pour seconde
culture, d'été
Asteroid, En cours
Pois Hr / Vigne
Flambo

Effet Précédent

Gestion adventices

Autonomie protéique

Effet précédent

Stabilité RDT à faible
niveau d'intrants

Effet précédent

Couverture du sol &
Biomasse

Gestion adventices &
ravageurs

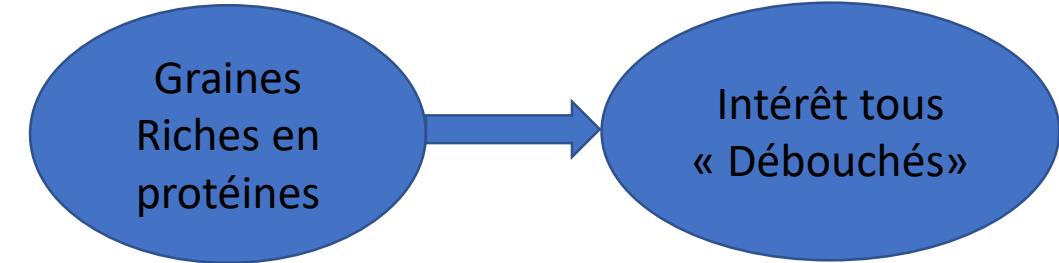
Cf

Projet IVD INRAE/AO
Innov Asso et All Asso
Associations interspécifiques

Projet IVD INRAE/AO
Samlag

Sélection génomique Hr,
lentilles d'hiver, féverole
résistantes bruches

Axe prioritaire n°3 – Diversification des débouchés (Qualités)



Alimentation Animale (tous animaux, dont ravageurs!)

Pois et féveroles « classiques »
Foudre, Nairobi...

Féveroles Zéro tanins & Faible Vicine-Convicine,
Organdi, Nakka, en cours

Pois et féveroles améliorées pour les protéines ou la teneur en méthionine
Fuego, en cours

Alimentation Humaine (légumes secs, potagères)

Féverole hiver qualité Export
Nairobi, Noumea...

Lentilles et pois à grains verts, corail, marbré... pour légumes secs
Anicia, Rosana, Faquir, Fauve, Facette..

Pois et féverole d'hiver potagères
En cours

Alimentation Humaine (Concentrés, ingrédients et composés spécifiques)

Pois amélioré pour la teneur en saponines et lipoxygénase
En cours

Féverole d'hiver de type Fevita
En cours

Qualités nutritionnelles

Qualités Visuelles

Qualités Technologiques et organoleptiques

Nairobi

Anciennes variétés

Cf

Alinoveg & Letsproseed

Qualité technologique et organoleptique des graines de pois et de féverole

Collaboration AO/INRAE Dijon

Population de Tilling

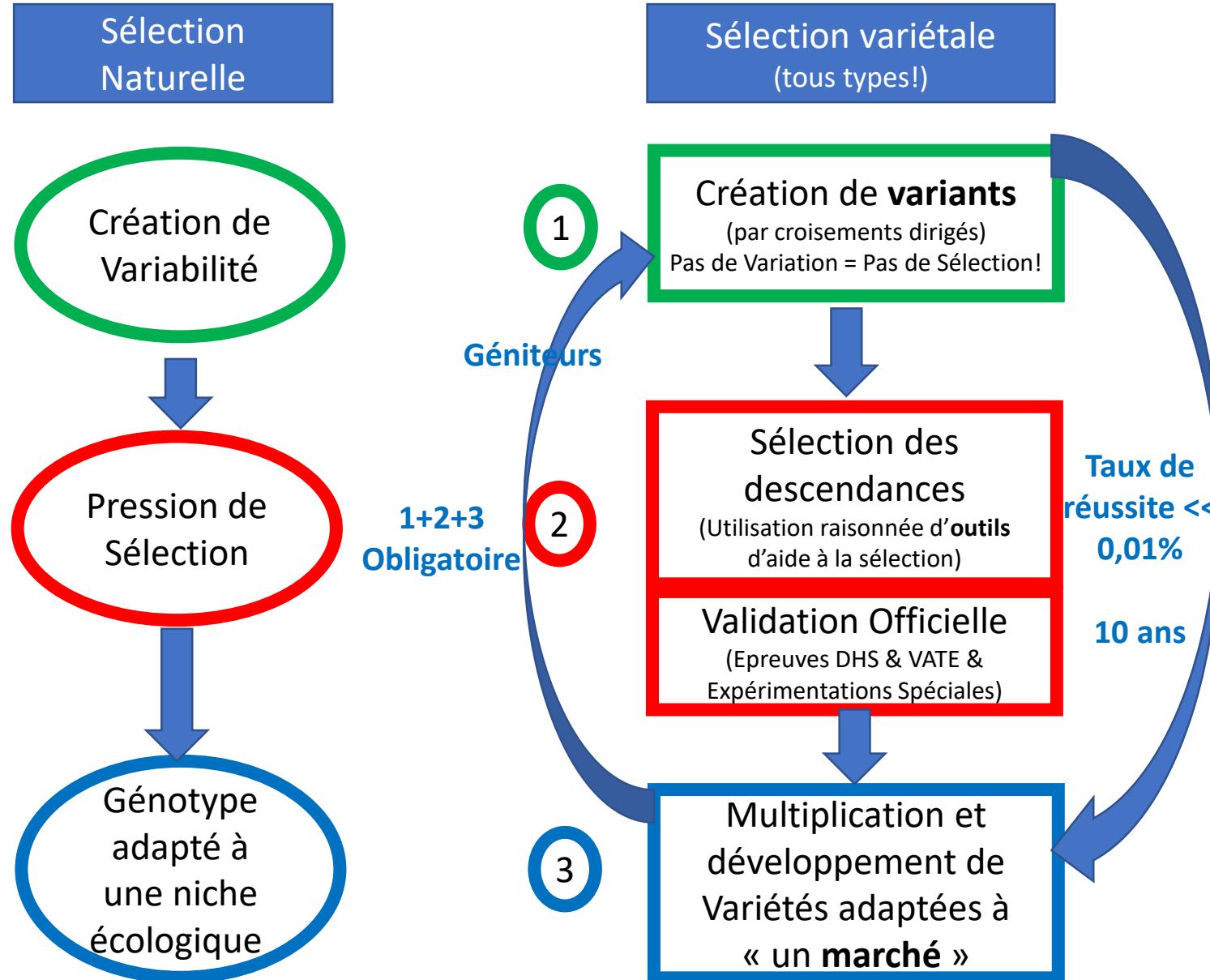
Collaborations AO avec Industriels

Roquette / Cosucra / Intact...

AO Obtenteur semencier



Sélection naturelle - Sélection Variétale



1- Crédit de variétés

Méthode AO Forte variabilité des géniteurs et des descendances

Utilisation de géniteurs spécifiques pour les 3 axes prioritaires AO

Géniteurs de tous

Types/Origines/Usages/morphologies...

CRB, Matériel Recherche, Lignées AO, Variétés/Pop étrangères...

Spécificités de la méthode par rapport à l'amélioration variétale « classique » Elite*Elite

Croisements 3-4 voies fréquents

Fixation plus longue

Sélection généalogique la plus adaptée

Une criblage spécifique des descendances

Création de géniteurs pour le breeding

Gestion de la diversité sélectionnée

Croisements
A x B
Ex PH classique, n=80

Multiplication hybrides
F1
(et croisements 3-4 voies)

Population de recombinants F2
(ou Bulk/ sortie SSD/HD/Speed breeding..)
 $n=80*150$



2- Evaluation des descendances

Fixation

(par autofécondation, de 0 à 100% d'homozygotie) des meilleures descendances

Futures variétés

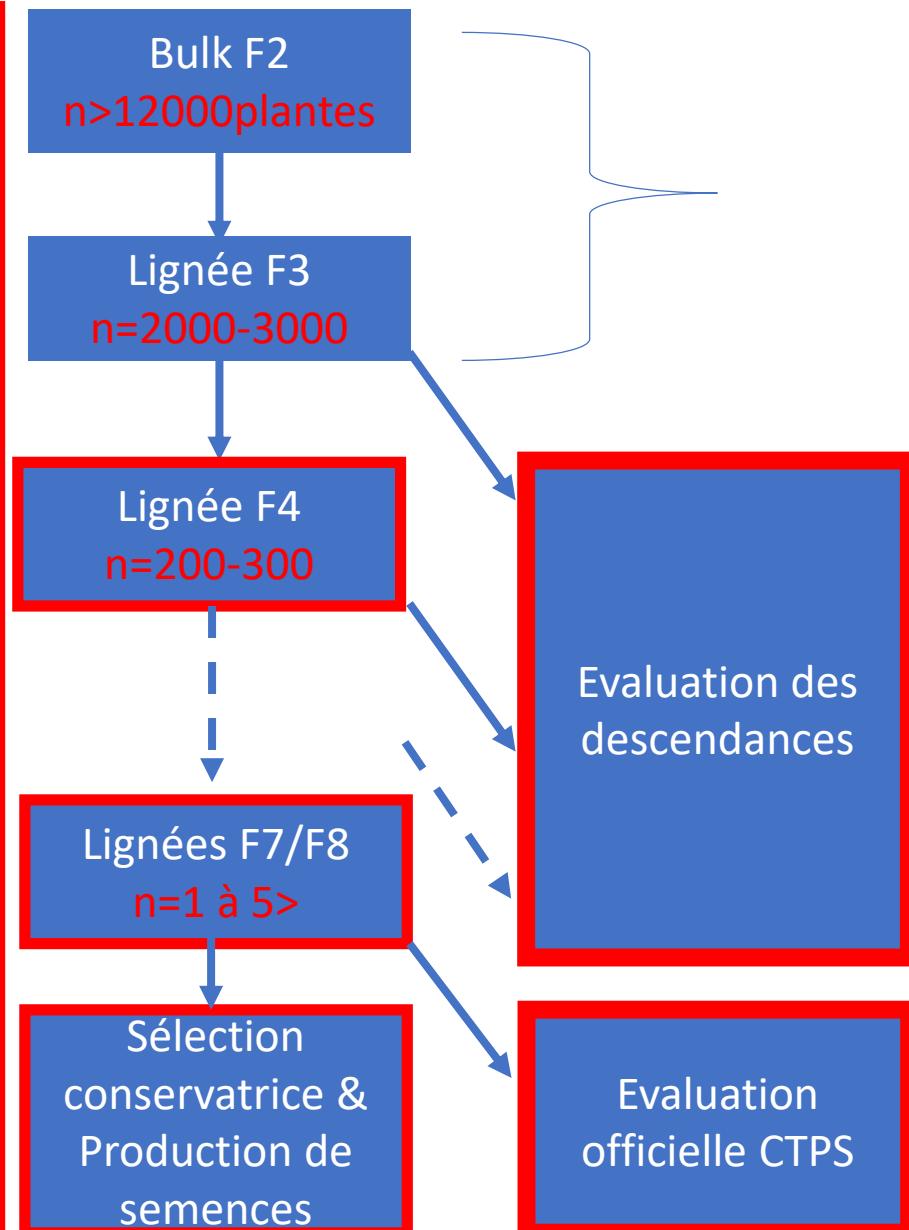
Normes DHS
Sélection conservatrice

Géniteurs

Gestion variabilité
Accélération progrès génétique

« Hors types » d'intérêt

Nouveaux traits et combinaisons de traits (non prévus)



Evaluation

Sélection visuelle sur jeunes générations

Phénotypage très haut débit (effectifs+)
Forte pression de sélection sur Bulk F2 et Pépinière F3

Utilisation d'outils de criblage spécifiques à partir de F4/F5 selon :

Caractères visés

Déterminisme génétique, « Accessibilité »
(cf racines et qualité des graines)

Coût / Reproductibilité / Effectifs à cribler

Efficacité

Essais & Pépinières « classiques »

Rendement, tolérances, adaptations régionales...

Essais & Pépinières « spécifiques »

Froid à Chaux des Prés, Maladies aériennes à Rennes,
Essais Biomasse, Essais sur craie...

Tests en Conditions contrôlées

Maladies dont Aphanomyces

Marquage moléculaire

vicine, saponines, méthionine, oïdium..

Analyses chimiques

Protéines, FAT...

3- Production de semences et Commercialisation

Production de semences

de pré-base

Interne AO

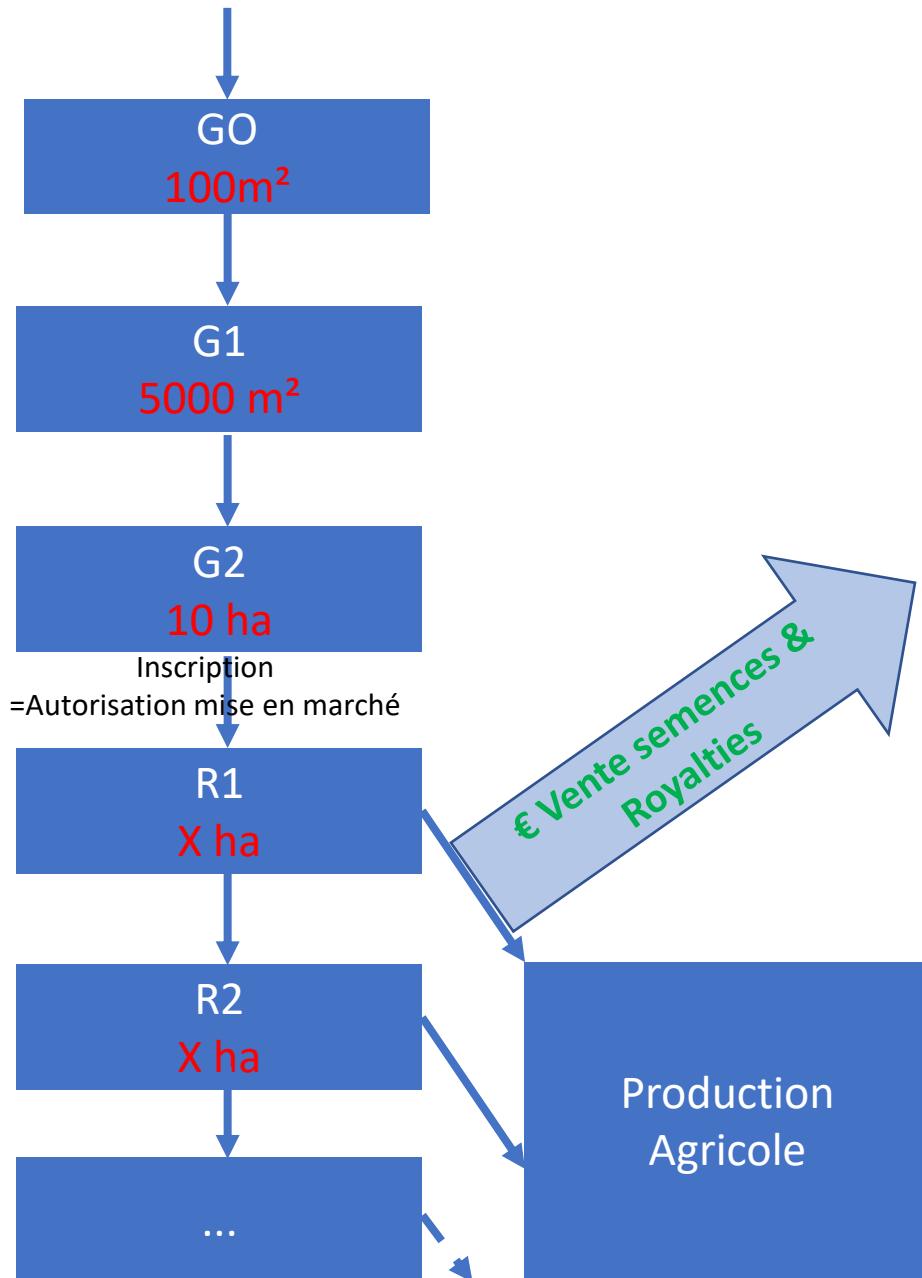
(Agriculteurs marseillateurs AO)
Cf. Normes de pureté spécifique et variétale, qualité sanitaire, traçabilité....

& Poursuite sélection conservatrice!

Production de semences commerciales certifiées

pour les agriculteurs

via distributeurs (coopératives et négocios)



Développement et Commercialisation

Référencement des variétés chez les clients selon résultats internes (AO), officiels (GEVES), post-inscription (TI & Clients)

Problématiques commerciales

Gestion quantité et qualité semences

Taille de marché & concurrence

Graines de ferme

Gamme variétale référencée restreinte

Inertie ou retournements de marchés

Cas des Innovations & Niches

Besoin de données spécifiques

Mise en place de démos (agriculteurs)

Fourniture de pilotes (transformateurs)

Filières à construire

Clients à convaincre

...

Perspectives / Conclusion



Amélioration / Innovation / Diversification à venir (ou pas)

Des améliorations variétales cruciales pour les LAG :

Rendement élevé et stable

Haute Qualité pour Industries alimentaires

Résistance à la bruche (et autres insectes)

Système racinaire

Des Innovations génétiques à porter :

Pois Protéagineux « Géant »

=Pois Fourrager afila fleurs blanches, Haute rusticité, zéro phyto

Lentille d'hiver

Rendement+, échappement stress thermiques, stress H₂O et bruches

Pois et Féverole Hiver potagères

Intérêt industriel et agronomique

Pois à tanins

Très haute rusticité, dépeliculage obligatoire

Nouvelles espèces

Cf Niébé

Des thématiques complexes à travailler collectivement :

Mélanges variétaux

Associations d'espèces Hiver/Printemps/Eté

Rotations complexes (dont couverts, intercultures, secondes cultures...)

Biostimulants

Holobionte

Des besoins en :

Connaissances et science

Cf Diversité des espèces, des caractères et des cibles (AH, AA, Industriels...)

Ressources génétiques

Cf Diversité des caractères travaillés, aléas climatiques

Méthodes de criblage

Phénotypage et génotypage

Cf Criblage Maladies, Insectes, Racines

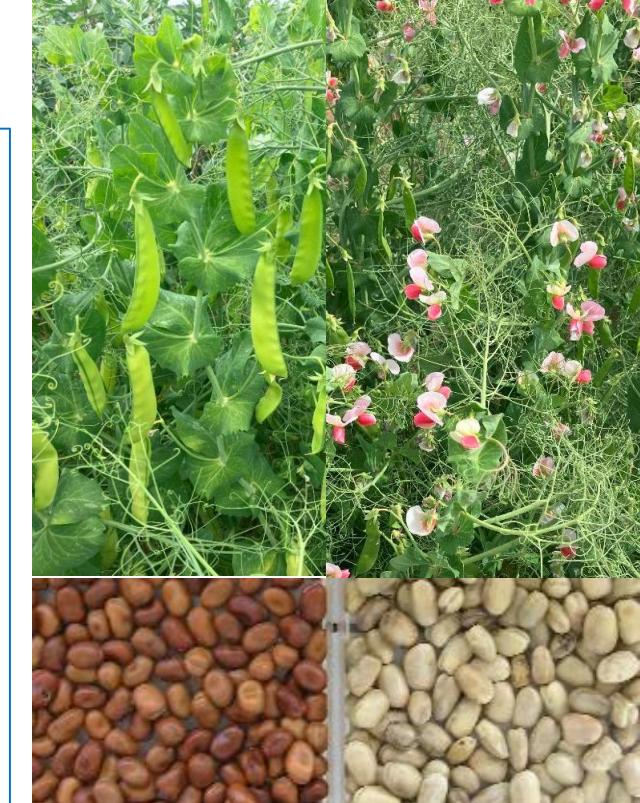
Agronomie

Cf Holobionte et rotations complexes

Machinisme

Cf associations d'espèces

....



Des contraintes Techniques

Cf machinisme, protection phyto, intégration au sein des plateformes...

Des contraintes Humaines

Cf Ratio taille/temps travail, compétences humaines , planning...

Des contraintes Financières

Cf Dispersion R&D ?, Production semences, retour sur investissement...

Des contraintes Réglementaires

Cf Inscription & catalogues, production semences en association, pois à tanins non protéagineux...



Merci de votre attention !