

L'approche système : une nécessité pour intégrer les biosolutions et innover en agriculture !



**Dr SAINT-MACARY
Marie-Emmanuelle**

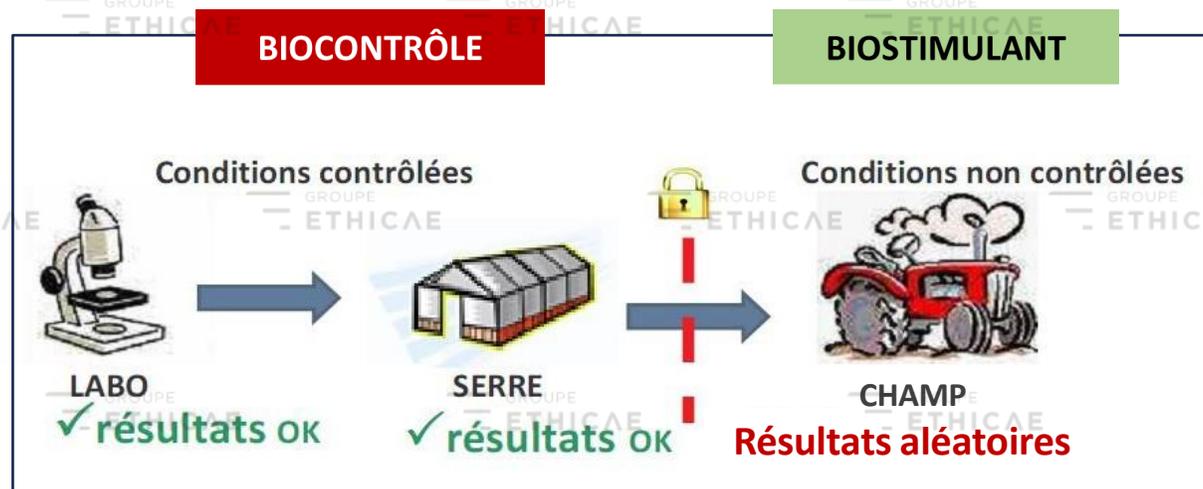
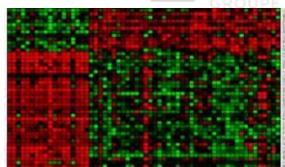
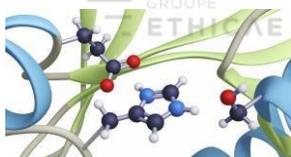
*Membre de l'Académie
d'Agriculture de France*

—
02 avril 2024

Innovations pour la santé des plantes

SCIENCE & INNOVATION

LE CONSTAT : Un modèle de développement de produits calqué sur les produits conventionnels...



SCIENCE & INNOVATION

LES CAUSES : un système simplifié à l'extrême



NOURRIR

Fertilisants
(engrais)



Nutrition



© Frayssinet

Système de culture

Protection

PROTÉGER

Produits
phytosanitaires
(Pesticides)



SCIENCE & INNOVATION

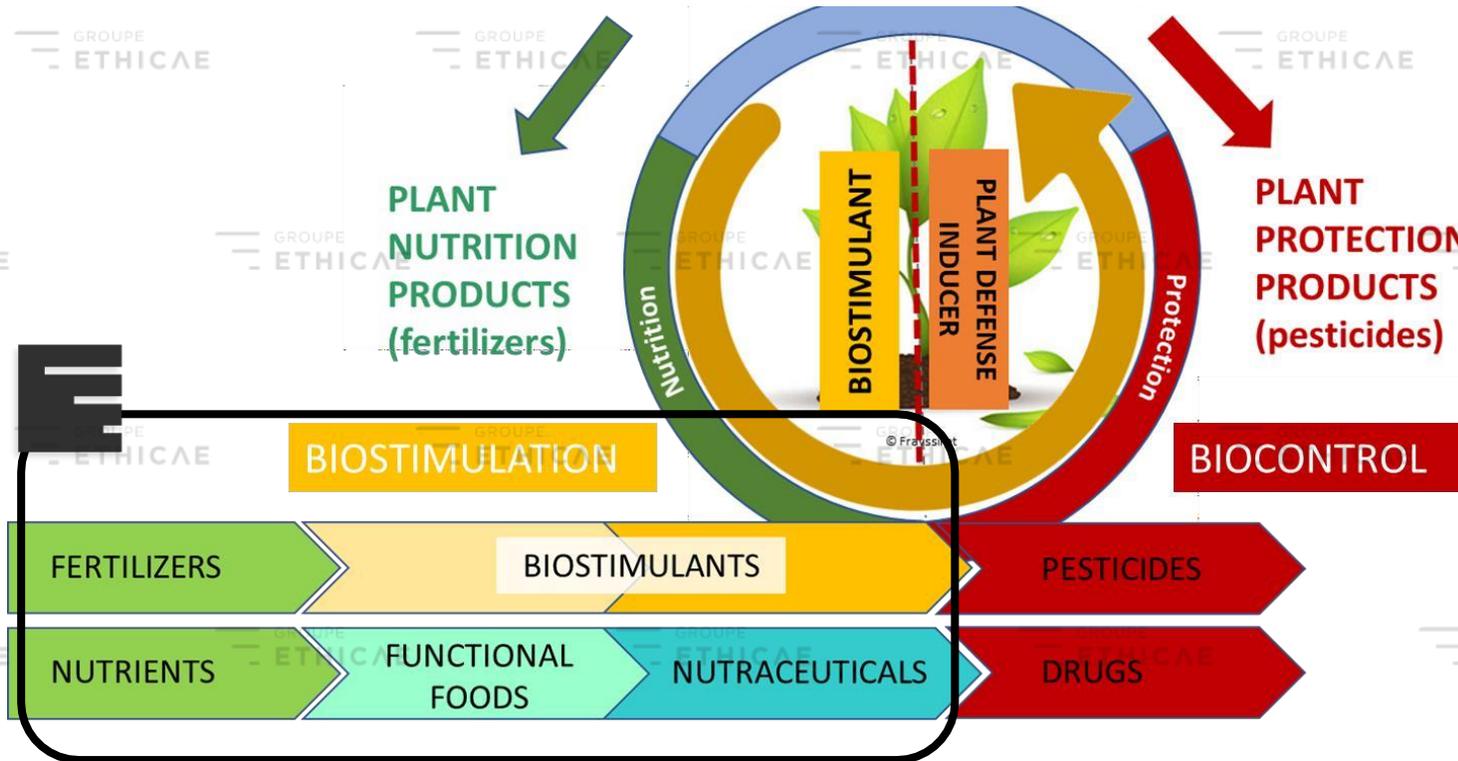
Les trois piliers de l'approche One Health



Alimentation

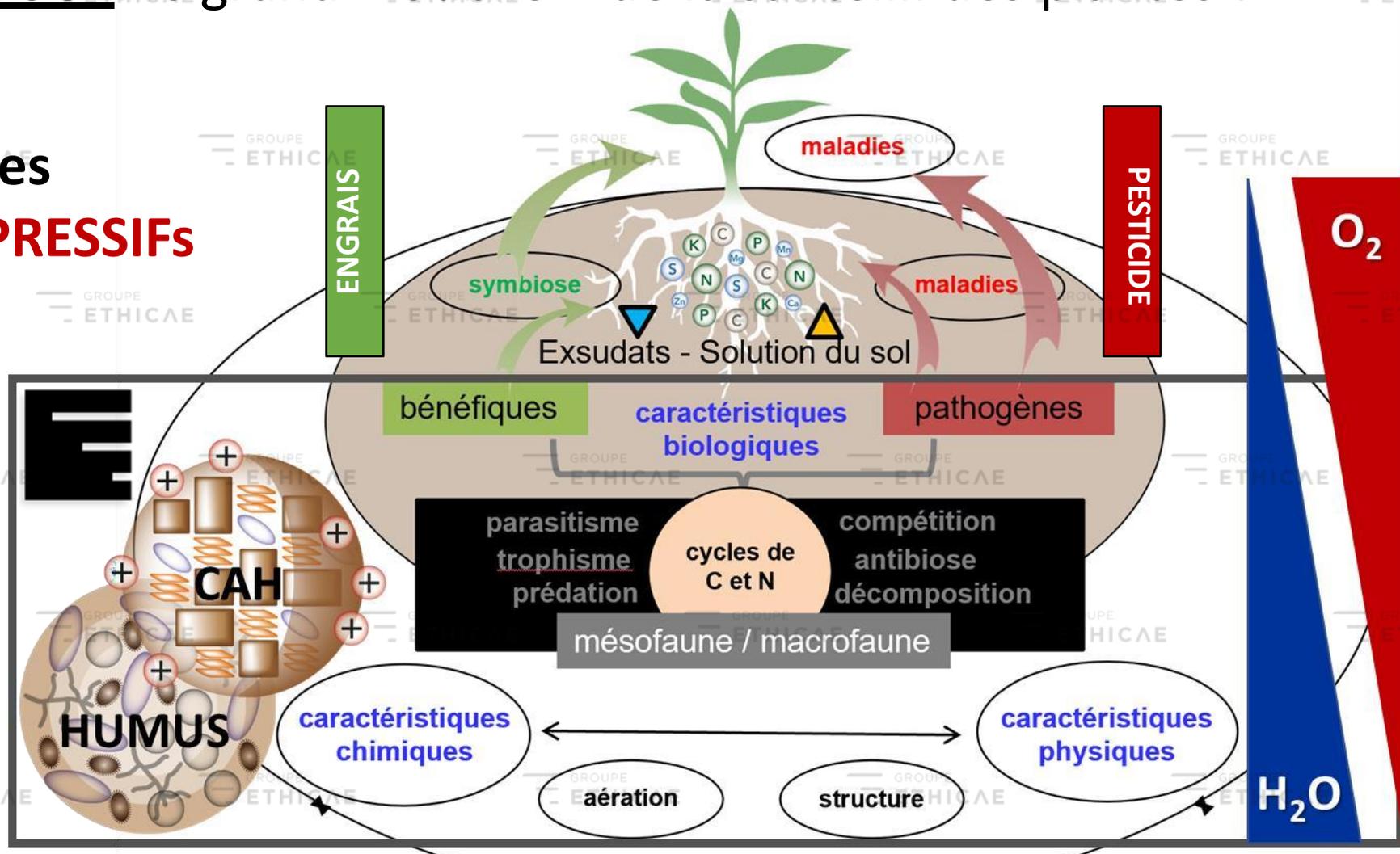
Environnement

Santé



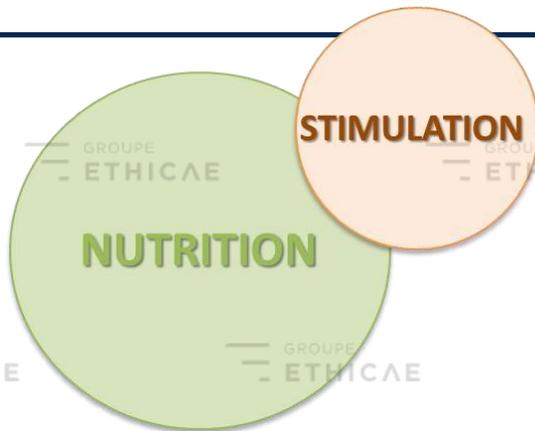
LE SOL: le grand « oublié » de la santé... des plantes !

Principe des SOLs SUPPRESSIFS



SCIENCE & INNOVATION

LA PLANTE: physiologie végétale



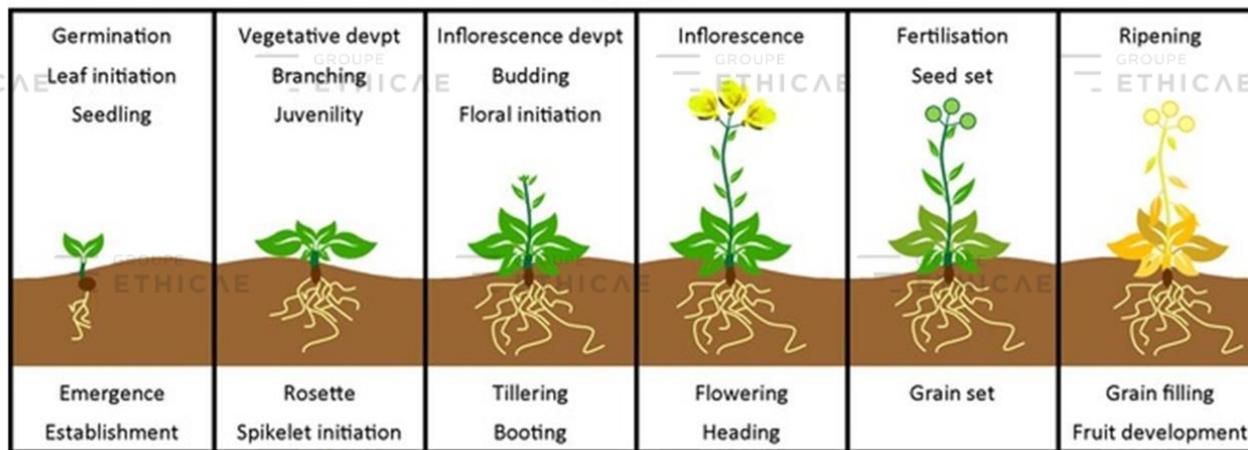
Stade végétatif

Stade reproductif

Embryogenèse



Germination



Senescence



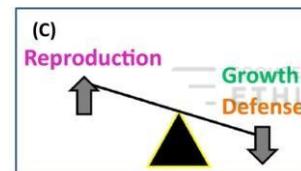
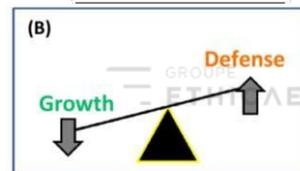
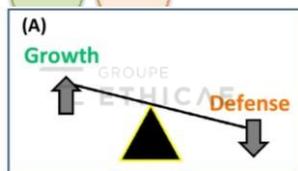
Rhizogenèse

Induction florale

Floraison

Fructification nouaison

Maturation graines



SCIENCE & INNOVATION

PROGRAMMES NUTRITION ET STIMULATION



Une approche historique globale « sol & plantes »

PNS PRÉCONISÉS CONTRE LE STRESS HYDRIQUE ET NUTRITIONNEL

DÉPÉRISSEMENT FAIBLE RENDEMENT	ACTION SOL			ACTION RACINAIRE			ACTION NUTRITION FOLIAIRE ET/OU EN GOUTTE À GOUTTE							
	Apports Automne	Apports Hiver	Apports Printemps	Plantation Plants et complant	Relance des vignes 1 à 2 mois avant débourrement	Relance racinaire En localisé au printemps	Stade G Grappes séparées	Stade H Boutons floraux	Stade I Floraison	Stade J Nouaison	Stade K Petits grains	Stade L Fermeture de grappe	Stade M Véraison	Stade Post vendanges
1 PROGRAMME CONVENTIONNEL	AO type VEGETHUMUS ou EO type ORGA3 0,8 à 1,5 t/ha													
2 PROGRAMME CULTURE BIO							OSIRYL ou XEOX 10 l/ha	ANTYS 15 ou ANTYS 8 5 l/ha	ANTYS 15 ou ANTYS 8 5 l/ha	ANTYS 15 ou ANTYS 8 5 l/ha	ANTYS K 5 l/ha	ANTYS K 5 l/ha		
3 PROGRAMME CULTURE EN GOUTTE À GOUTTE	EO type ORGA3 0,8 t/ha					OSIRYL ou XEOX 10 l/ha	NUTRIFIX NP 10 l/ha	NUTRIFIX NP 10 l/ha		NUTRIFIX NP 10 l/ha		NUTRIFIX NK 10 l/ha	NUTRIFIX NK 10 l/ha	NUTRIFIX NK 10 l/ha

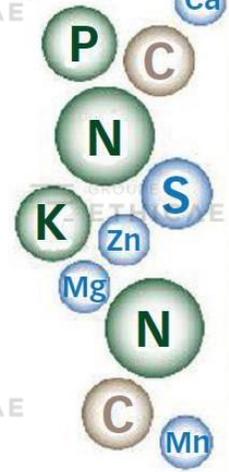
SCIENCE & INNOVATION

> APPROCHE GLOBALE

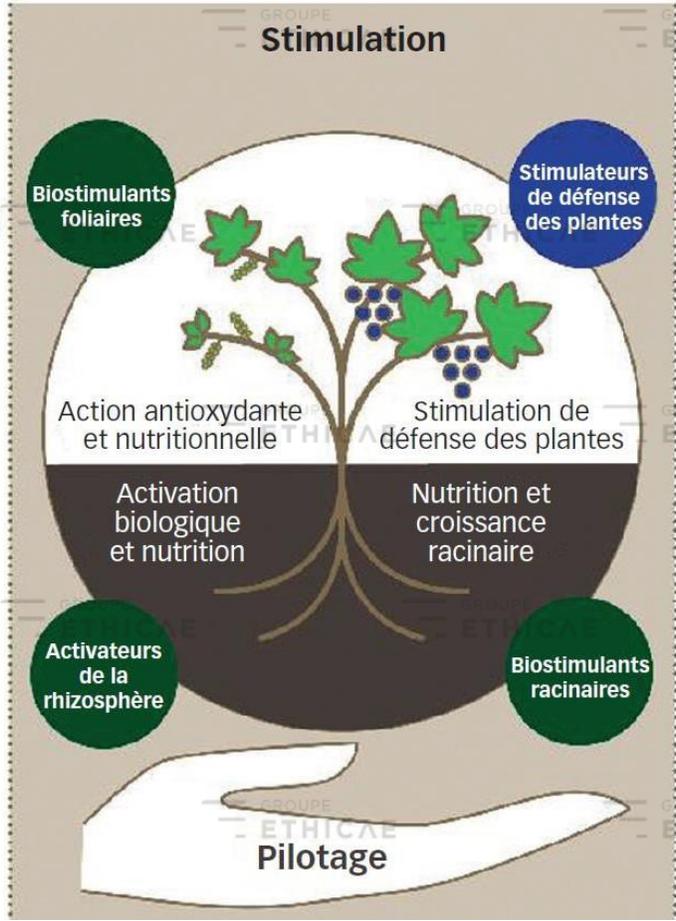
PNS 2.0



Nutrition origine naturelle
Foliaire compléments et/ou besoins spécifiques



Sol
Base de la stratégie de fertilisation



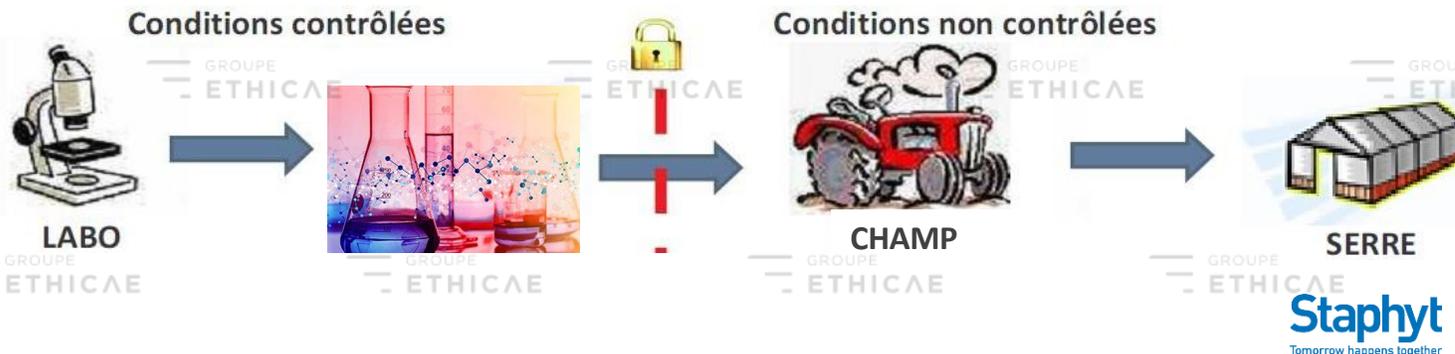
Protection raisonnée (OAD)

- Traitement**
Bio, biodynamie ou conventionnel
- Protection alternative**
(biocontrôle)
- Action de prévention**
(maîtrise culturale)
- Surveillance**
physiologique et phytosanitaire



SCIENCE & INNOVATION

Une approche développement « produit » pour le terrain

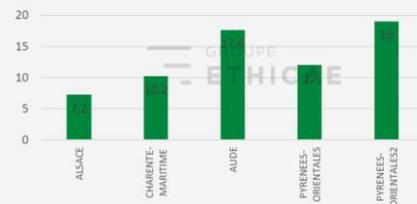


SYNTHÈSE RÉSULTATS

BILAN DES ESSAIS SUR LE NUTRIBIO 5-4-2 Si (ALSACE, CHARENTE, AUDE, PO et HERAULT)

GAIN DE RENDEMENT (5 ESSAIS EXPÉRIMENTAUX BPE)

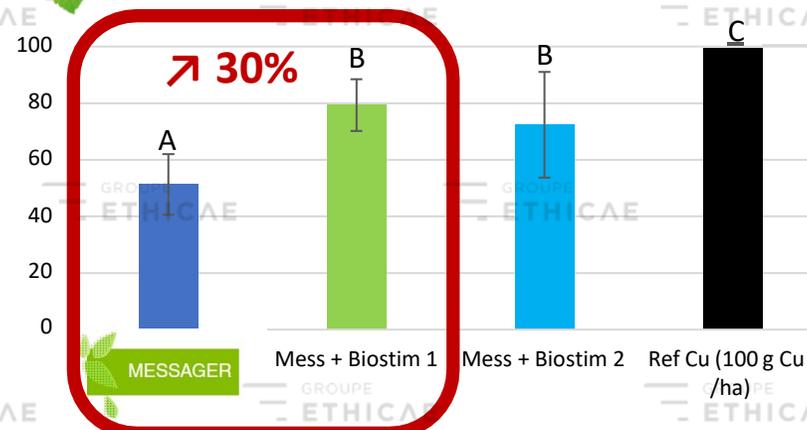
+ 28,6%



En moyenne 14 l/ha Nutribio 5-4-2 Si
Au minimum + 7,2 hl/ha

✓ Efficacité anti-stress hydrique

Test d'efficacité de combinaisons Biostimulant/SDP contre le mildiou (%)

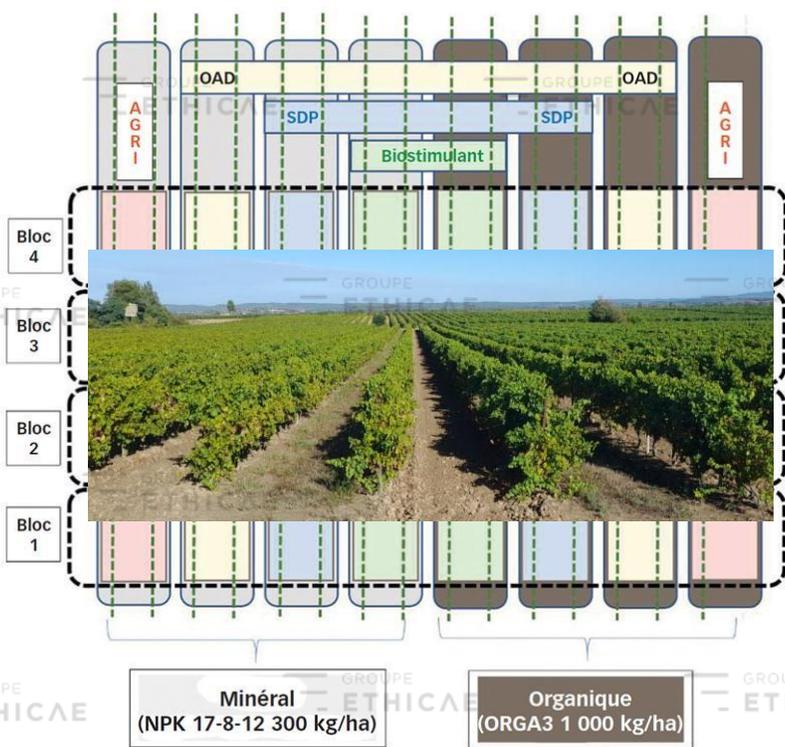


✓ Performance en « tank mix »

SCIENCE & INNOVATION

Développement d'un produit anti-stress hydrique en approche système...

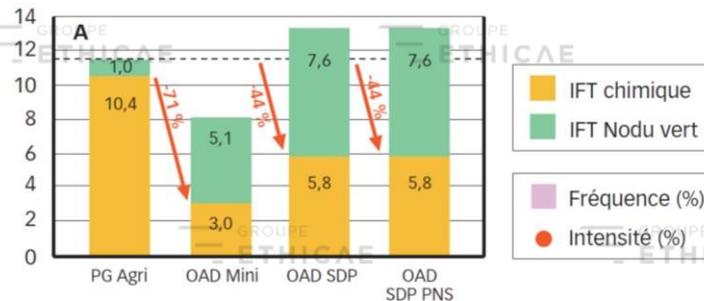
Dispositif type « agriculteur »
= en bandes



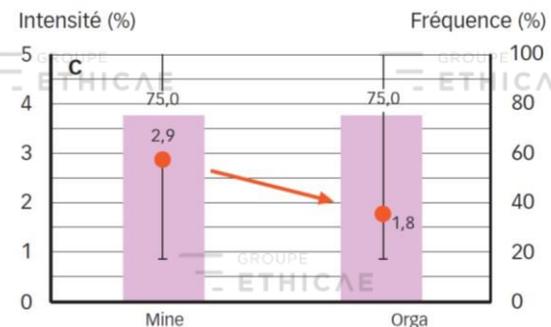
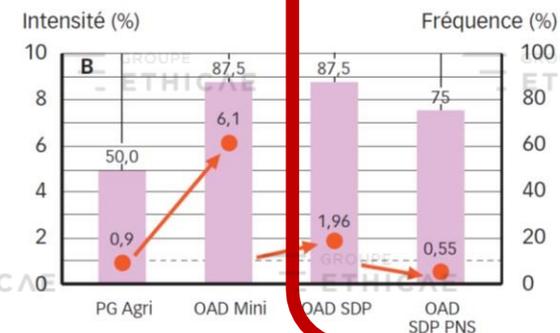
Résultats *in situ*

✓ Réduction des IFT

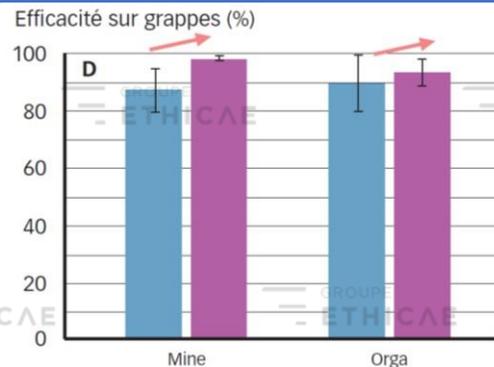
Calcul des IFT



✓ Performance en « tank mix »



✓ Effet « organique » au sol



✓ Efficacité anti-stress hydrique

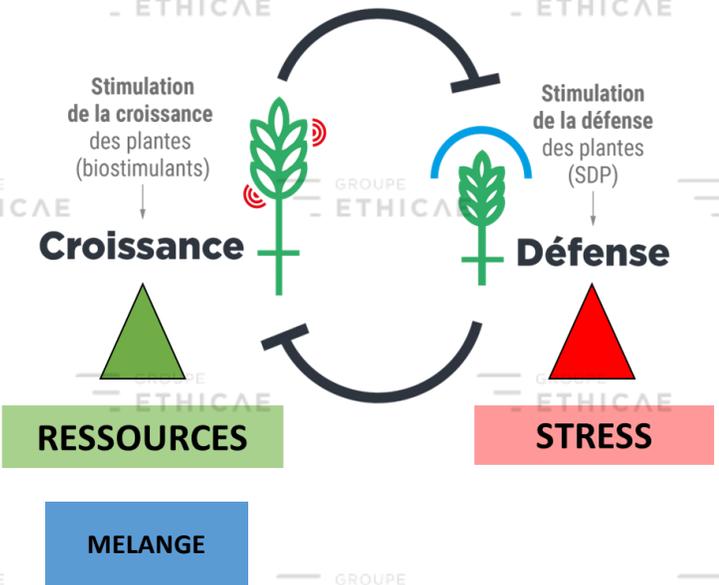
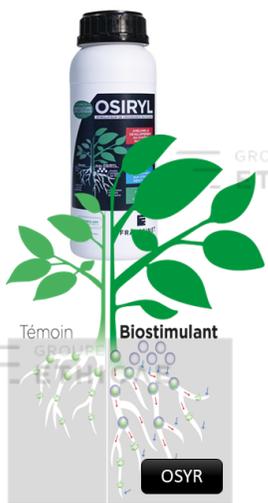
SCIENCE & INNOVATION

Approche système « biosolutions » en grandes cultures

Trade-Off : mythe ou réalité ?

BIOSTIMULANT

ELICITEUR / SDP



The logo for Bion, featuring a green leaf and an upward arrow. The text reads: 'Acibenzolar-S-méthyl est un analogue de l'acide salicylique. Stimulateur de défenses des plantes via l'activation de la SAR.'



SCIENCE & INNOVATION

Une approche « produit » multifactorielle & spatio-temporelle

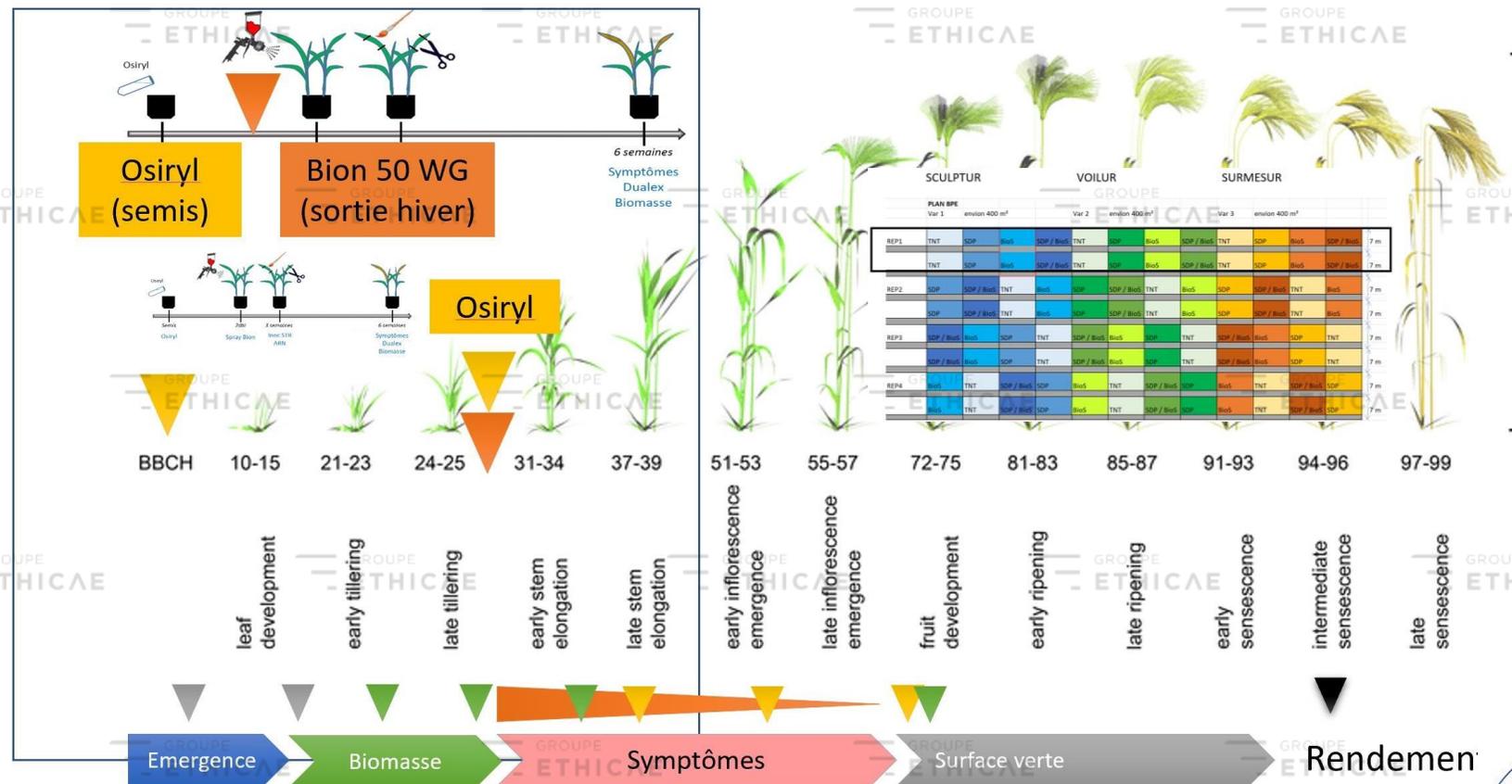
Facteur 1 : produit

TEMOIN	EAU
BIOSTIMULANT	Osiryl 100 L/ha (OSY)
SDP	Bion 50 g/ha (BION)
BIOSTIM + SDP	OSY 100 L/ha + BION 50 g/ha

Facteur 2 : variété

Variétés ELITES	
SCULPTUR	
VOILUR	
SURMESUR	
PESCADOU (mix)	

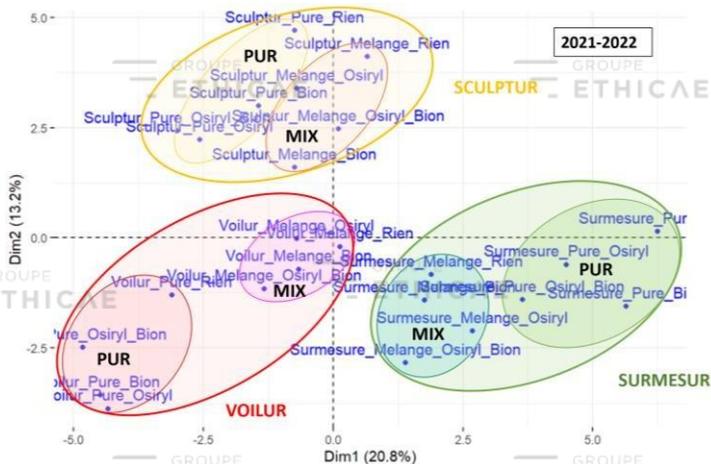
Facteur 3 : mélange



SCIENCE & INNOVATION

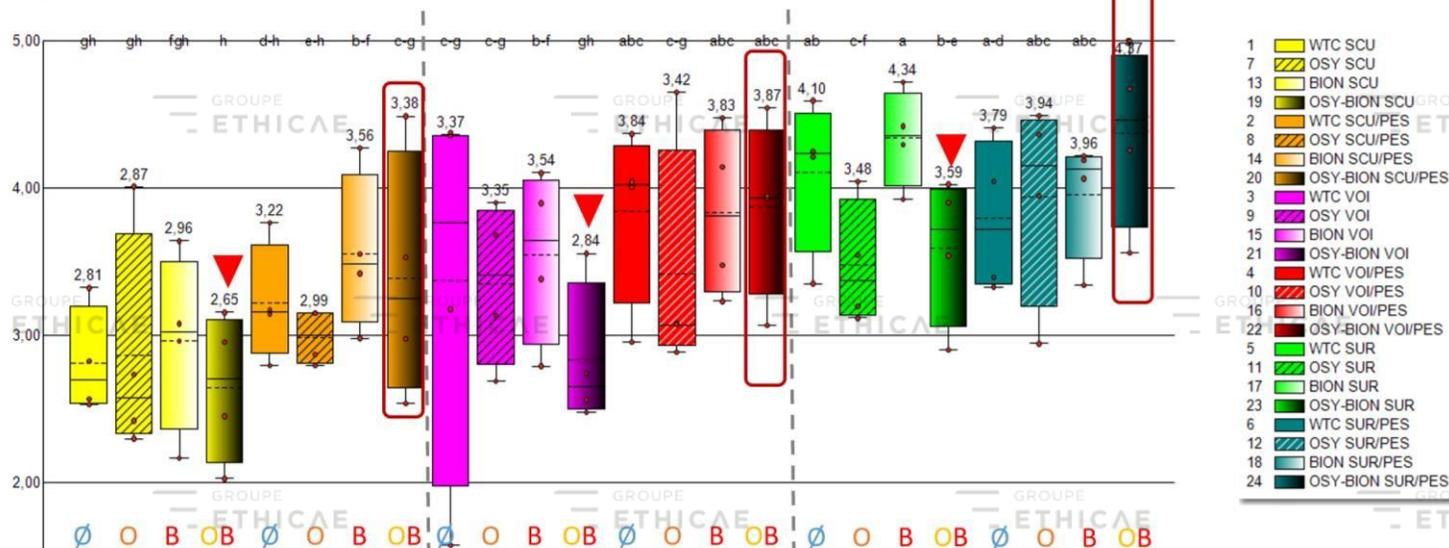
Les facteurs du compromis croissance - défense

RENDEMENT & STB



Effet produit génétique dépendant
Culture pure ≠ Mélanges variétaux

RENDEMENT



La culture pure plus sensible au trade-off ▼

Le mélange de solutions =
COMBINAISON OPTIMALE

SCIENCE & INNOVATION

L'approche système pour développer un biostimulant efficace

Agence Nationale de la Recherche
ANR PRCE
2019-2023



GS1

Preuve de concept



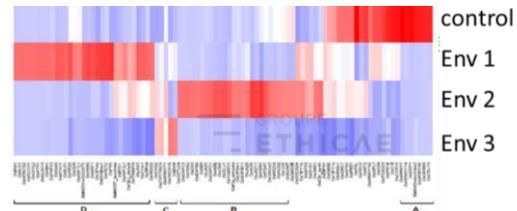
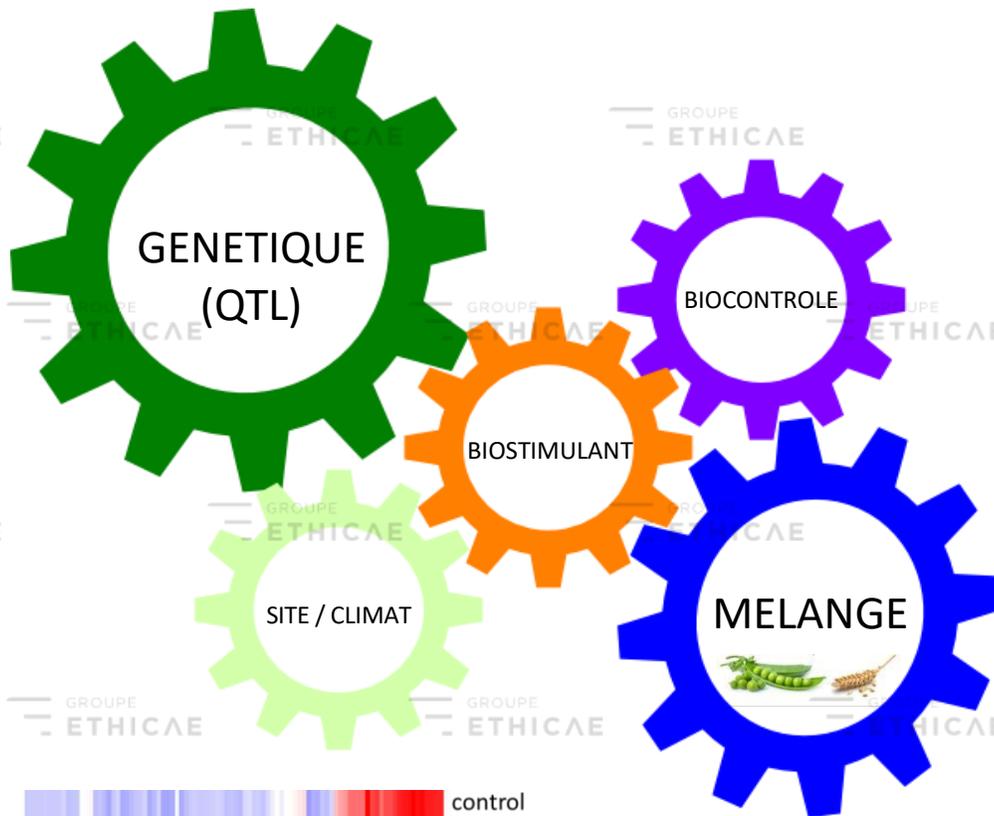
EFFET

STIMCROSS
STIMULER LA CROISSANCE
des plantes



2023 - 2027

**Développement
Biostimulant multi-
cibles (MoA innovant)
&
Méthodologie
innovante à base de
biomarqueurs
moléculaires globaux**



bpifrance



Plant
Health
Institute
Montpellier

**L'INSTITUT
agro Montpellier**

SCIENCE & INNOVATION

Pourquoi innover en approche systémique ?



Passer de produits de « substitution »
à des technologies incrémentielles...

il est crucial
d'avoir une
approche
systémique
au niveau
des intrants.

- ▶ **Décloisonner Nutrition et Protection !!!**
- ▶ **Approche globale sol & plante (One Health)**
- ▶ **Développer de nouveaux outils d'innovation pour milieux complexes = « agrosystèmes »**



Innovations pour la santé des plantes :
quelles stratégies pour une agriculture durable ?

Merci
de votre attention



Dr SAINT-MACARY Marie-Emmanuelle
me.saint-macary@frayssinet.fr