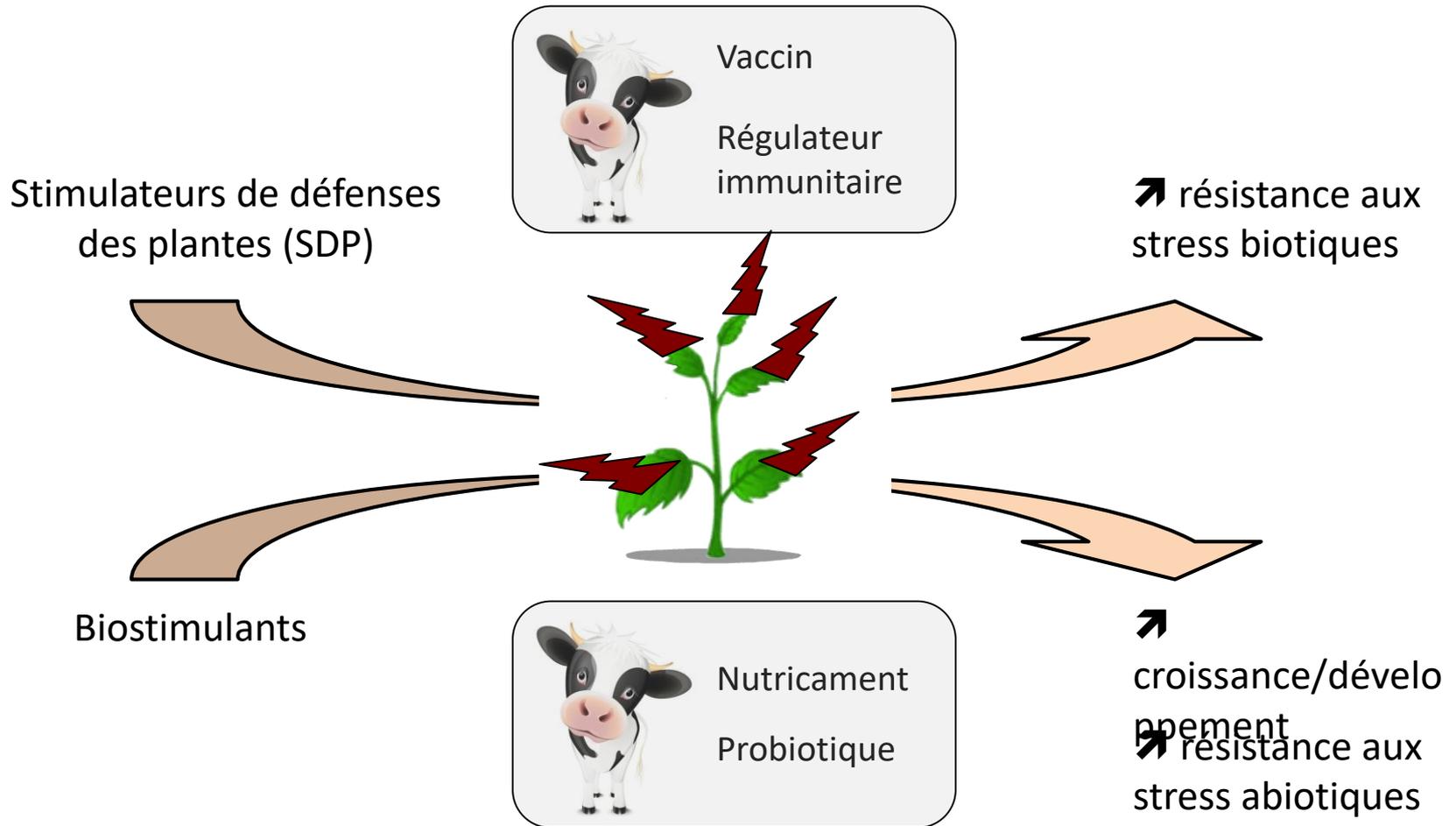


Nouveaux outils pour évaluer l'effet des stimulateurs des plantes ou améliorer leur utilisation

Marie-Noëlle Brisset

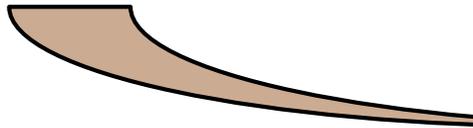


Les stimulateurs des plantes : de quoi parle-t-on ?

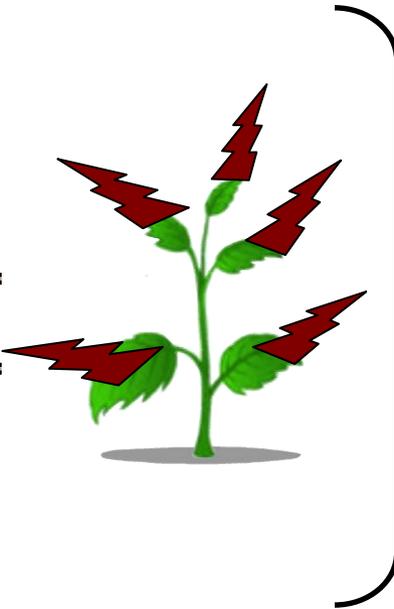
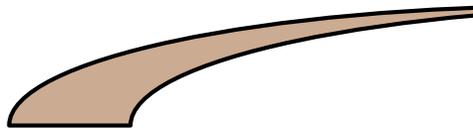


Les stimulateurs des plantes : de quoi parle-t-on ?

Stimulateurs de défenses
des plantes (SDP)



Biostimulants



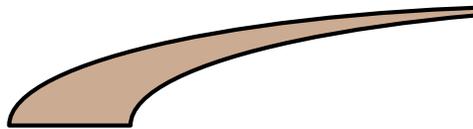
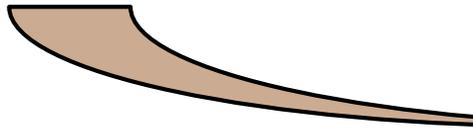
+ Molécules de synthèse

Composés ou extraits d'origine
naturelle (minérale, organique)

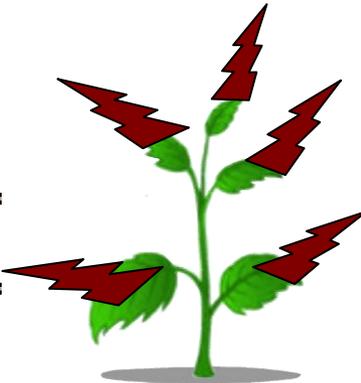
Microorganismes vivants

Les stimulateurs des plantes : de quoi parle-t-on ?

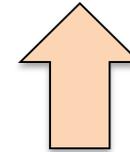
Stimulateurs de défenses
des plantes (SDP)



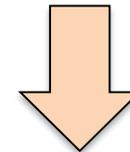
Biostimulant



Réduire les pesticides



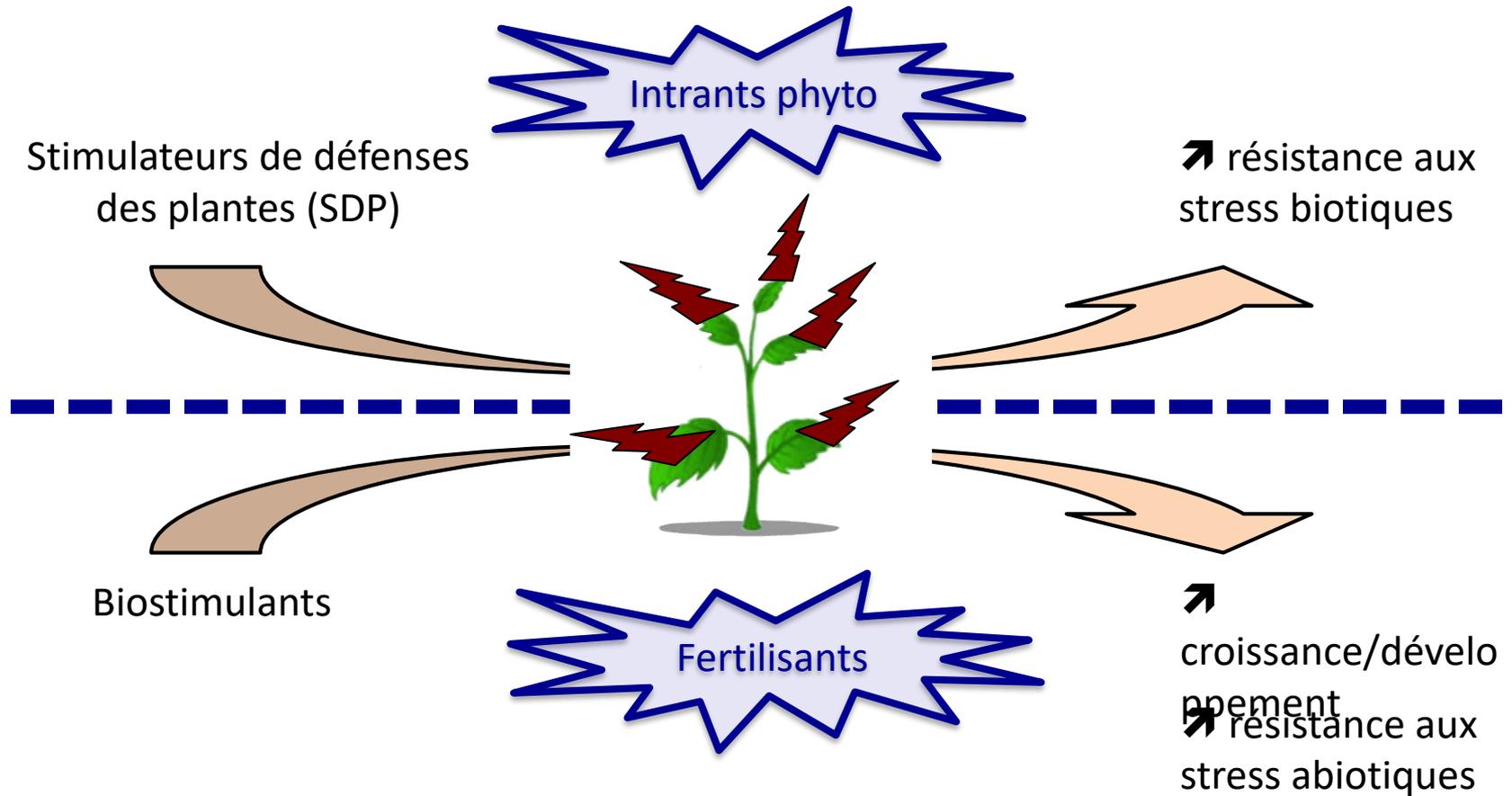
Défi : en faire des acteurs de
la conduite des cultures



Réduire/compléter les engrais
classiques

Les stimulateurs des plantes : de quoi parle-t-on ?

Règlementation



Constat

Manque de méthodes et d'outils d'évaluation de l'efficacité des stimulateurs

Pour faciliter le repérage
de produits « à potentiel »

Labo/serre

Ne conserver que ces produits pour
des expérimentations en conditions
de production

Serre/terrain

Démarche angevine

- 1) Cas de l'outil qPFD pour les SDP
- 2) Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants en conditions contrôlées
- 3) Elargissement au terrain

Démarche angevine

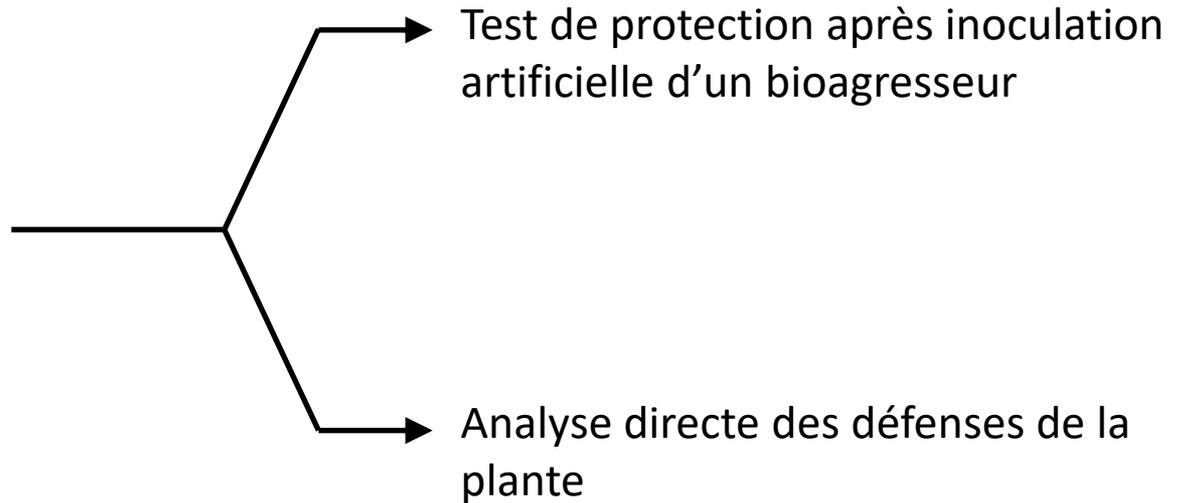
- 1) Cas de l'outil qPFD pour les SDP
- 2) Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants en conditions contrôlées
- 3) Elargissement au terrain

Criblage de SDP au laboratoire

Deux possibilités



Traitement SDP



qPFD = outil de mesure de ces défenses

Les défenses des plantes

Ac#on#icide&
&&#n#tabolites&&#phytoalexines)&
&&#prot#ines&&#prot#ines&#PR)&
&&#formes&&#ves&#oxyg#ne&#ROS)&

1

Barri#re
chimique

!!!Renforcement!pari#tal!!
!polyph#nols!(lignine)!
!polysaccharides!(callose)!
!prot#ines!

2

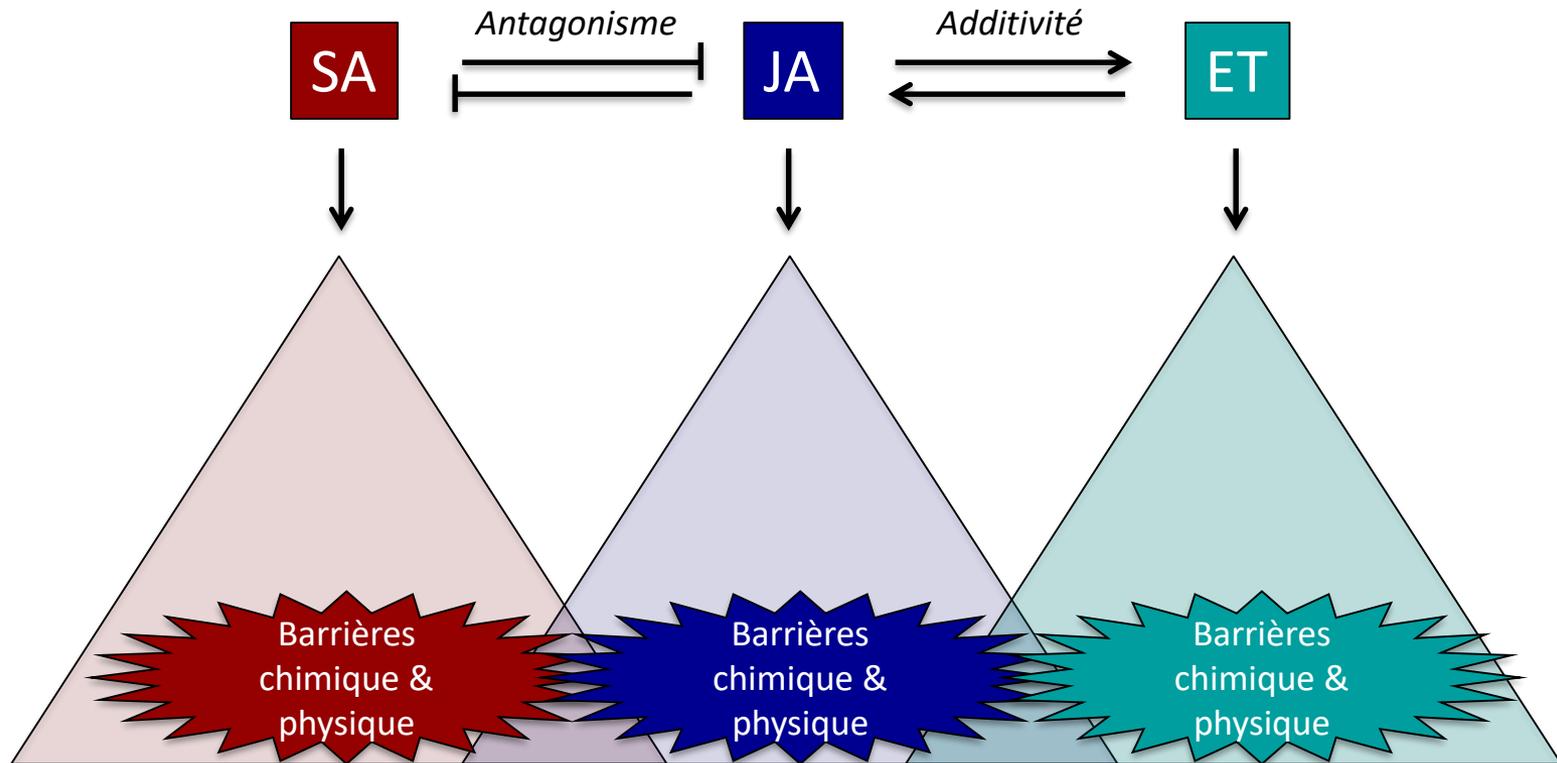
Barri#re
physique

Signalisation
!Acide!salicylique!
!Acide!jasmonique!
!Ethyl#ne!

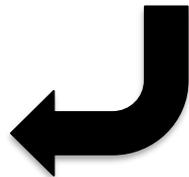
3

Signaux
d'alerte

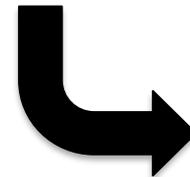
Trois signaux d'alerte majeurs



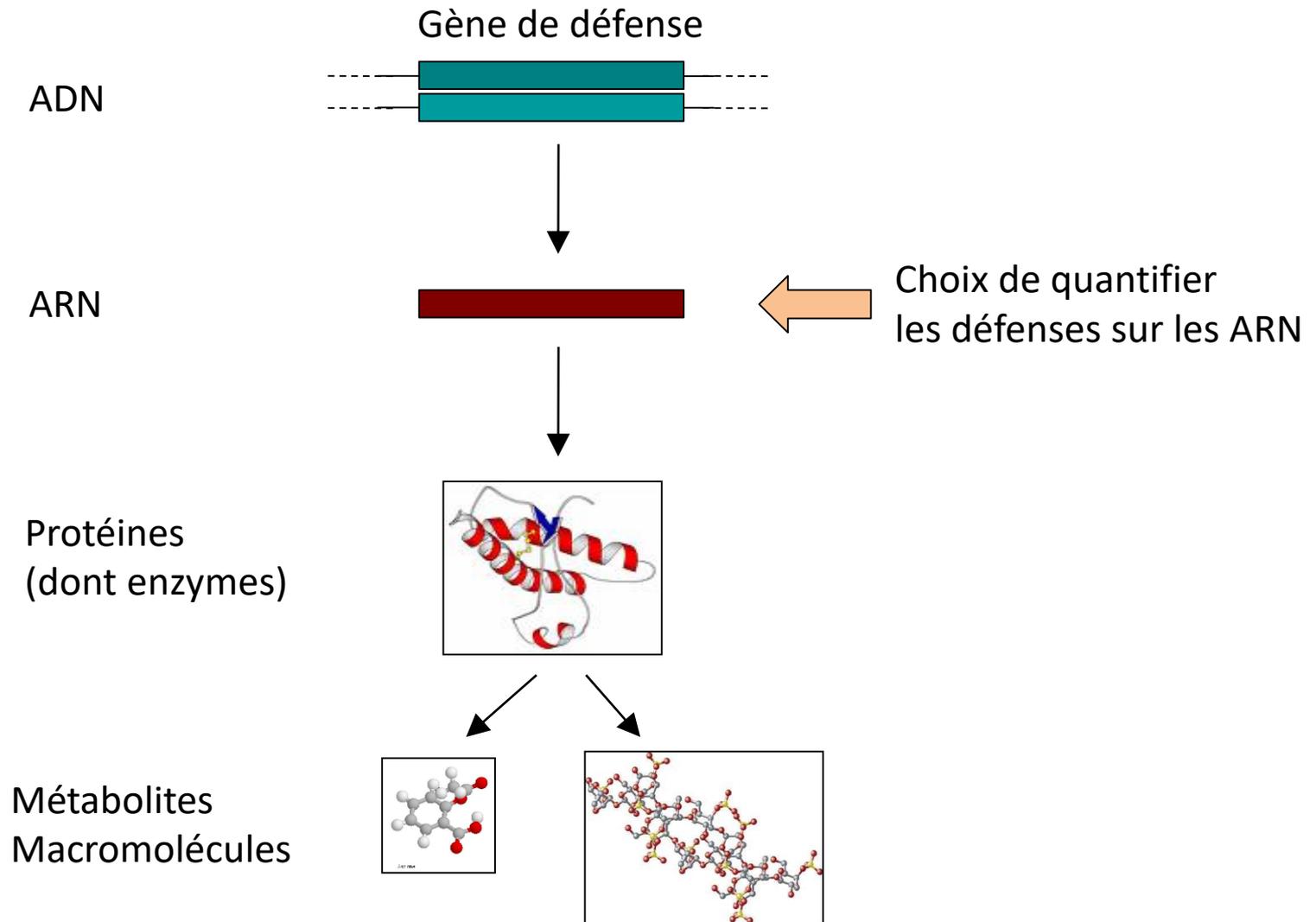
Résistance à certains
bioagresseurs



Résistance à d'autres
bioagresseurs



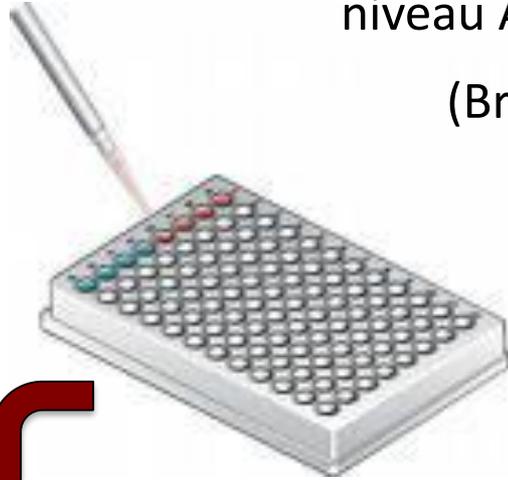
Comment repérer l'induction des défenses ?



qPFD = Puce Faible Densité quantitative

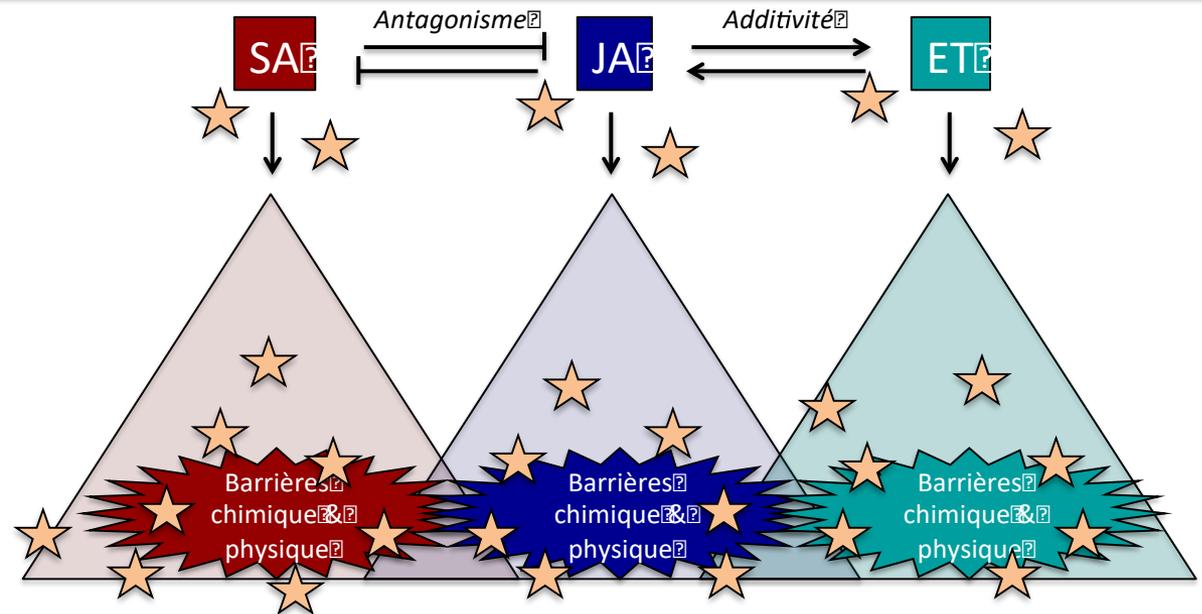
Outil moléculaire prêt à l'emploi pour quantifier 28 marqueurs de défense au niveau ARN dans un tissu de plante

(Brevet WO/2011/161388)



1 plaque = 1 échantillon de tissu

Choix des 28 marqueurs ★



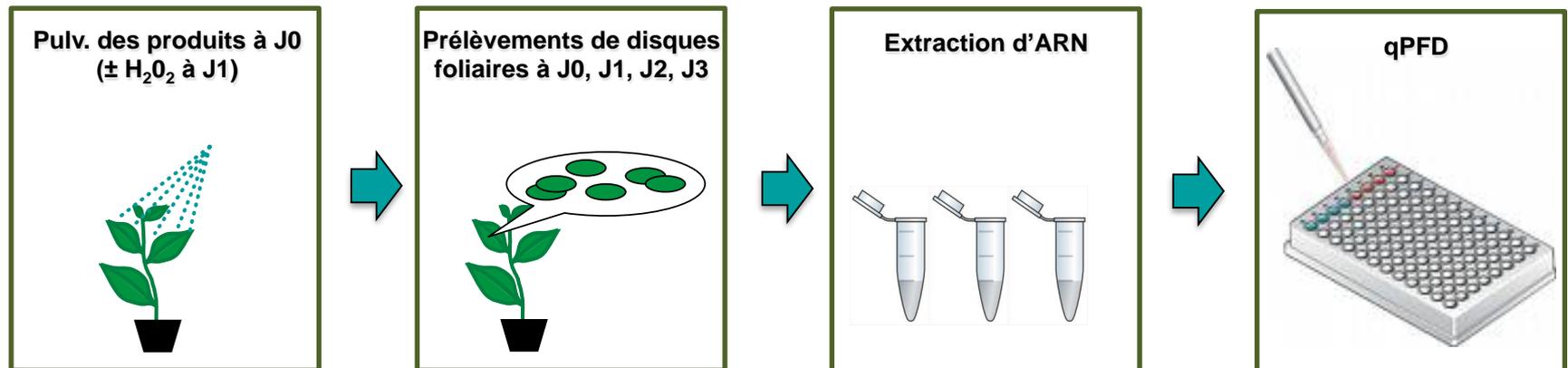
Matériel et méthode

Matériel Végétal

Semis de pommier
(population)



Méthodologie



Validation des résultats qPFD avec des résultats de protection vis-à-vis des 3 pathosystèmes majeurs du pommier



Feu bactérien
(*Erwinia amylovora*)



Tavelure
(*Venturia inaequalis*)



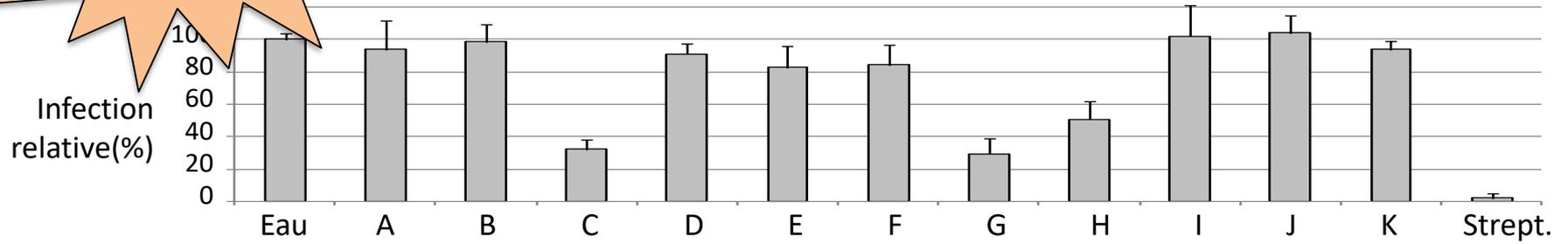
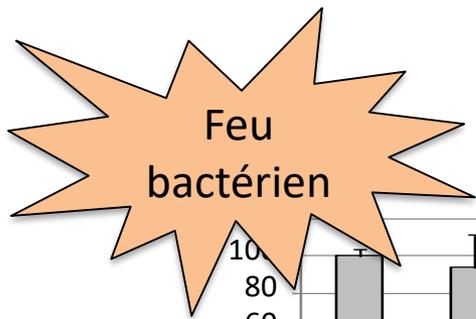
Puceron cendré
(*Dysaphis plantaginea*)

Semis de pommier
(population)



... permettent le complet développement des
symptômes typiques

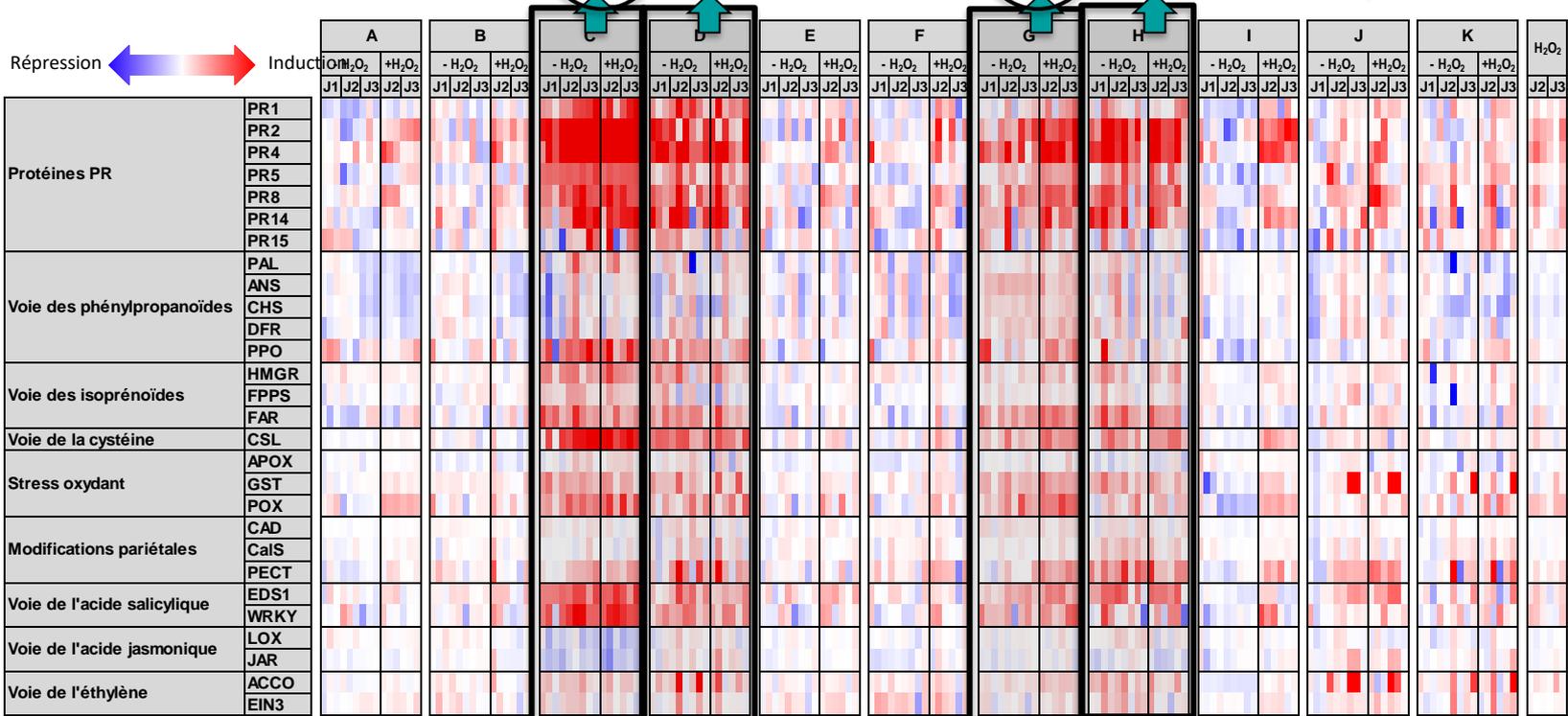
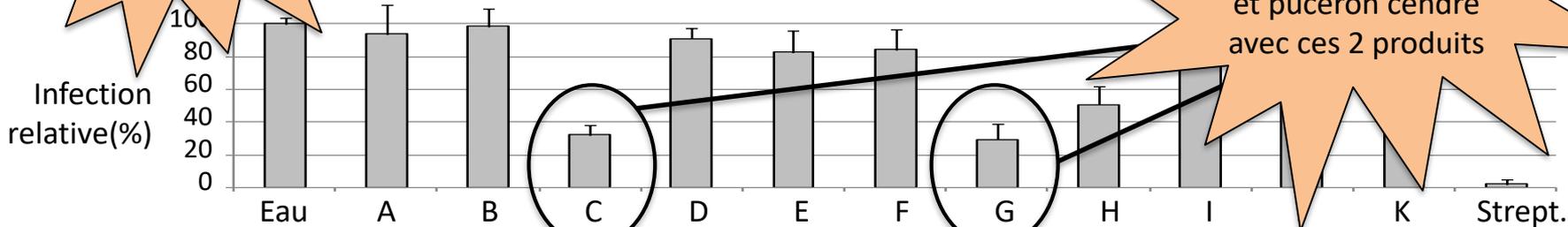
Résultats de protection avec les 11 SDP candidats



Résultats de protection avec les 11 SDP candidats

Feu bactérien

Protection aussi obtenu pour tavelure et puceron cendré avec ces 2 produits



Pas de faux négatifs

Un faux positif

Développée sur pommier (brevet 2011),
la qPFD a été étendue à d'autres espèces depuis...

Depuis 2013	Tomate 	Vigne 	Pomme de terre 	Blé 
En cours	Carotte 			
En projet	Colza 			

Démarche angevine

- 1) Cas de l'outil qPFD pour les SDP
- 2) Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants en conditions contrôlées
- 3) Elargissement au terrain

Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants

➤ Création du LabCom ESTIM en 2016

« Mise au point d'outils d'Evaluation des STIMulateurs des plantes »



UMR IRHS Angers – Arexhor Pays de Loire



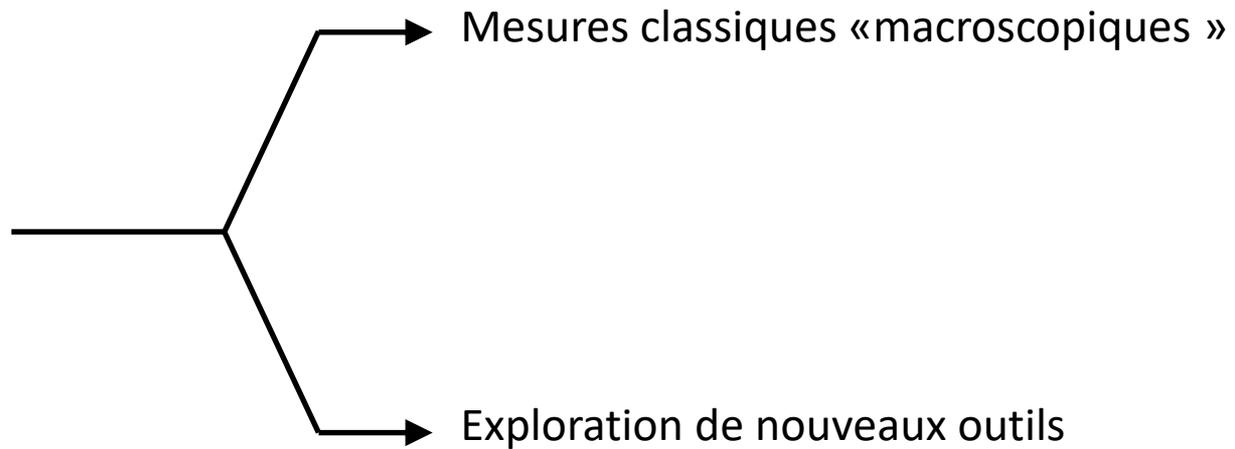
Station d'Angers de l'Institut technique de
l'Horticulture ASTREDHOR

Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants

Stratégie



Traitement SDP ou biostimulant
+ stress abiotique éventuel



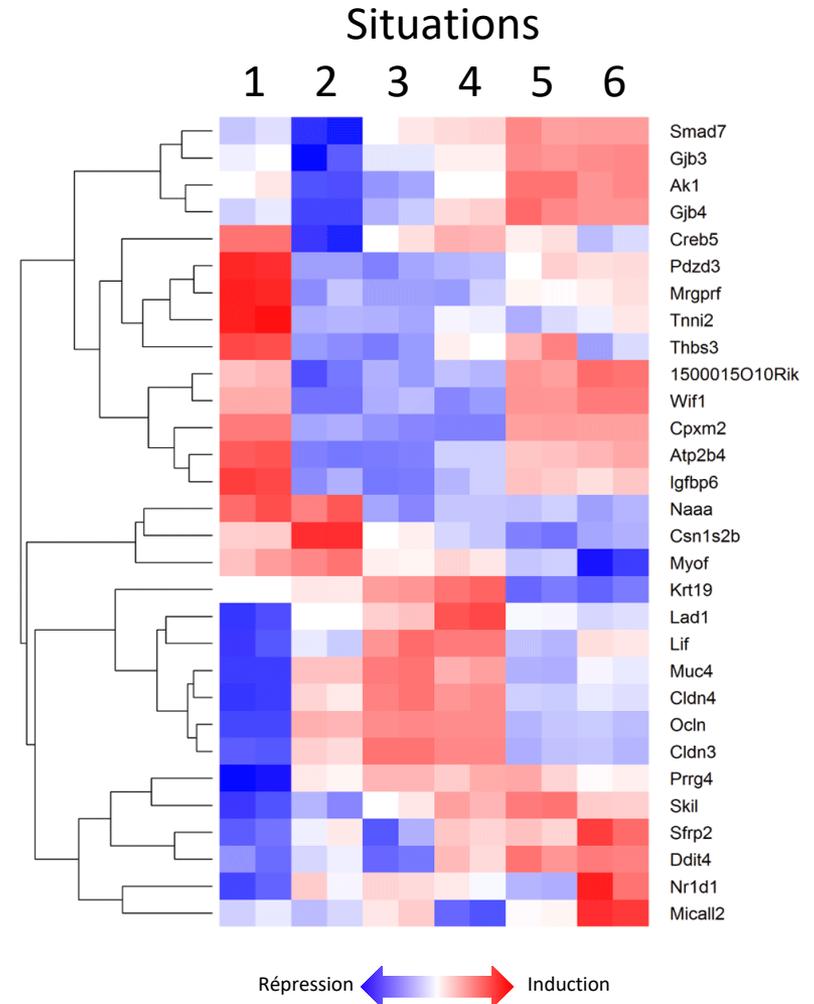
➤ Etablissement de corrélations

Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants



1) Outils moléculaires

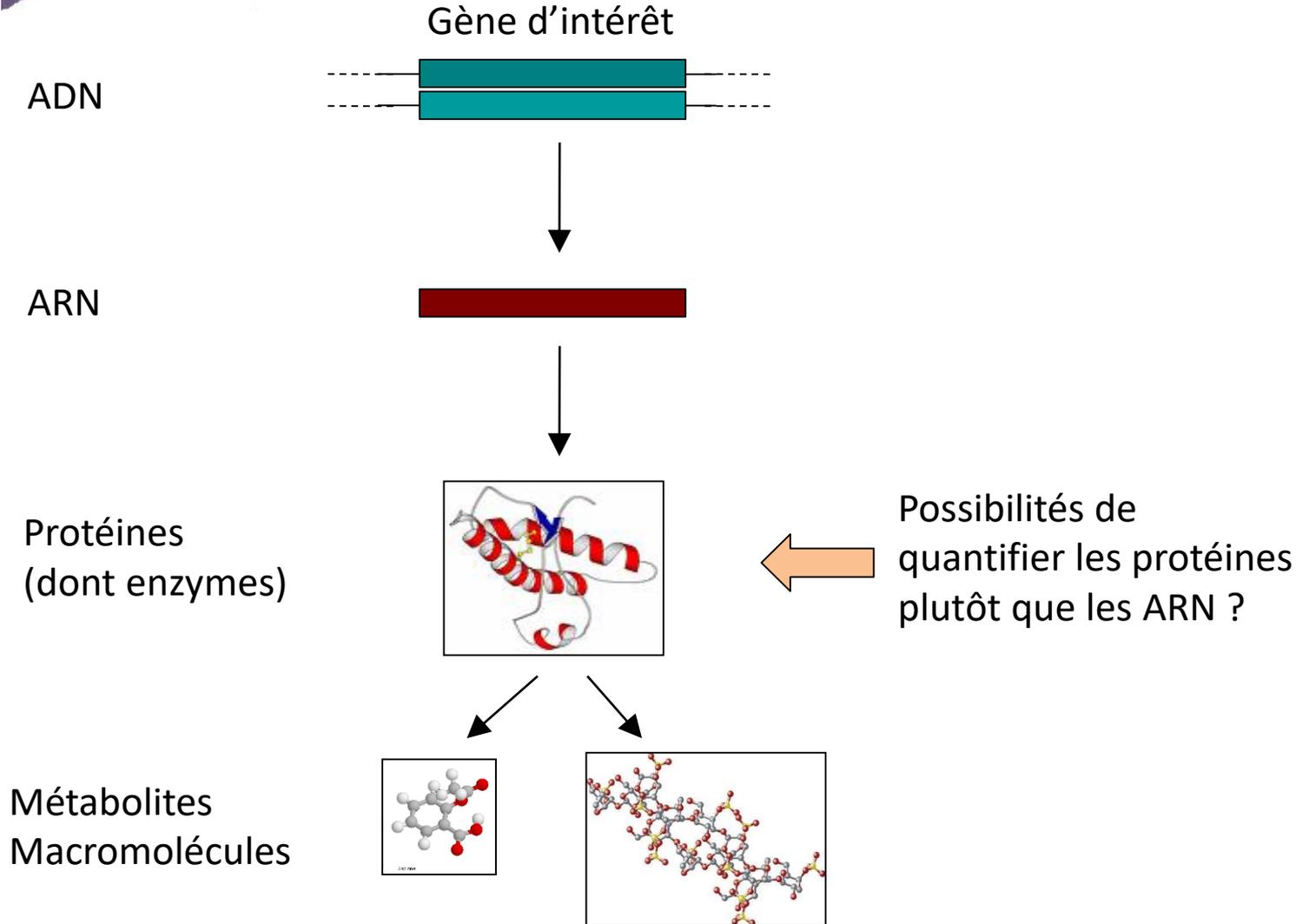
- Démarche comparable à la qPFD
- Recherche de marqueurs moléculaires de réponse de la plante dans \neq situations 'stress x biostimulants'
- Objectif : cribler des biostimulants qui modulent ces marqueurs



Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants



2) Outils immunologiques

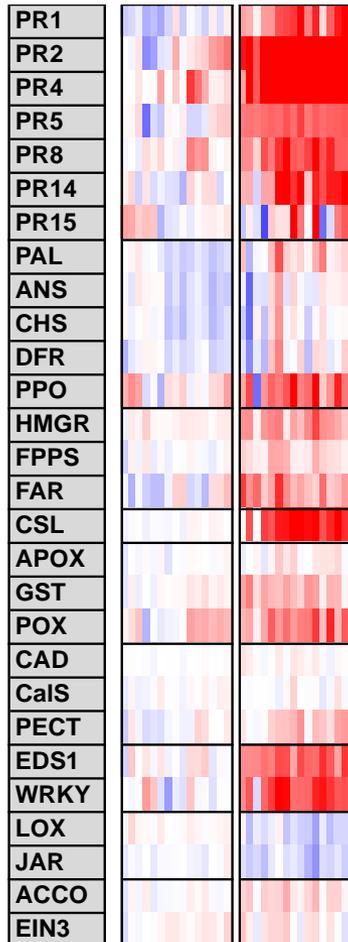


Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants



2) Outils immunologiques

Eau Produit X



← Repérage de marqueurs particulièrement réactifs (ARN)



Développement d'anticorps spécifiques (protéines)



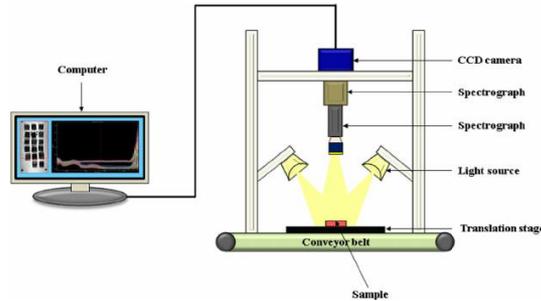
Détection immunologique de l'accumulation des protéines correspondantes



Test ELISA



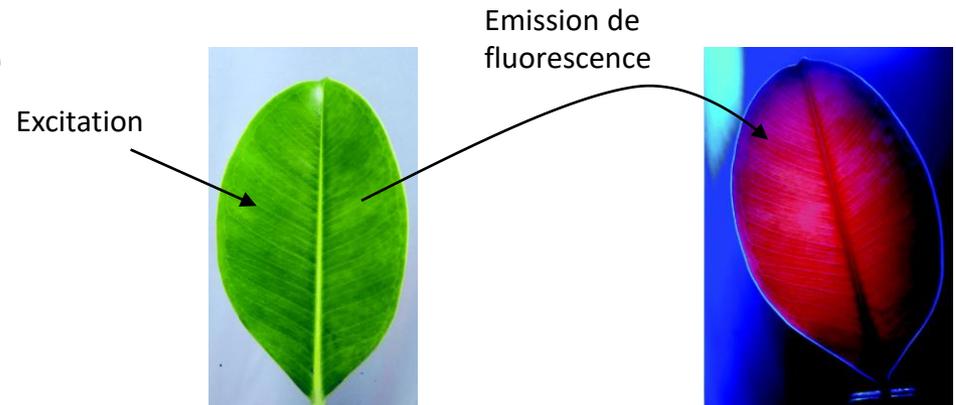
Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants



3) Outils d'imagerie

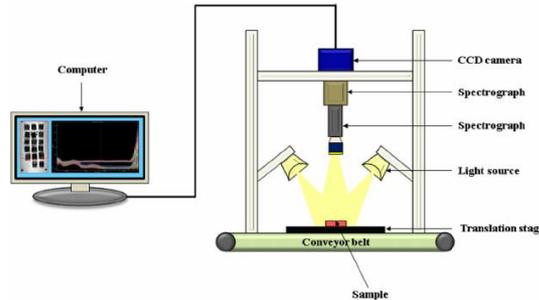
Deux techniques explorées

1 - Fluorescence de chlorophylle



- Mesure de la qualité de la photosynthèse
- Tout produit ou stress qui aura une action directe ou indirecte sur la photosynthèse devrait être repéré

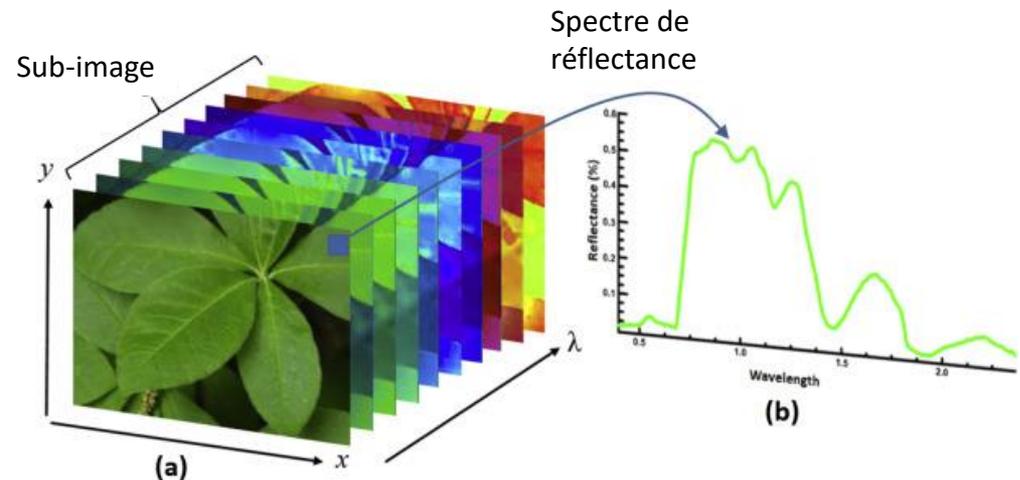
Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants



3) Outils d'imagerie

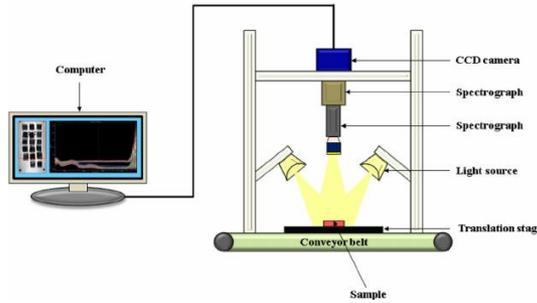
Deux techniques explorées

2 - Imagerie hyperspectrale

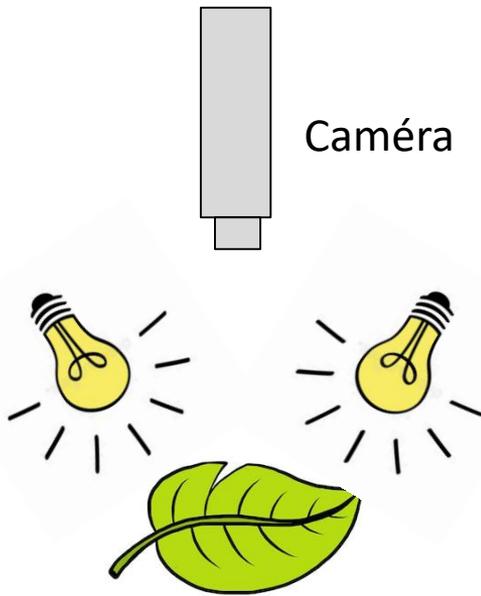


- Reflète la composition des tissus
- Tout produit ou stress qui modifiera cette composition devrait pouvoir être repéré

Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants



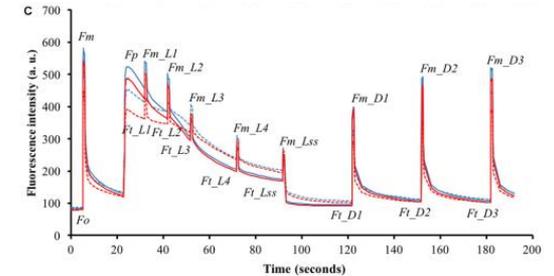
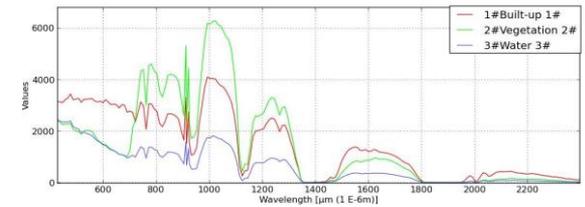
3) Outils d'imagerie



Prise d'images

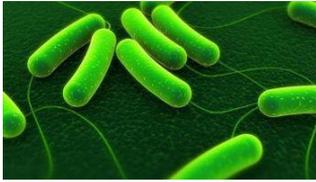


Traitement des images



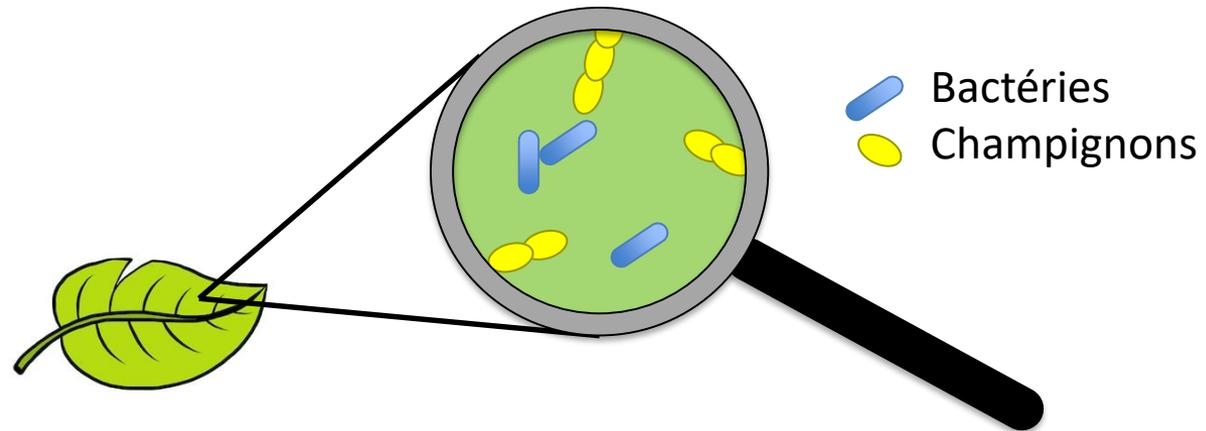
Recherche de signatures de l'effet des stimulateurs \pm stress

Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants



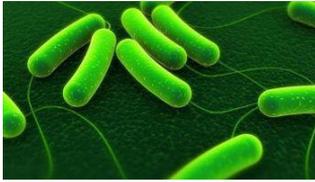
4) Outils d'analyse du microbiote

Microbiote

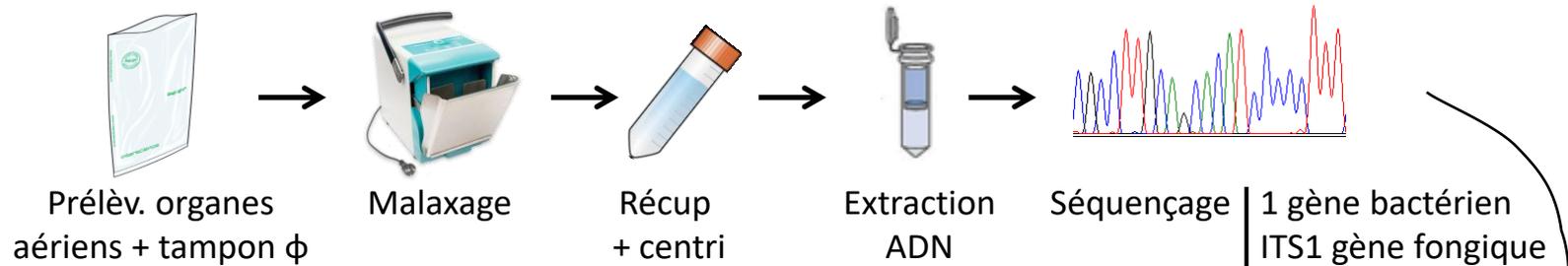


- L'utilisation de stimulateurs des plantes peut jouer (directement ou indirectement) sur la composition du microbiote

Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants

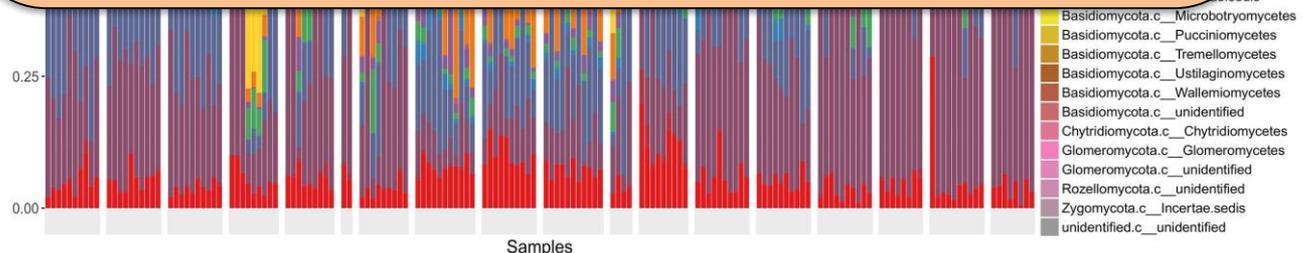


4) Outils d'analyse du microbiote



Situations produits ± stress

- De plus en plus d'évidences que le microbiote joue un rôle déterminant dans la santé et la productivité des plantes
- Il faut éviter de diminuer les microbes bénéfiques, voire les favoriser (synergie)



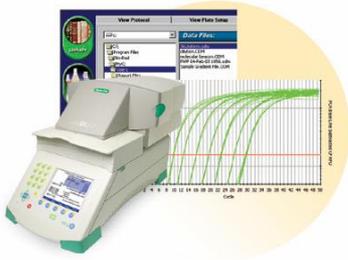
Démarche angevine

- 1) Cas de l'outil qPFD pour les SDP
- 2) Elargissement à de nouveaux outils et aux biostimulants en conditions contrôlées
- 3) Elargissement au terrain

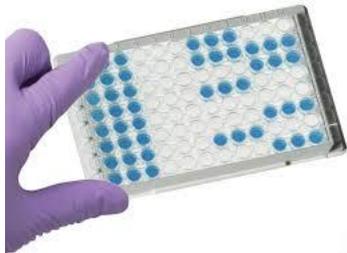
Outils envisagés dans le futur

Laboratoire

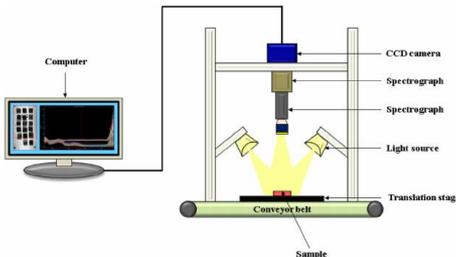
Terrain



Outils moléculaires



Outils immunologiques



Outils d'imagerie



Conclusion

- Travail en cours
- Tâche complexe en raison de la multiplicité des situations à étudier

➤ RV dans quelques temps !

ResPom

M.N. Brisset
M. Gaucher
A. Degrave
A.S. Poisson



Fungisem

P. Grappin
T. Guillemette
P. Simoneau
C. Champion



Emersys

T. Boureau
M. Barret



Laris

E. Belin



Recherche



Arexhor PL

A. Ferre
M. Tragin



Entreprise

Merci pour votre attention