

LES CENTRES DE RESSOURCES BIOLOGIQUES, CRB :

Ce sont des centres spécialisés qui collectent, conservent et distribuent les ressources génétiques et leurs données associées.



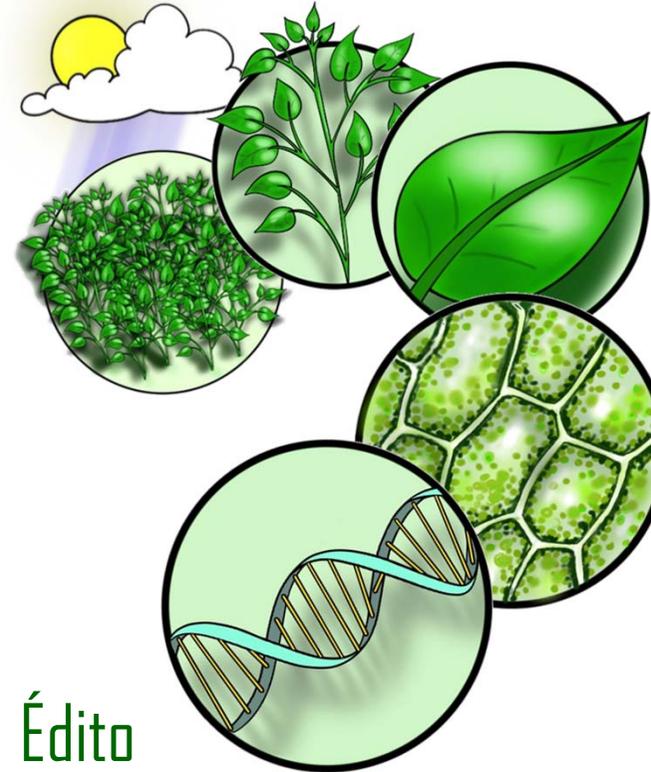
Tirer parti de l'agro-biodiversité

A l'heure où la diversité des cultures s'est considérablement appauvrie, les ressources génétiques constituent un réservoir de gènes et de caractères pour la diversification et la création de nouvelles variétés pour répondre aux nouveaux enjeux sociétaux. Ces collections de ressources génétiques ont été constituées, grâce à des programmes de recherche, à des missions de prospections dans les zones d'origines, à des échanges avec d'autres collections et auprès d'agriculteurs, détenteurs des savoirs traditionnels associés.



Parcelle expérimentale de sorgho. © S. Vancoppenolle, Cirad

LE SAVIEZ-VOUS ? Sur les 7 000 espèces de plantes comestibles, quelques dizaines seulement sont utilisées pour nourrir la planète (plus de 60 % des calories consommées par l'homme proviennent de 4 espèces : le blé, le riz, le maïs et le soja).



Sommaire

Édito.....1

L'ADN : une des sources de la variation des caractères.....2

La cellule végétale dans tous ses états.....2

Impact du climat sur le fonctionnement des plantes.....3

Drones, caméras, radar : des plantes sous haute surveillance.....3

Tirer parti de l'agro-biodiversité.....4

L'unité de recherche Agap.....4

Édito

Les grands défis de l'agriculture concernent notamment le changement climatique et l'adaptation des plantes à ses effets et le respect de l'environnement (préservation de la biodiversité, réduction de l'empreinte de l'agriculture, agro-écologie). Des réponses à ces grands défis peuvent être apportées par la recherche. L'unité mixte de recherche Agap (Cirad, Inra, Montpellier SupAgro) conduit une grande partie de ses recherches dans ce sens. Celles-ci portent sur la compréhension du fonctionnement des plantes en réponse aux conditions climatiques, à différentes échelles, depuis le niveau moléculaire (ADN, ARN, protéines), cellulaire, de l'organe et jusqu'à la plante entière, voire la parcelle. Ces différentes échelles sont présentées dans ce document préparé à l'occasion de la fête de la science 2019.



L'unité de recherche Agap

L'unité mixte de recherche Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes méditerranéennes et tropicales (Agap) est placée sous la tutelle de 3 organismes (Cirad, Inra, Montpellier SupAgro). Elle regroupe plus de 400 personnes dont les principaux axes de recherche portent sur l'analyse des génomes, la diversité des plantes cultivées, les bases de l'adaptation et la sélection. Elle bénéficie d'infrastructures de pointe, d'un large réseau de partenariats dans le monde et travaille sur une vingtaine d'espèces cultivées en zones tropicales et méditerranéennes.

Adresse : UMR Agap

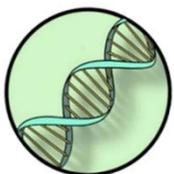
Cirad-Inra-Montpellier SupAgro
TA A-108 / 03 - Avenue Agropolis 34398
Montpellier Cedex 5 France

Tél. : +33 (0)4 67 61 71 31

Contact : diragap@cirad.fr

Page Internet : <https://umr-agap.cirad.fr/>





L'ADN : une des sources de la variation des caractères

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les génomes de l'homme et de la souris possèdent 99 % de gènes identiques sur des milliards de bases dans l'ADN.

Au cœur des cellules, l'information génétique contenue dans l'ADN régit en grande partie les caractéristiques des individus, dont leur phénotype⁽¹⁾. L'étude de l'ADN offre de nombreuses applications en biologie végétale. L'application récente de la technique d'édition des génomes (CRISPR-CAS9⁽²⁾) permet notamment des avancées sur la compréhension du fonctionnement des gènes avec des retombées possibles dans le domaine de la génétique et de la sélection variétale pour des plantes mieux adaptées.

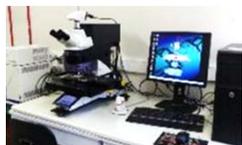
(1) En génétique, le phénotype est l'ensemble des traits observables sur un organisme. Les connaissances sur le phénotype des plantes sont essentielles pour comprendre leur développement, leur fonctionnement et identifier les bases moléculaires et génétiques des caractères d'intérêt.

(2) La technique CRISPR consiste à couper l'ADN à un endroit très précis pour le modifier à l'aide d'un "ciseau génétique" qui est la protéine CAS9.

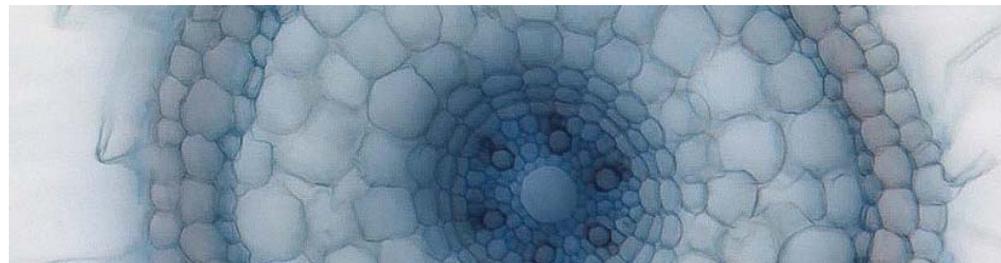


La cellule végétale dans tous ses états

L'observation des cellules qui constituent les tissus et les organes des plantes (feuilles, tiges, racines, fruits, méristèmes, etc.) est un enjeu important pour les sciences du vivant. Elle permet une meilleure connaissance de la structure et du fonctionnement des plantes notamment en situation de stress. Différents outils d'histologie et d'imagerie cellulaire permettent de voir la cellule végétale et de localiser *in situ* les principales molécules du vivant (protéines, acides nucléiques, métabolites secondaires).



Microdissection laser Leica LMD7000. © PHIV, Cirad

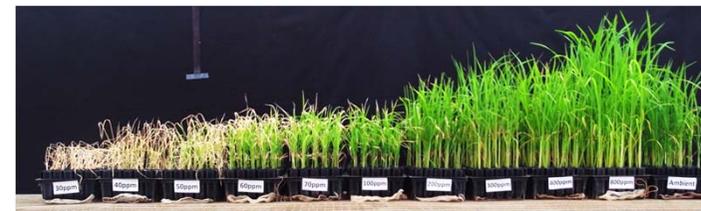


Coupe de racine de riz. © M. Lartaud, Cirad

LE SAVIEZ-VOUS ? Aujourd'hui, les plantes passent des IRM pour mieux révéler leurs secrets... L'IRM très développée en médecine pour établir un diagnostic chez l'homme est aujourd'hui en plein développement chez les plantes. Elle permet de visualiser l'eau dans la plante et de suivre en direct la réaction des plantes placées en situation de stress ou le développement des maladies dans le bois en l'absence de symptômes. La plante la plus grande passée en IRM est un arbre entier dont le tronc mesurait 25 cm de diamètre !



Impact du climat sur le comportement des plantes



Impact de l'augmentation du CO₂ sur la croissance du riz. © IRRI-C4 project

Face au changement climatique (pics de températures, gels tardifs, irrégularité des pluies...), les plantes modifient leur comportement. Dans ce contexte, il est urgents d'étudier les mécanismes de réponses des plantes à leur environnement pour les comprendre et les modéliser. L'objectif est d'évaluer et de prédire la capacité des plantes cultivées à s'adapter.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le taux de CO₂ atmosphérique est plus élevé aujourd'hui qu'il ne l'a jamais été au cours des deux derniers millions d'années...

L'INTÉRÊT DES SERRES :

Un contrôle précis de la température, de l'hygrométrie ou de la teneur en CO₂ permet d'observer le comportement des plantes actuelles dans les climats futurs, pour mieux imaginer les plantes de demain.



Serres Cirad Montpellier. © N. Pivot, Cirad

Drones, caméras, radars : des plantes sous haute surveillance



Phénotypage de pommier par drone. © M. Delalande, Inra

L'étude des plantes au champ permet d'observer leur fonctionnement en relation avec l'environnement (climat et sol). Il est possible, grâce à un choix adapté de capteurs (caméras et Lidar [*Laser imaging detection and ranging*]) et de vecteurs (drones, tracteurs), de collecter des images et des scans en peu de temps et avec une grande précision. Ceci permet de caractériser l'architecture de plantes, leur production et le fonctionnement de leur feuillage grâce aux propriétés optiques des feuilles (contenu en chlorophylle, état hydrique, température, etc.) sur un grand nombre de plantes. Il est ainsi possible de détecter celles ayant les meilleures performances dans les conditions climatiques et expérimentales données.