

L'ouverture internationale de l'Académie d'Agriculture de France: illustrations pluri continentales

**Séance de l'Académie d'Agriculture de France
9 octobre 2019**

***Les Biotechnologies mises en oeuvre pour
valoriser et préserver la biodiversité au
Costa Rica***

Marta Valdez-Melara

École de Biologie

Université du Costa Rica

Objectif de la présentation

- Indiquer les opportunités de développement qui se présentent lorsque l'on associe la richesse en diversité biologique de pays où elle est très abondante comme le Costa Rica aux outils offerts par les biotechnologies modernes.

Le Ministère de la science et de la technologie (MICITT) du Costa Rica a promulgué en juin 1990 la loi 7169 sur le développement scientifique et technologique

Depuis lors,

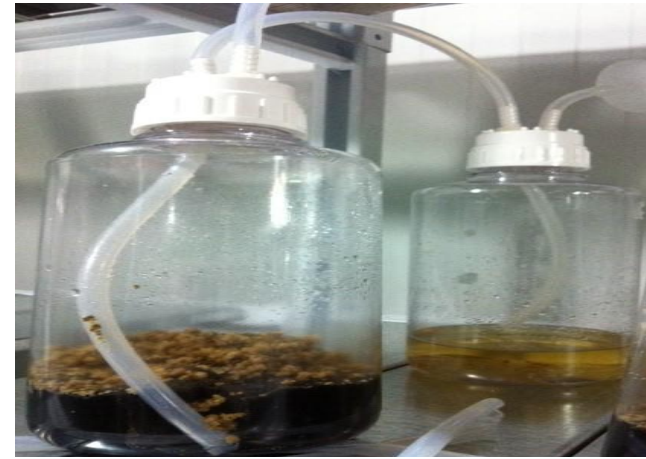
1990-2019: prêts de la Banque Interaméricaine de Développement (BID), de la Banque centraméricaine d'intégration économique (BCIE), de la Banque mondiale et de l'Union Européenne, pour la construction et l'équipement des centres de recherche et des laboratoires, ainsi que pour la formation des ressources humaines hautement qualifiées.

2009: Le centre national des innovations biotechnologiques (CENIBiot) au Costa Rica: recherches de l'académie au marché de la biotechnologie





Laboratoire de micropropagation massive de plantes dans le CENIBiot



Système d'immersion temporaire dans des
bioréacteurs de 1, 5 et 10 L (système Smart
BIT).



Les atouts du Costa Rica en matière de biotechnologie végétale

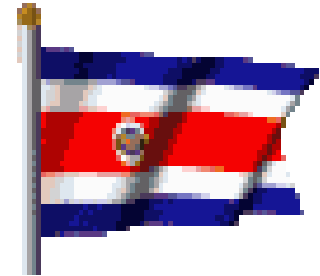
- **Très bonne infrastructure, ressources humaines hautement qualifiées, projets et chercheurs dans le domaine du génie génétique**
- **Une des réglementations les plus strictes au monde en matière de biosécurité en biotechnologie moderne et une capacité institutionnelle forte des organismes de réglementation**
- **Bonne capacité institutionnelle dans le domaine de la connaissance et de la gestion de la biodiversité**

- **Le Costa Rica a un grand potentiel pour le développement de la biotechnologie, la biodiversité et le développement durable.**



DÉVELOPPEMENT DE CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES ET ÉDITÉES AU COSTA RICA: 1990-2019

C'est l'un des 7 pays d'Amérique latine et 18 du monde en développement, avec des projets de recherche nationaux:
ex. riz amélioré par la CIBCM, UCR, sous la coordination de Dr. Ana Mercedes Espinoza 1990-2007



CIBCM-UCR

- À l'Université du Costa Rica, se sont poursuivis des projets de recherche de CGM, importants pour l'Amérique latine et les Caraïbes, tels que le riz, le maïs, les pommes de terre et le manioc.

(Projet latino-américain sur la biosécurité de la région Amérique latine: création d'une capacité multinationale à se conformer au Protocole de Cartagena sur la biosécurité des biotechnologies modernes, <http://www.lacbiosafety.org>).

Trois exemples de projets visant à valoriser et à préserver la biodiversité du Costa Rica dans la région de Guanacaste:

- Espèce sauvage endémique *Jatropha costaricensis*
- Acajou résistant aux insectes ravageurs
- Riz génétiquement édité, tolérant la sécheresse et la salinité

Jatropha costaricensis au Costa Rica

- L'espèce *J. costaricensis* a été décrite en 1978 et est une espèce en voie de disparition avec seulement trois populations (70 individus au total) dans la province de Guanacaste, au Costa Rica.
- On ne sait pas qu'il existe dans d'autres pays.



Localité de la population de
Jatropha costaricensis à Playa
del Coco, province de
Guanacaste, Costa Rica



Arbres de *J. costaricensis* dans la
population des plages de Coco,
Guanacaste, Costa Rica

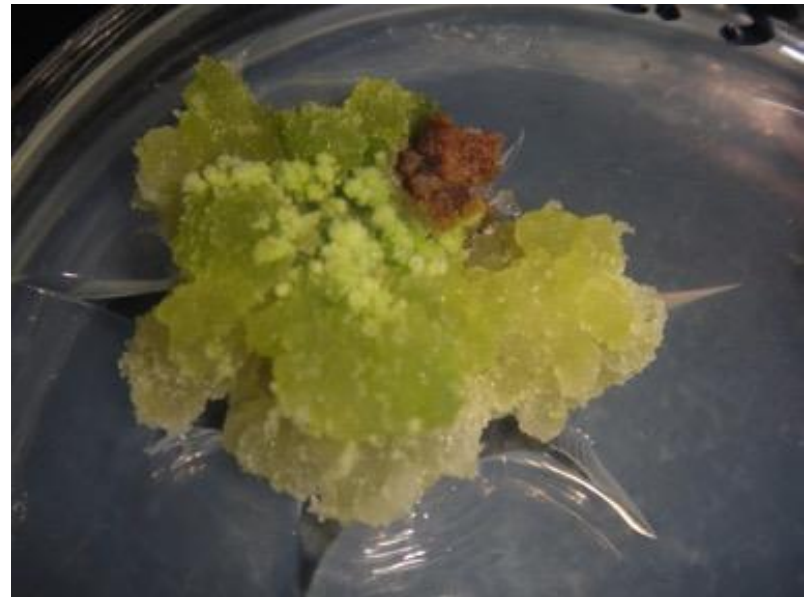
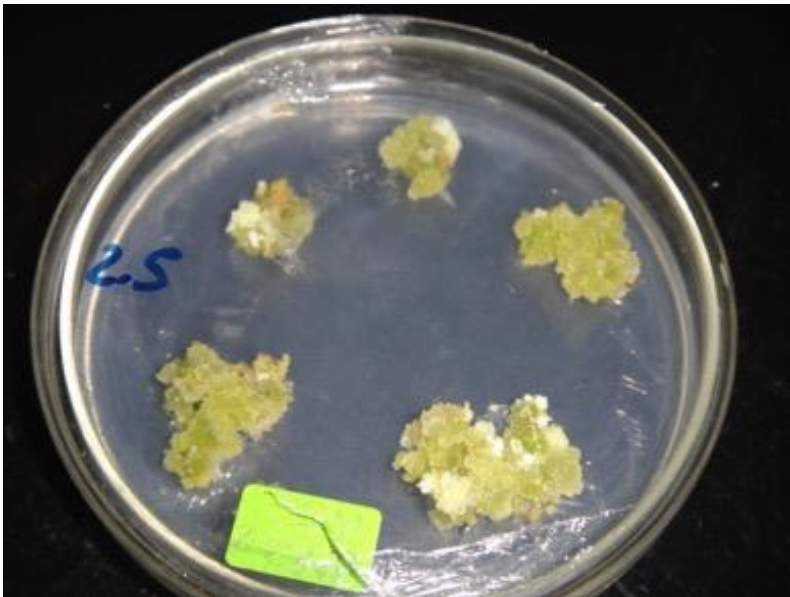
Juvénile de *J. costaricensis*





Jatropha costaricensis

Pour sa conservation, nous faisons des études cytogénétiques et moléculaires, de phénologie et de multiplication par micropropagation *in vitro*.



- Stratégie biotechnologique pour l'amélioration génétique de l'acajou (*Swietenia macrophylla* King), dans le but de conférer une résistance à *Hypsipyla grandella* (Zeller), insecte ravageur

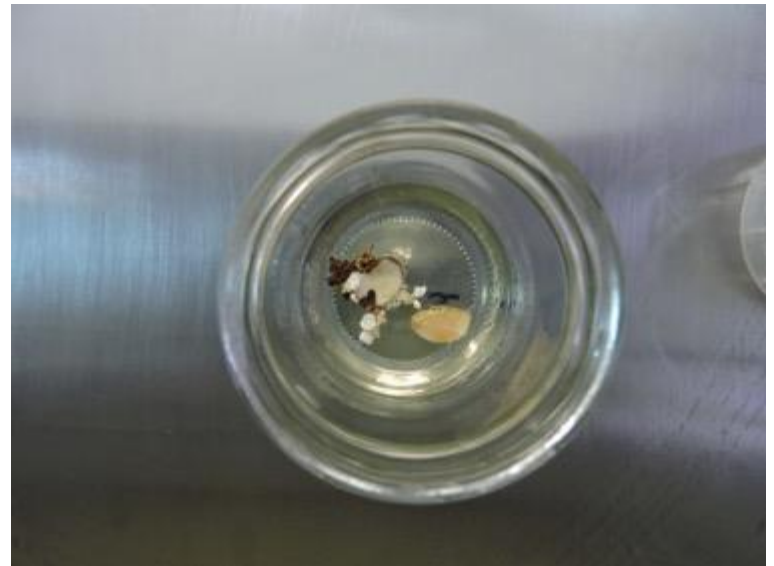
Hypsipyla grandella



Acajou (*Swietenia macrophylla* King)



Acajou (*Swietenia macrophylla* King)





Espace universitaire d'études avancées (UCREA), Projet No. 801-B7-294.

«Édition du génome du riz: une contribution à l'atténuation du changement climatique et à la réalisation de la sécurité alimentaire au Costa Rica»

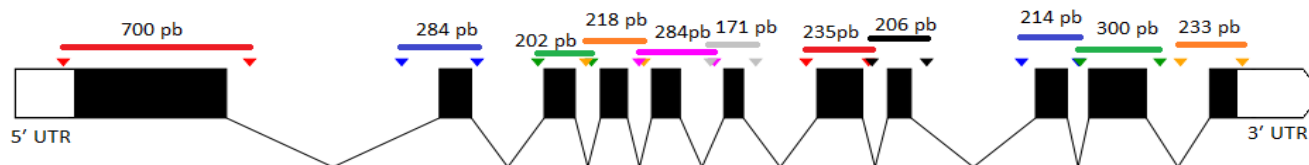
15 chercheurs du Costa Rica, Mexique et Allemagne

Objectif spécifique 1

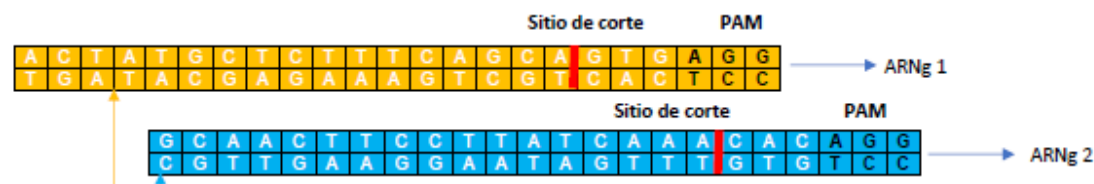
Analyser si la modification du site actif de l'enzyme tréhalase par l'édition du génome, (CRISPR / Cas 9), affecte la tolérance ou résistance à la salinité chez le riz

Objectif spécifique 1

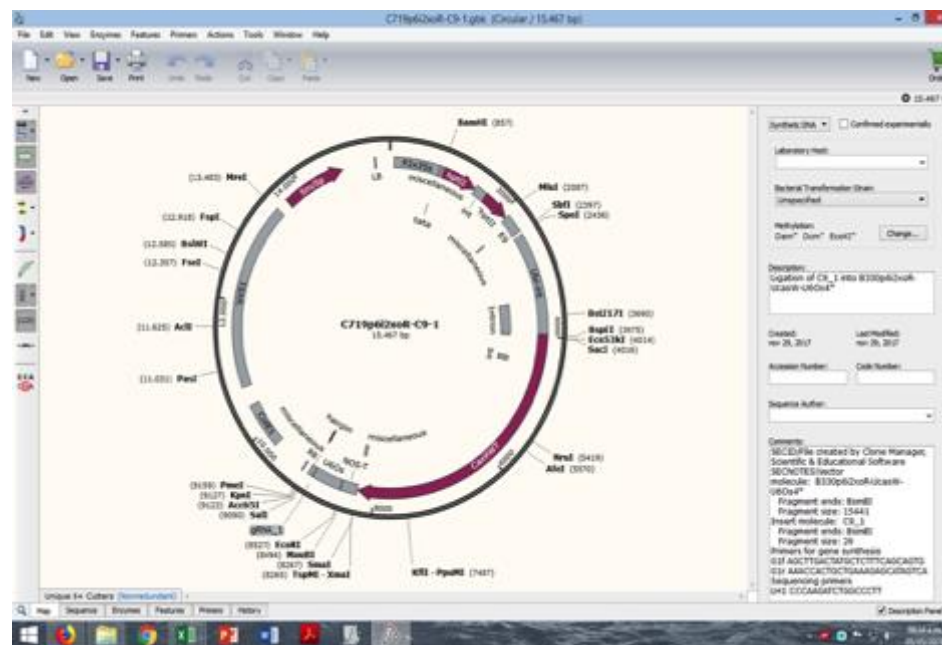
1



2



3



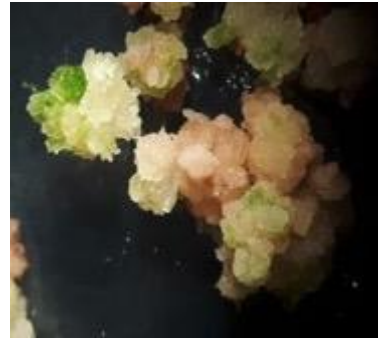
Objectif spécifique 1

4



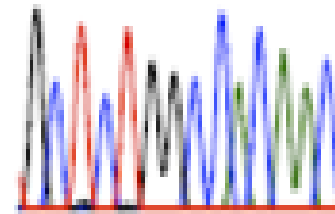
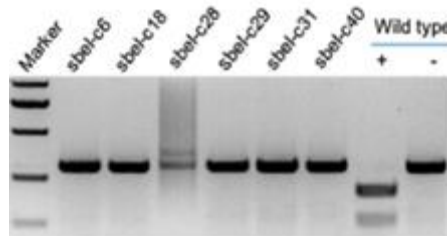
Induction de mutations dirigée par
CRISPR / Cas 9

5



Germination et formation de
plantes dans des conditions
de sélection *in vitro*

6





Premiers plants de riz probablement édités

La teneur en tréhalose sera analysée dans les plantes F1 pour augmenter la quantité de plantes à analyser.

Objectif spécifique 2

Étudier le rôle de la communication collective dans la formation d'une certaine perception du public sur des nouvelles stratégies d'édition du génome chez les plantes au Costa Rica.

Objectif spécifique 3

Analyser la perception et l'attitude de la société costaricienne face aux nouvelles stratégies d'édition du génome chez les plantes.

Objectif spécifique 4

Analyser le cadre réglementaire dans plusieurs pays d'Amérique latine autour des nouvelles stratégies de modification du génome des plantes.

Objectif spécifique 5

Réaliser des activités d'échange avec divers secteurs de la société, sur les résultats de la recherche en édition du génome chez les plantes, en particulier chez le riz.

Forum "Edition de gènes dans les cultures tropicales: perspectives pour les pays en développement" (juillet 2017).



Forum des pour les députés élus: «La biotechnologie et son importance pour le Costa Rica» (mars 2018)



Forum "Nouvelles biotechnologies (CRISPR / Cas9): perspectives pour l'agriculture et la santé au Costa Rica" (juillet 2018)



Cours théorique: «Introduction à l'édition de génome par la technologie CRISPR / Cas9» (juillet 2018)



Divulgation dans les médias et les réseaux sociaux:

- Presentan nueva biotecnología para tratar enfermedades y mejorar cultivos (<https://vinv.ucr.ac.cr/es/noticias/presentan-nueva-biotecnologia-para-tratar-enfermedades-y-mejorar-cultivos>).
- UCR crea herramienta para tratar enfermedades y mejorar cultivos (CRHoy, Julio, 2017) (<https://www.crhoy.com/tecnologia/ucr-crea-heramienta-para-tratar-enfermedades-y-mejorar-cultivos/>)
- Entrevista “Edición del genoma del arroz”, Programa ConCiencia-UCR (<https://www.youtube.com/watch?v=dFLbWztX07k>)
- UCR trabaja en nueva variedad de arroz tolerante a la sequía y la salinidad (Semanario Universidad, Agosto, 2017) (<https://semanariouniversidad.com/universitarias/ucr-trabaja-nueva-variedad-arroz-tolerante-la-sequia-la-salinidad/>)
- Participación del CIEM en proyecto ganador de UCREA (<http://www.ciem.ucr.ac.cr/Participacion-del-CIEM-en-proyecto>)
- UCR trabaja en nueva variedad de arroz tolerante a la sequía y la salinidad (<http://rigatrop.biologia.ucr.ac.cr/index.php/noticias/>)
- Capacitan a diputados electos sobre avance de biotecnología en el país (<https://vinv.ucr.ac.cr/es/noticias/capacitan-diputados-electos-sobre-avance-de-biotecnologia-en-el-pais>)
- Entrevista “Edición del Genoma de Arroz”, Programa En la Academia-UCR (<http://www.vinv.ucr.ac.cr/es/multimedia/edicion-del-genoma-de-arroz>)
- Tecnología para edición de genomas llegó para quedarse (<https://vinv.ucr.ac.cr/es/noticias/tecnologia-para-edicion-de-genomas-llego-para-quedarse>)
- Entrevista “La UCR creó variedades de granos resistentes al cambio climático”, Programa El Financiero (<https://www.facebook.com/elfinancierocr/videos/10155662156880334/>)

et même de la publicité sur les bus ...



- **Randall Rojas-Vásquez, Matías Romero, Andrés Gatica Arias & Marta Valdez-Melara**
École de biologie, Université du Costa Rica (UCR)
- **Griselda Arrieta-Espinoza & Federico Albertazzi-Castro:**
Centre de recherche en biologie cellulaire et moléculaire (CIBCM), UCR
- **Johnny Madrigal-Pana:** *École de statistique, UCR*
- **Elsy Vargas-Villalobos & Emanuel García:** *École des sciences de la communication, UCR*
- **Gabriela Arguedas-Ramírez:** *Centre de recherche en études des femmes. (CIEM), UCR*
- **Alejandro Hernández-Soto:** *Institut technologique du Costa Rica (ITCR)*
- **Karla Corrales-Gutiérrez:** *avocat privé*
- **Beatriz Xoconostle-Cázares:** *Centre de recherche et d'études avancées IPN. (Cinvestav), Mexique*
- **Stefan Schillberg:** *Institut Fraunhofer de biologie moléculaire et d'écologie appliquée IME, Allemagne*
- **Joachim Schiemann:** *Université Leuphana Lüneburg et Institut de Biosécurité en biotechnologie végétale de l'Institut Julius Kühn (JKI), Allemagne*



Merci pour votre attention!

Marta Valdez-Melara
marta.valdez@ucr.ac.cr