

La carence* en vitamine A affecte d'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) entre 100 et 200 millions d'enfants. Cette carence est responsable de graves troubles oculaires, de cécité infantile et du décès de plus d'un million d'enfants chaque année. Or, les tentatives de diversification nutritionnelle ou de suppléments en vitamines atteignent difficilement toutes les personnes concernées. Des chercheurs ont donc travaillé sur l'enrichissement en vitamine A (ou en précurseurs de vitamine A) de certains aliments de base dans certains régimes alimentaires. Ils ont ainsi mis au point un riz transgénique appelé "riz doré".

* apport insuffisant voire manque.

Expliquez les étapes de la mise au point du riz transgénique et les conséquences de cette transgénèse.

Document 1: particularités du Riz doré

Le bêta-carotène qui, une fois assimilé dans le corps humain se transforme en vitamine A, existe naturellement dans l'enveloppe du riz mais pas dans sa partie comestible c'est-à-dire l'albumen. L'enveloppe du riz étant éliminée de manière à améliorer sa conservation, les grains consommés ne contiennent plus de bêta-carotène.

En 2000, par l'introduction de trois gènes dans du riz, des chercheurs allemands ont réussi à restaurer dans l'albumen une voie de biosynthèse du bêta-carotène à partir de son précurseur : le GPP. Le bêta carotène alors synthétisé colore les grains en jaune, d'où le surnom de "riz doré". Cependant les teneurs obtenues jusqu'à présent ne fourniraient pas aux populations démunies en vitamine A, les quantités de bêta-carotène qui leur seraient nécessaires. Mais, les effets de carences plus ou moins prononcés pourraient être sensiblement allégés.

En 2005 une seconde équipe a amélioré le protocole pour obtenir un second riz doré en combinant un gène du maïs avec ceux du riz doré original.

| Grain de riz | Teneur en β -carotène d'un grain (par g de matière sèche) |
|-------------------------------|---|
| Riz non génétiquement modifié | 0 μ g |
| Riz doré I (obtenu en 2000) | 1,6 μ g |
| Riz doré II (obtenu en 2005) | 46 μ g |

c Teneur en β -carotène des différents grains de riz.

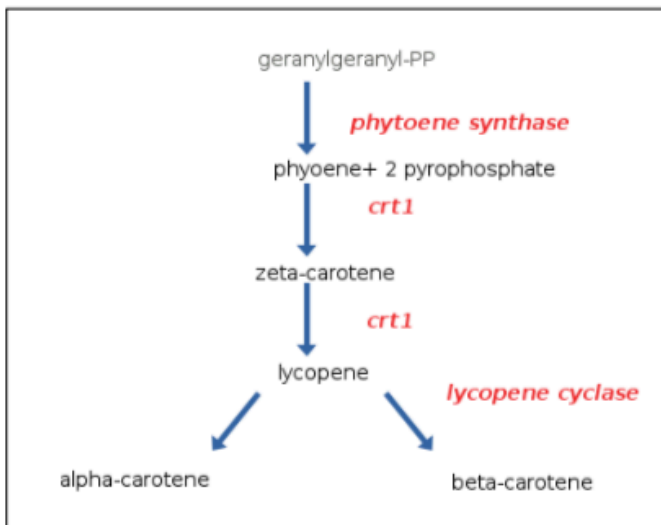


d Riz sauvage et riz doré.

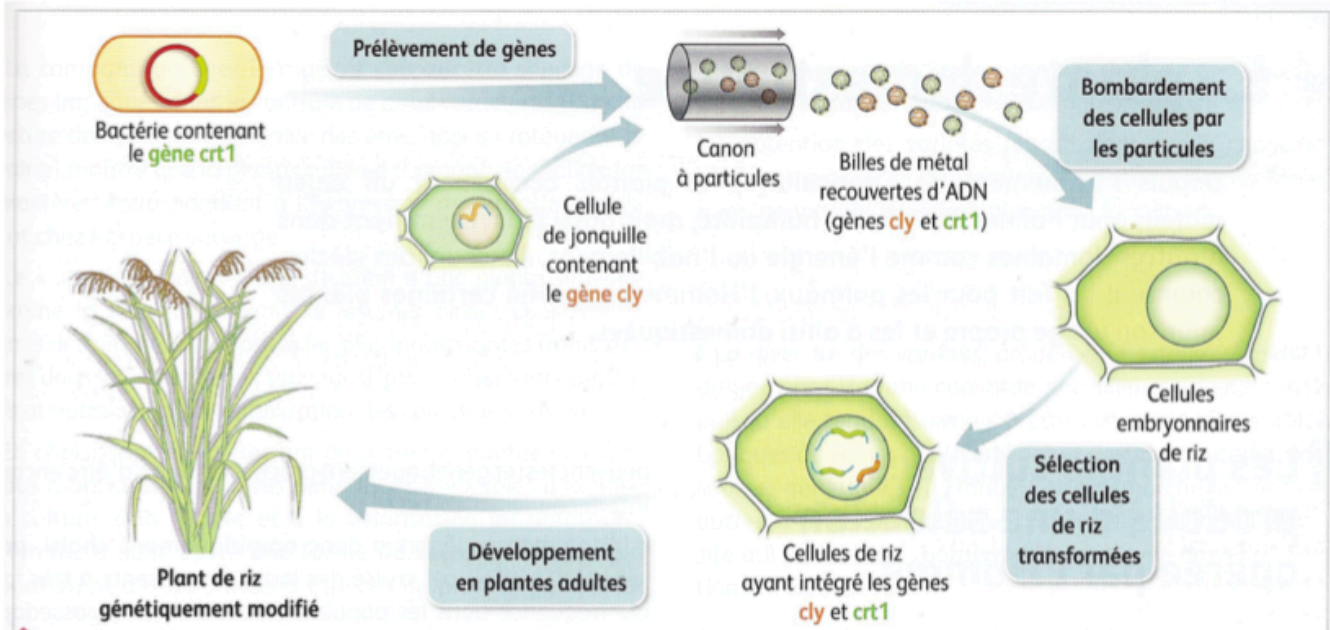
Document 2 : Modification du riz par transgénèse

Le génome du riz doré contient trois gènes codant la synthèse d'enzymes impliquées dans la chaîne de biosynthèse du bêta-carotène à partir du GPP à savoir :

- deux gènes de Jonquille qui permettent la fabrication des enzymes Phytoène synthase et Crt 1 (Lycopène cyclase)
- un gène de Bactérie du sol qui permet la fabrication de l'enzyme Crt 1



Voie de synthèse du bêta-carotène absente chez le riz



Protocole simplifié de modification génétique du riz par transgénèse

Document 3 : incertitudes scientifiques autour du Riz doré

Le GPP, naturellement présent dans le Riz, permet à la cellule de fabriquer un certain nombre de molécules dont la vitamine E, des chlorophylles, et de l'acide gibbérellique (substance favorisant la croissance végétale). La fraction du GPP, qui dans le Riz doré sera utilisée pour fabriquer du bêta carotène, ne sera plus disponible pour la synthèse des autres molécules dont il est également le précurseur. Autrement dit, il est probable que le Riz doré, qui fabrique du bêta-carotène, fabrique moins de vitamine E, et que les rendements obtenus avec ce riz transgénique soient nettement diminués en raison d'une synthèse amoindrie de chlorophylles et d'acide gibbérellique.