



Edition des génomes et agricultures: L'amour pourrait-il être dans le pré?

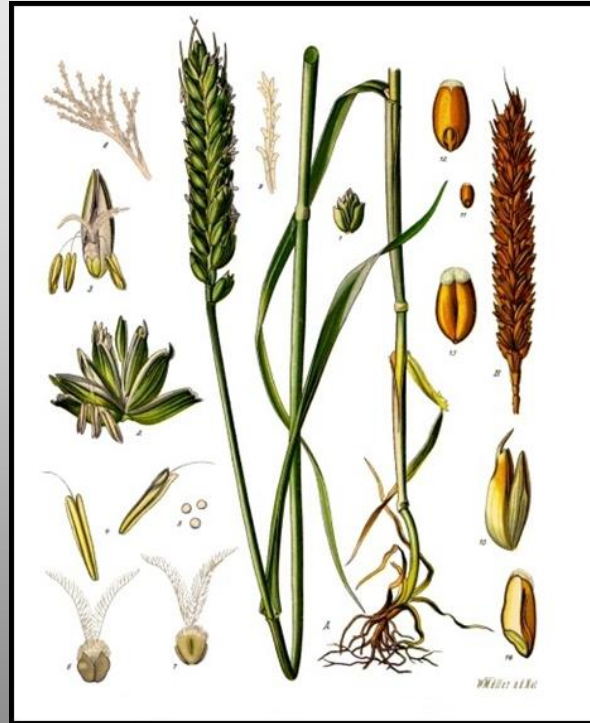


Controverse scientifique
UMT Si Bio 2022



INRAE
la science pour la vie, l'humain, la terre





Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

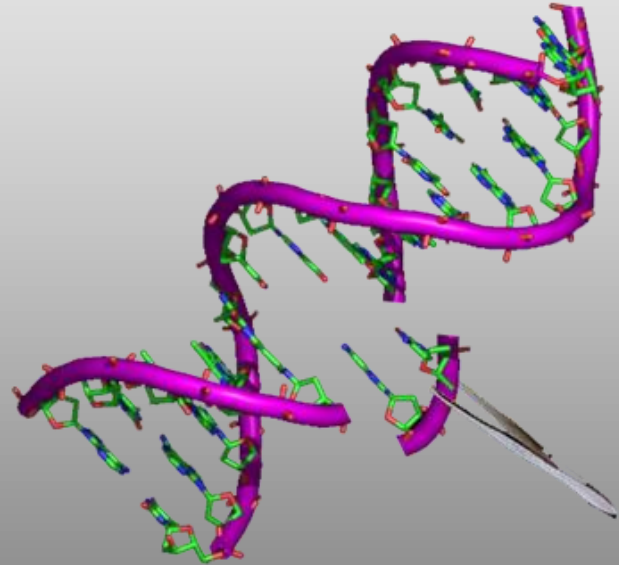
Quelles différences avec un OGM classique?

Quatre applications

Edition des génomes et diversité

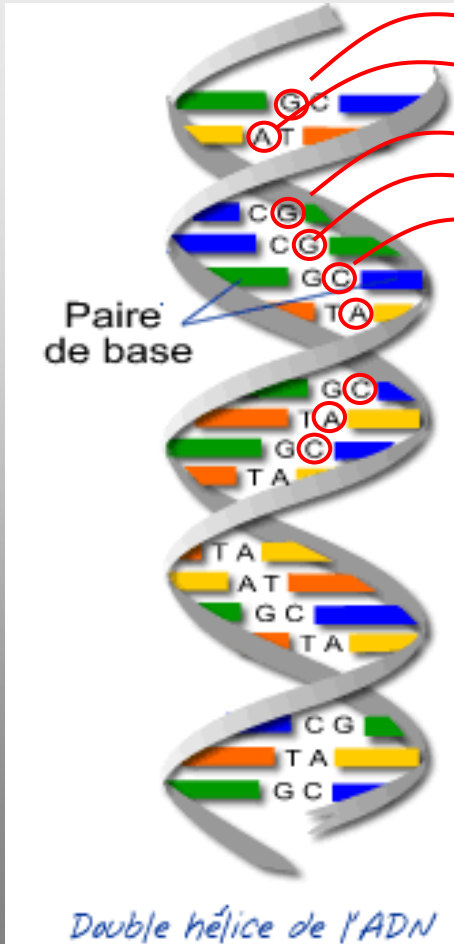
Quelle réglementation?

Questions ouvertes....





A
T
C
G

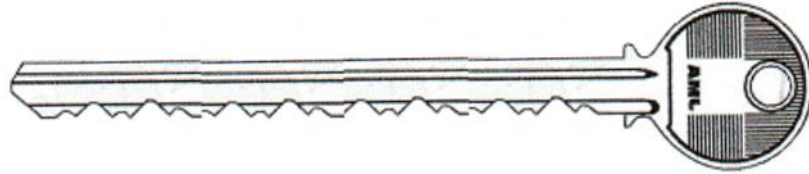


G
A
G
G
C
A
G
T
G
T
A
T
C
A
C
T
G

Double hélice de l'ADN

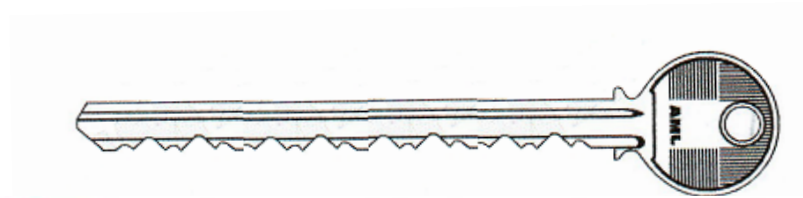
CRISPR

Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



CRISPR

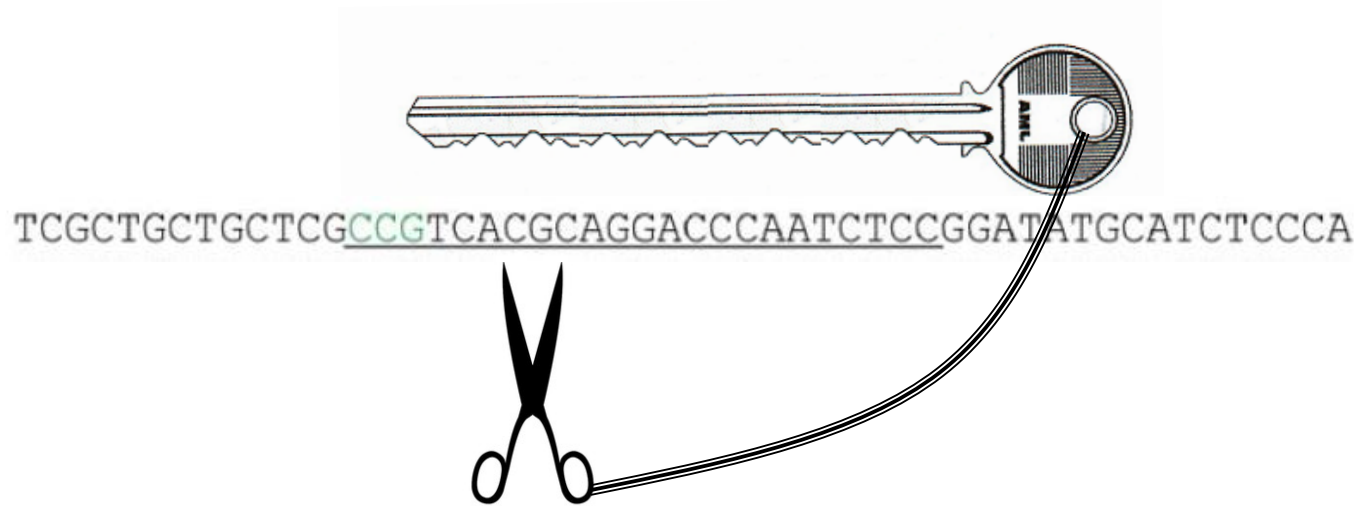
Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



TCGCTGCTGCTCGCCGTCACGCAGGACCCAATCTCCGGATATGCATCTCCCA

CRISPR

Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



CRISPR

Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats

TCGCTGCTGCTCGCCGTCAC

GCAGGACCCAATCTCCGGATATGCATCTCCCA

CRISPR

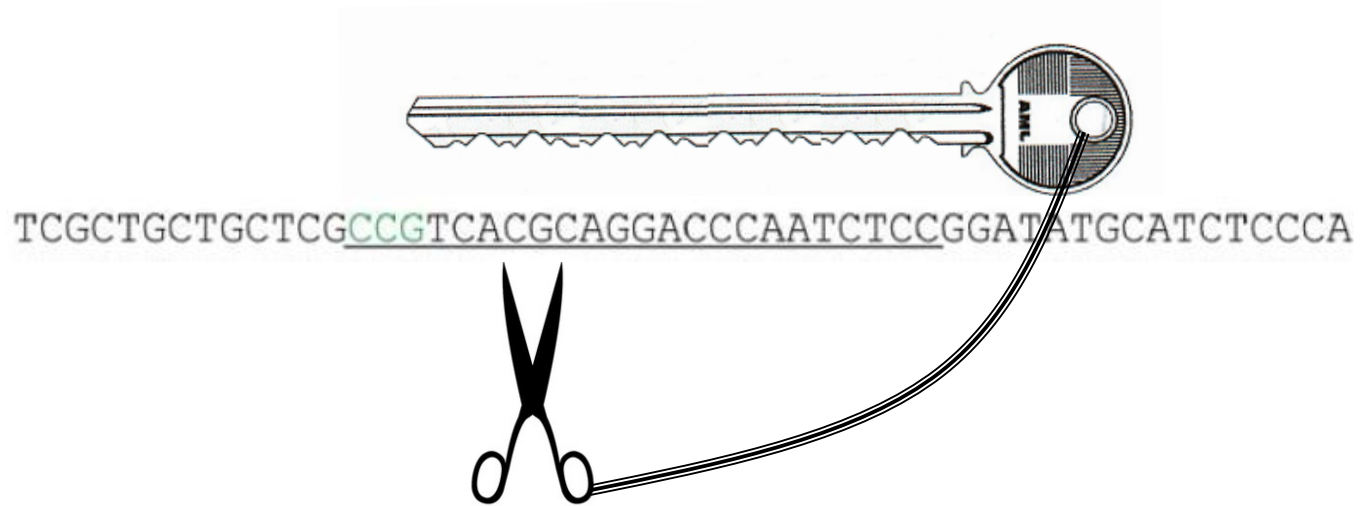
Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



TCGCTGCTGCTCGCCGTCACGCAGGACCCAATCTCCGGATATGCATCTCCA

CRISPR

Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



CRISPR

Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



TCGCTGCTGCTCGCCGTCA.GCAGGACCCAATCTCCGGATATGCATCTCCCA

CRISPR

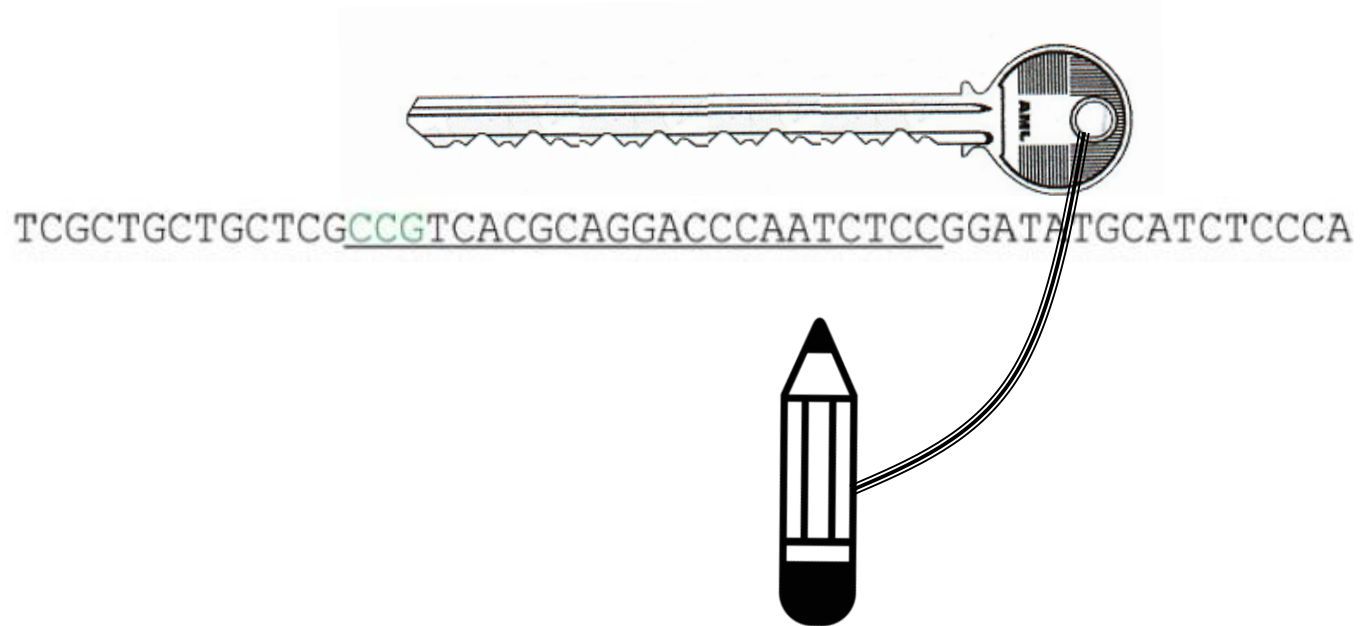
Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



TCGCTGCTGCTCGCCGTCACGCAGGACCCAATCTCCGGATATGCATCTCCCA
TCGCTGCTGCTCGCCGTCA.GCAGGACCCAATCTCCGGATATGCATCTCCCA

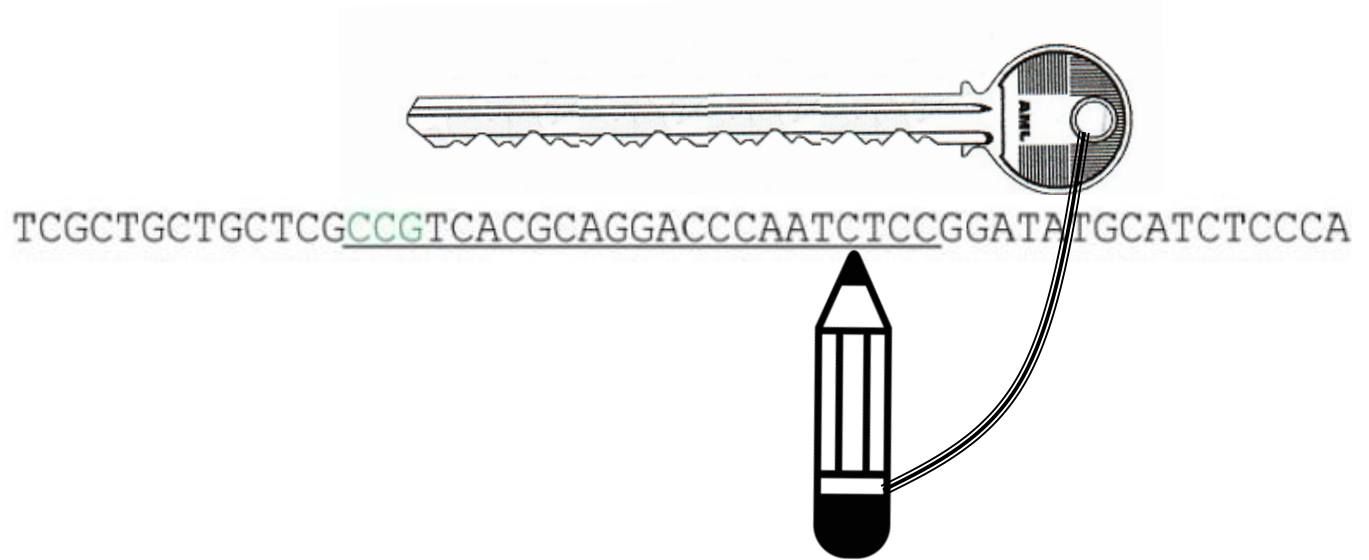
CRISPR

Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



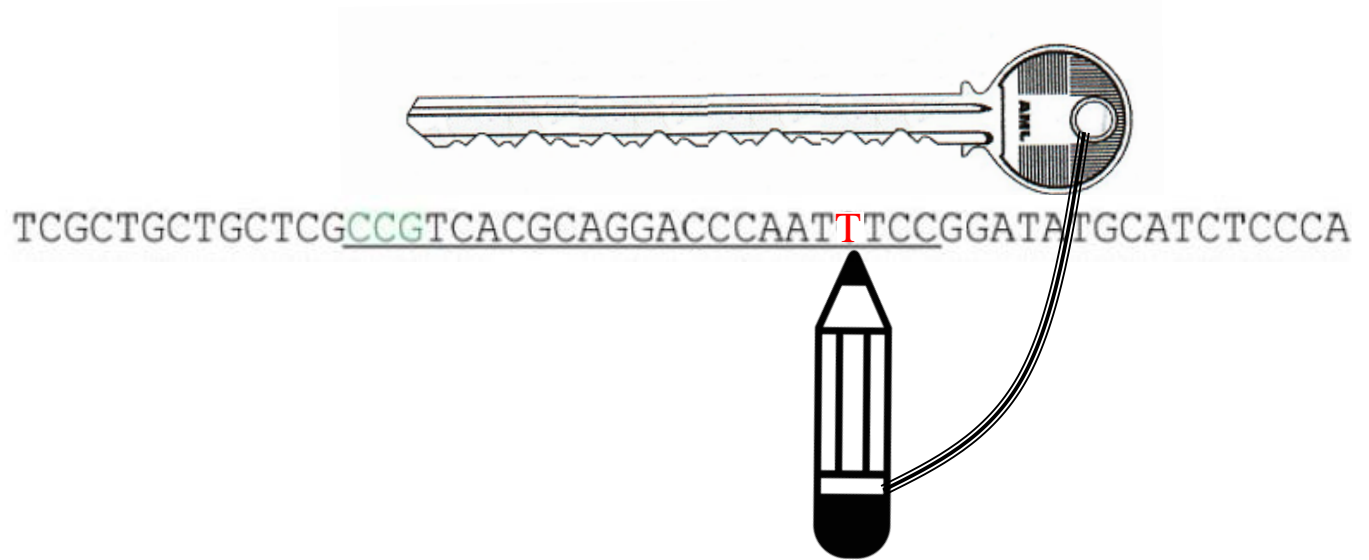
CRISPR

Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



CRISPR

Clustered Regularly Interspaced
Short Palindromic Repeats



Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

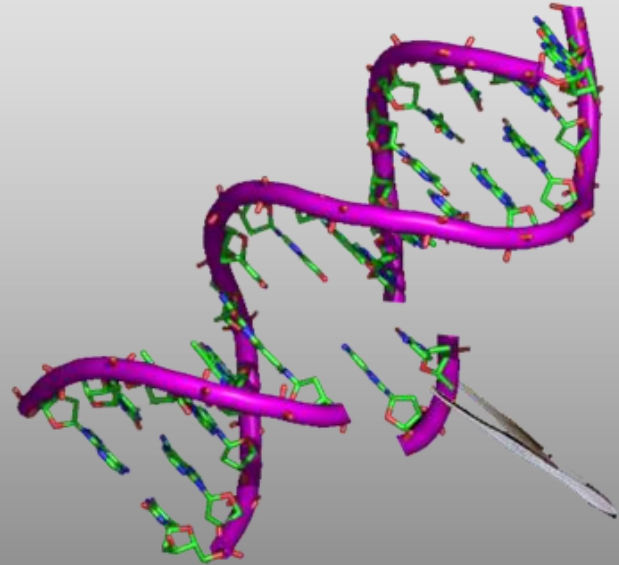
Quelles différences avec un OGM classique?

Quatre applications

Edition des génomes et diversité

Quelle réglementation?

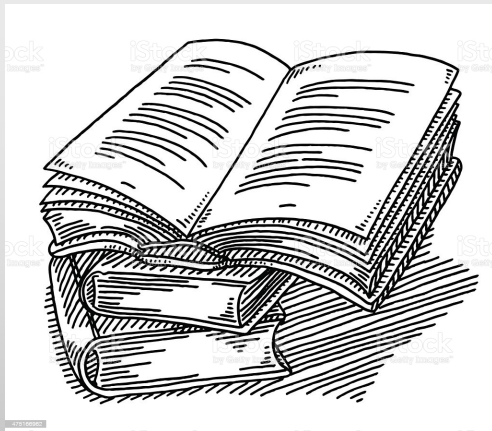
Questions ouvertes....



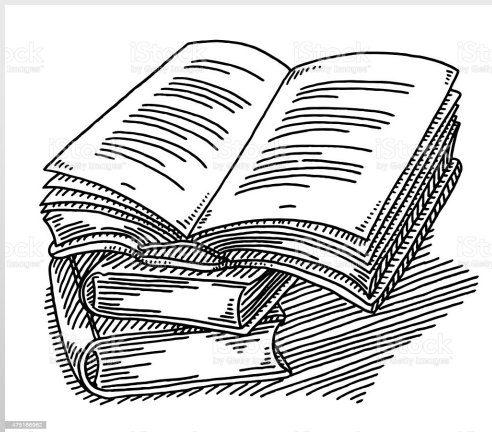
ACTATTGCATAGCATGCTAGCATACGATGACGTATGATGGGGCTGCTACTACTATTGCATAGCATGCTA





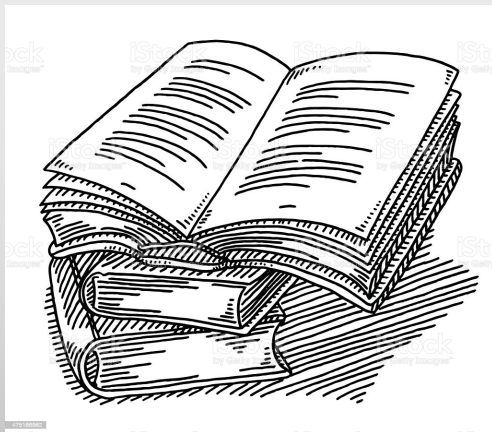


ATCGCGCGCTGCTTCGGGGGAATTCTGGATATATCTTCG
GTGCTGTGTGAGAGATCTGATCGTATCTAGCTTTCCTGA
GTCGCTTAGCTGCTTTTCCGTCGAACACACAGTGTATAT
ATTGTCGGCGTGATGCTAGGCTTTGCCGTAGCTTAGTCG
TGATTAGGCTTCCGGATGCGCTAGGTCGGCTGCTGAGAG
ATTGGCGGTCGCTGATGCGTAGCTGATGCGGCTTGGATG
CGTCGGCTGATGGCGCGCCGCTTCGGAAGAGAGAGTCGC
GAGAAAAGGTGGCGGCTGAAAGGCGCTTAGGAGGGGGGG
ATATATGTCGCTGCTGAGATGCTCGATGGGGGTATATTG
CTTGGGCCGGTAGAGAGGTTTCGCGCTGAGGATGGCTCGG
CCGGCGCGCCGTGATTTAGTATATTACTATGTATAATAT
ATTATGATGTCATATAAGTTATATATAGATGATTTTTGC
GTATATCTGTATTATGTTCTAGTAGTTATATAGTCTATT
TTCTATACTTTCGATATCATATACGTCAGTACTACTGAG
CTTAATTATAATGTACGATCTATCATAATTATTTTTGGT



Albert Cohen
Belle du Seigneur





Albert Cohen
Belle du Seigneur



X 6500

Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

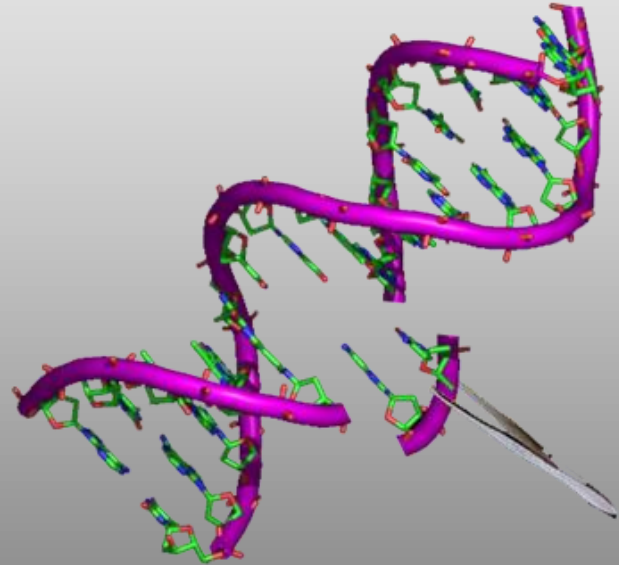
Quelles différences avec un OGM classique?

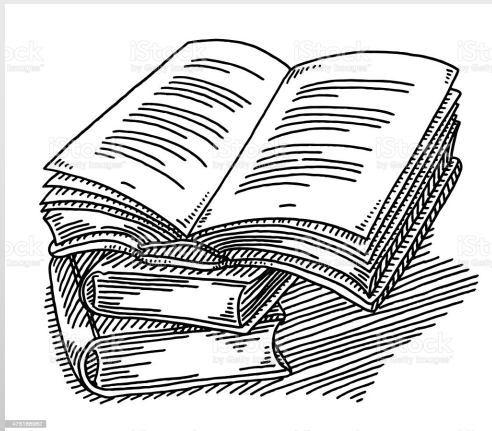
Quatre applications

Edition des génomes et diversité

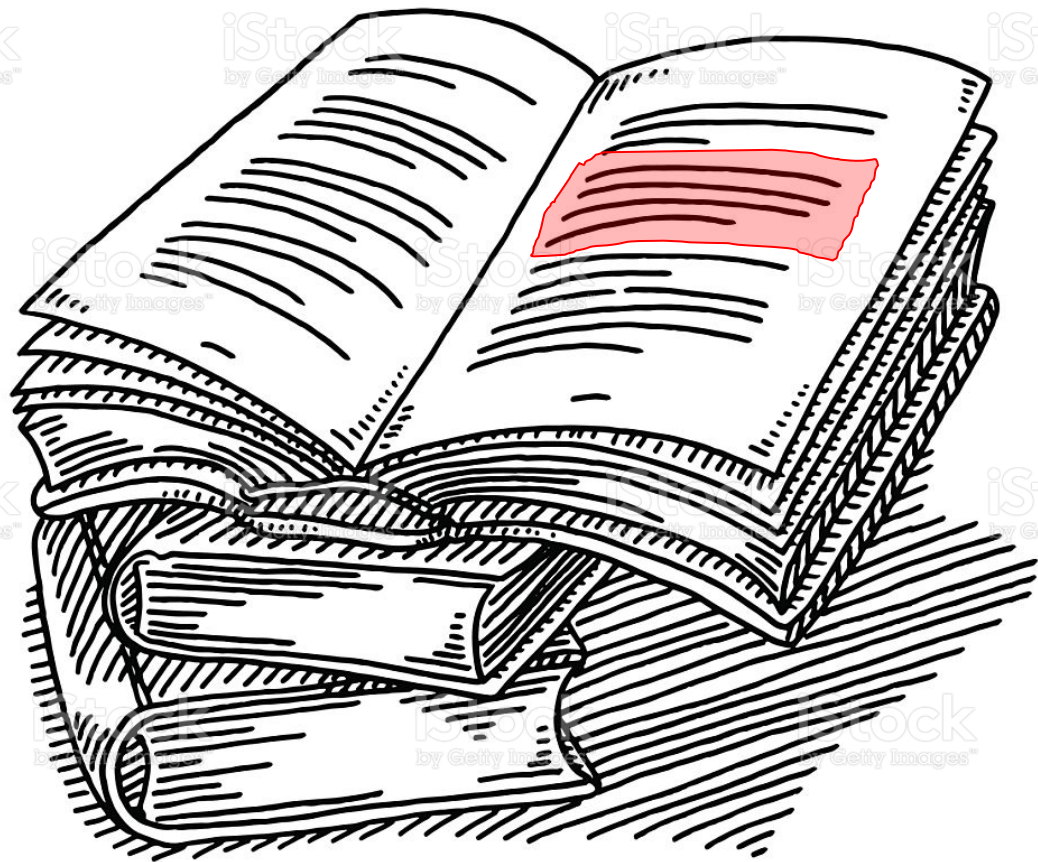
Quelle réglementation?

Questions ouvertes....





AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPKBP IGBJRPNJP IBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHURHFVREHRUHREUGNRNUIOSH
FIHFUHGFUIHGUIHVUF IHREGRHRFQHUHJFHFHURF
GRUHSUHUSHFIRUFRIUFHUHFJHF IUERHEUAAYERZ
YIYTRORPEIAOE EYAOYEYRAEZY EYTZYZYUHFJHJ
HUFYEYHVDJHVDJVBCVBNBXNVNXDGFGHFUEFHIYZ
GEFUYZVC SHVXBCJHFVJHSGFYSGFSFSKHDVCHKJS
KVHSDKHSDVBHDBVJHDBVFJHDV FJCSHDVCJHSDVC
HSVH SKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVKSHDVSDHVKSHDV
KSHLFPOEJFPZIEFJPZQFOEUHOIHZAPIFHPIEHFL
SIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJFBLSEHFELFHL SIEHF
LEIHEIHFEILHEL UHGFEIGFLSEJGBLSEJLSLJJFH





AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJP IBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHPRENEZDEUXOEUFSCASSEZLE
SDANSUNBOLETBATTEZLESAVECUNEFOURCHETTES
ALEZETPOIVREZFAIRECUIRE DANSUNEPOELEAVEC
UNPEUDEBEURRESFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDB
VJHDBVFJHDVFCJSHDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSK
SHKSJKSHBDVKSHDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIE
FJPZQFOEUHOIHZAPIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHO
ZEFHLZEJFBLSEHFELFHL SIEHFLEIHEIHFEILHEL
UHGFEIGFLSEJGBLSEJLSLJJFHGHKJH GSKJDGHSH
LSHSLGHJLDHGLDHGLKDSGHL SGHRGHL SIHGLIGHL
RISLHGLIHRGLIRGHRIGHLIRGHLSIGHSLILS



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURH **PRENEZDEUXOEUFSCASSEZLE
SDANSUNBOLETBATTEZLESAVECUNEFOURCHETTES
ALEZETPOIVREZFAIRECUIRE DANSUNEPOELEAVEC
UNPEUDEBEURRE**SFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDB
VJHDBVFJHDVFCJSHDVCJHSDVCHSVHSKVHVKHQSK
SHKSJKSHBDVKSHDVSDHVKSHDVKSHLFP OEJFPZIE
FJPZQFOEUHOIHZAPIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHO
ZEFHLZEJFBLSEHFELFHL SIEHFLEIHEIHFEILHEL
UHGFEIGFLSEJGBLSEJLSLJJFHGHKJHGSKJDGHSH
LSHSLGHJLDHGLDHGLKDSGHL SGHRGHL SIHGLIGHL
RISLHGLIHRGLIRGHRIGHLIGHLIRGHLSIGHSLILS





AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURH

**PRENEZ DEUX ŒUFS CASSEZ LES DANS UN BOL
ET BATTEZ LES AVEC UNE FOURCHETTE SALEZ
ET POIVREZ FAIRE CUIRE DANS UNE POELE
AVEC UN PEU DE BEURRE**

SFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBVFJHDVFJ
CSHDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVKS
HDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQFOEUHOIH
ZAPIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJFBLSE
HFELFHL SIEHFLEIHEIHFEILHEL UHGFEIGFLSEJG
BLSEJLSLJJFHGHKJHGSKJDGHSLSHSLGHJLDHGL
DHGLKDSGHL SGHRGHL SIHGLIGHLRISLHGLIHRGLI



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURH

PRENEZ DEUX  EUFS CASSEZ LES DANS UN BOL
ET BATTEZ LES AVEC UNE FOURCHETTE SALEZ
ET POIVREZ FAIRE CUIRE DANS UNE POELE 
AVEC UN PEU DE BEURRE

SFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBVFJHDVFJ
CSHDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVKS
HDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQFOEUHOIH
ZAPIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJFBLSE
HFELFHL SIEHFLEIHEIHFEILHEL UHGFEIGFLSEJG
BLSEJLSLJJFHGHKJHGSKJDGHSLSHSLGHJLDHGL
DHGLKDSGHL SGHRGHL SIHGLIGHLRISLHGLIHRGLI



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURH

PRENEZ DEUX ŒUFS CASSEZ LES DANS UN BOL
ET BATTEZ LES AVEC UNE FOURCHETTE SALEZ

AVEC UN PEU DE BEURRE

SFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBVFJHDVFJ
CSHDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVKS
HDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQFOEUHOIH
ZAPIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJFBLSE
HFELFHL SIEHFLEIHEIHFEILHELUGFEIGFLSEJG
BLSEJLSLJJFHGHKJHGSKJDGHSLSLSLGHJLDHGL
DHGLKDSGHL SGHRGHL SIHGLIGHLRISLHGLIHRGLI



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURH **PRENEZDEUXAVECUNPEUDEBE**
URRESFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBVFJH
DVFJCSHDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJKSHB
DVKSHDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQFOEU
HOIHZAPIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJF
BLSEHFELFHL SIEHFLEIHEIHFEILHELUGFEIGFL
SEJGBLSEJLSLJJFHGHKJHGSKJDGHS HLSHSLGHJL
DHGLDHGLKDSGHL SGHRGHL SIHGLIGHLRISLHGLIH
RGLIRGHRIGHLIGHLIRGHLSIGHSLILS



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURH

PRENEZ DEUX ŒUFS CASSEZ LES DANS UN BOL
ET BATTEZ LES AVEC UNE FOURCHETTE SALEZ
ET POIVREZ FAIRE CUIRE DANS UNE POELE
AVEC UN PEU DE BEURRE



SFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBVFJHDVFJ
CSHDVCJHSDVCHSVHSKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVKS
HDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQFOEUHOIH
ZAPIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJFBLSE
HFELFHL SIEHFLEIHEIHFEILHEL UHGFEIGFLSEJG
BLSEJLSLJJFHGHKJHGSKJDGHSLSHSLGHJLDHGL
DHGLKDSGHL SGHRGHL SIHGLIGHLRISLHGLIHRGLI



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBPIGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURH

PRENEZ DEUX ŒUFS CASSEZ LES DANS UN BOL
ET BATTEZ LES AVEC UNE FOURCHETTE SALEZ
ET POIVREZ FAIRE CUIRE DANS UNE POELE
AVEC UN PEU DE GRAISSE



SFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBVFJHDVFJ
CSHDVCJHSDVCHSVHSKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVKS
HDVSDHVKSHDVKSHLFPQEFJFPZIEFJPZQFOEUHOIH
ZAPIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJFBLSE
HFELFHLSEIHFLEIHEIHFEILHELUGFEIGFLSEJG
BLSEJLSLJJFHGHKJHGSKJDGHSHLSHSLGHJLDHGL
DHGLKDSGHLSGHRGHL SIHGLIGHLRISLHGLIHRGLI

Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

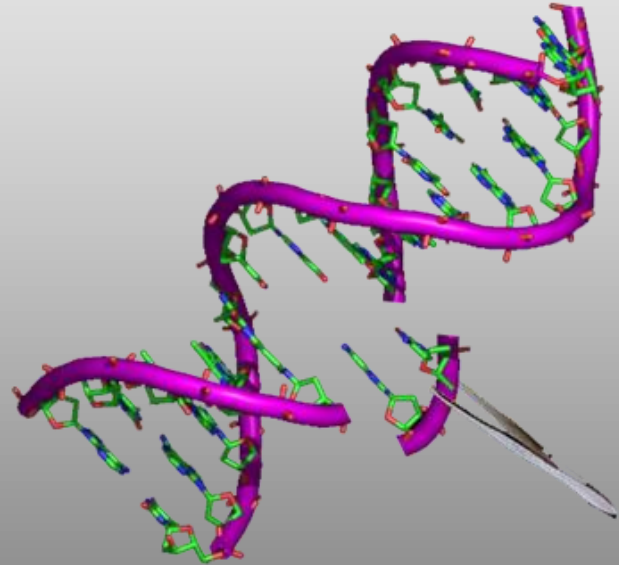
Quelles différences avec un OGM classique?

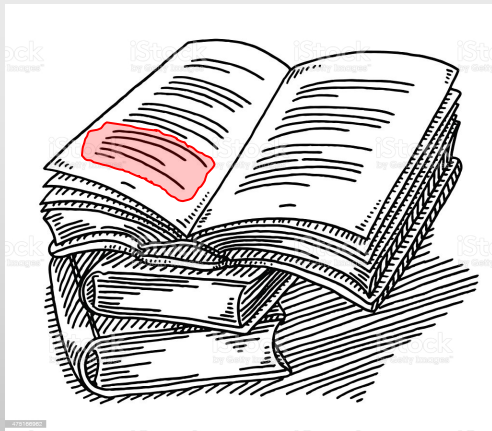
Quatre applications

Edition des génomes et diversité

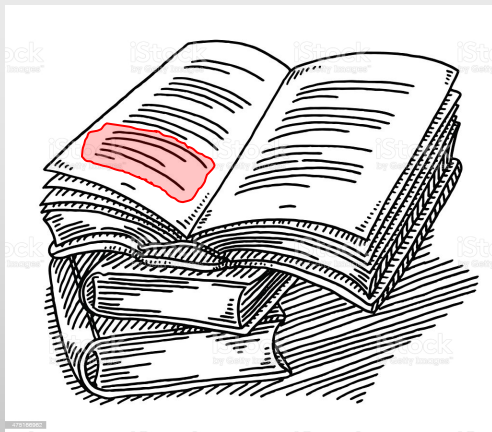
Quelle réglementation?

Questions ouvertes....

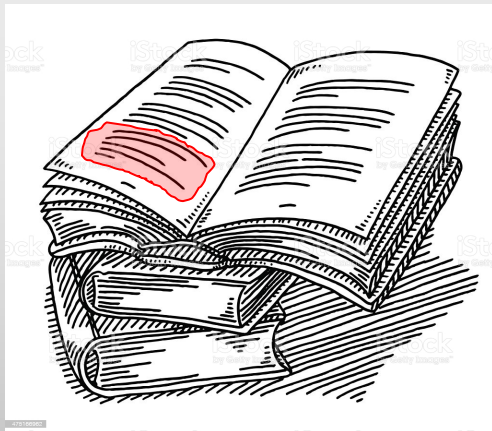




AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHURPRENEZUNEROBALANCEPAR
TIELLEMENTRUTILANTEETCOUVREZLAAVECDESPE
TALESDECABOURRECUI TSALAVAPEURPOURLEURDO
NNERUNECOULEURBLEUTURQUOISEEXPORTEZLESI
CYTHEVERSUNIONISATEURAREVERIESNOCTURNES
POUROBTENIRUNEENROBALEDESIESTEBXNVNXDGF
GHFUEFH IYZGEFUYZVC SHVXBCJHFVJHSGFYSGFSF
SKHDVCHKJSKVHSDKHSDBHDBVJHDBVFJHDVVFJCS
HDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVKSHD
VSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQFOEUHOIHZA
PIFHPIEHFLSIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJFBLSEHF
ELFHLSIEHFLEIHEIHFEILHELHUGFEIGFLSEJGBL



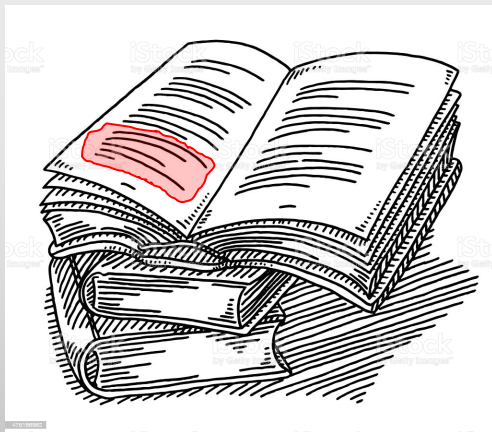
AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHURPRENEZUNEROBALANCEPAR
TIELLEMENTRUTILANTEETCOUVREZLAAVECDESPE
TALESDECABOURRECUI TSALAVAPEURPOURLEURDO
NNERUNECOULEURBLEUCLAIREXPORTEZLESISYPH
EVERSUNIONISATEURAREVERIESNOCTURNESPOUR
OBTENIRUNEENROBALEDESIESTEBXNVNXDGFGHFU
EFHIYZGEFUYZVC SHVXBCJHFVJHSGFYSGFSFSKHD
VCHKJSKVHSDKHSDBHDBVJHDBVFJHDV FJCSHDVC
JHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVKSHDVSDH
VKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQFOEUHOIHZAPIFH
PIEHFLSIHFLSEHFOZFHOZEFHLZEJFBLSEHFELFH
LSIEHFLEIHEIHFEILHEL UHGFEIGFLSEJGBLGHFY




AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBPIGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHUR

**PRENEZ UNE ROBALANCE PARTIELLEMENT
RUTILANTE ET COUVREZ LA AVEC DES
PETALES DE CABOURRE CUIITS A LA VAPEUR
POUR LEUR DONNER UNE COULEUR BLEU CLAIR
EXPORTEZ LE SISYPHE VERS UN IONISATEUR
A REVERIES NOCTURNES POUR OBTENIR UNE
ENROBALE DE SIESTE**

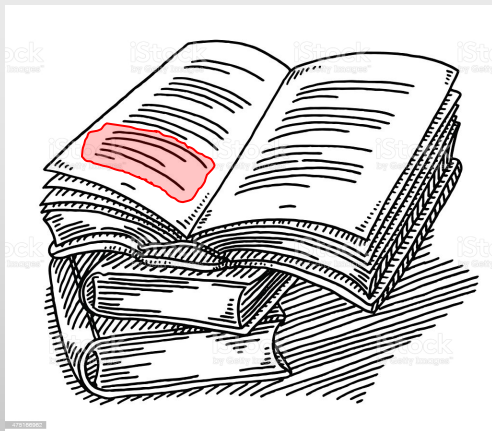
BXNVNXDGFGHFUEFHIZGGEFUYZVC SHVXBCJHFVJH
SGFYSGFSFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBV
FJHDVVFJCSHDVCJHSDVCHSVHSKVHVKHQSKSHKSJK
SHBDVKSHDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQF



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHUR

PRENEZ UNE ROBALANCE PARTIELLEMENT
RUTILANTE  ET COUVREZ LA AVEC DES
PETALES DE CABOURRE CUIITS A LA VAPEUR
POUR LEUR DONNER UNE COULEUR BLEU CLAIR
EXPORTEZ LE SISYPHE VERS UN IONISATEUR
A REVERIES NOCTURNES POUR OBTENIR UNE
ENROBALE DE SIESTE

BXNVNXDGF~~GH~~EFHIYZGEFUYZVC SHVXBCJHFVJH
SGFYSGFSFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBV
FJHDVVFJCSHDVCJHSDVCHSVHSKVHVKHQSKSHKSJK
SHBDVKSHDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQF



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHUR

PRENEZ UNE ROBALANCE PARTIELLEMENT

RUTILANTE ET COUVREZ LA AVEC DES

MINI-ROBALANCES POUR LES FAIRE

POUR LEUR DONNER UNE COULEUR BLEU CLAIR

EXPORTEZ LE SISYPHE VERS UN IONISATEUR

A REVERIES NOCTURNES POUR OBTENIR UNE

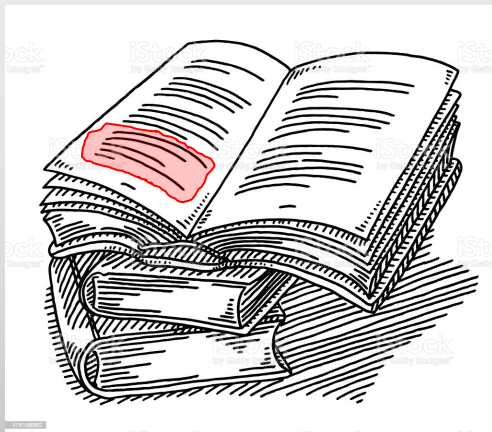
ENROBALE DE **SIESTE**

BXNVNXDGFGHFUEFH IYZGEFUYZVC SHVXBCJHFVJH

SGFYSGFSFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBV

FJHDVVFJCSHDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJK

SHBDVKSHDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQF

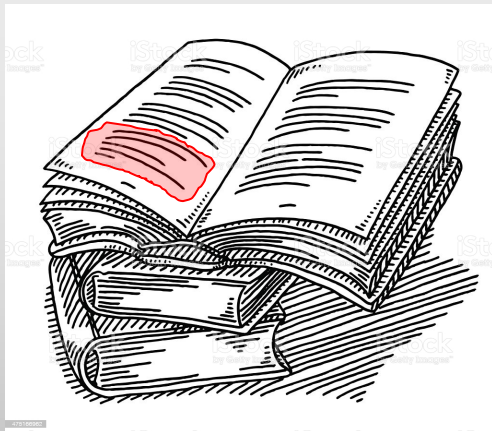


AHDFDSJFHDOOFJVPMLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBPIGBJRPNJPIBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHUR

PRENEZ UNE

SIESTE

BXNVNXDGF GFHUEFH IYZGEFU YZVC SHVXBCJHFVJH
SGFYSGFSFSKH DVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBV
FJHDV FJCSHDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJK
SHBDVKSHDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQF



AHDFDSJFHDOOFJVPMFLDUGATEGBCGDBC GDHFFJT
EFKJFEJBJBKSJBFVJLFLZBLZJBLZJVBLJVBLZJB
VEJFCJLEVEJFVLPOKBP IGBJRPNJP IBIHBHUFU
BXQQQQQUHIHUERGHIZGHIZHGIRZGHEIHVJIUNVG
RHRUHFRUHVEVHURHURPRENEZUNESIESTE BXNVNX
DGFGHFUEFHIYZGEFUYZVC SHVXBCJHFVJHSGFYSG
FSFSKHDVCHKJSKVHSDKHSDVBHDBVJHDBVFJHDVF
JCSHDVCJHSDVCHSVH SKVHVKHQSKSHKSJKSHBDVK
SHDVSDHVKSHDVKSHLFP OEFJFPZIEFJPZQFZKJFBJ
GLLEHFZEHFMEHFLHF LSKDHKJFGLKJLSJFSFDSMF
JMDKJVKJDFVKJFHJKFFHGKJSHBVBVNCBHVBHVB
BCBHFBJDFHKHBJHFJSHFHKJHJDHEHAHEURHAEHA
EHHUEHFHEHEHEHOI POEPOIHGHHZ IHEIHOHVOHRO
UHRGUDHHUGDKUFHDKJFVHKDJFVHKFJHDJFJJJJJ
JJDFJHJFHGKJHKDJBNBNCBVNBVHBVHFVKVFHVEHB
FVHUHVHVRUBVURBUHRBVUHVBURUVBVURRBIURRH

Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

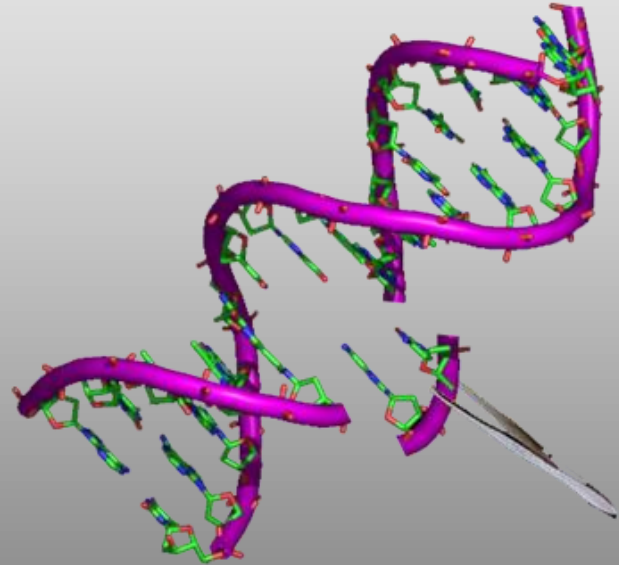
Quelles différences avec un OGM classique?

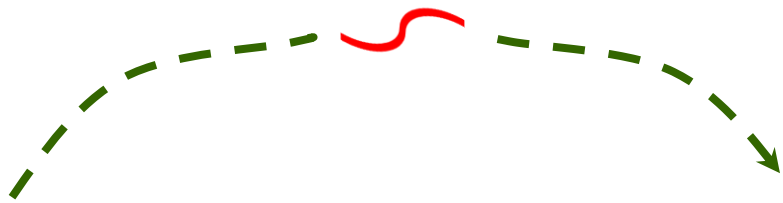
Quatre applications

Edition des génomes et diversité

Quelle réglementation?

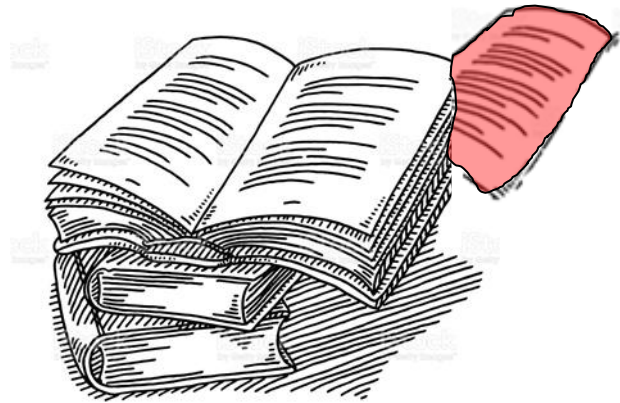
Questions ouvertes....

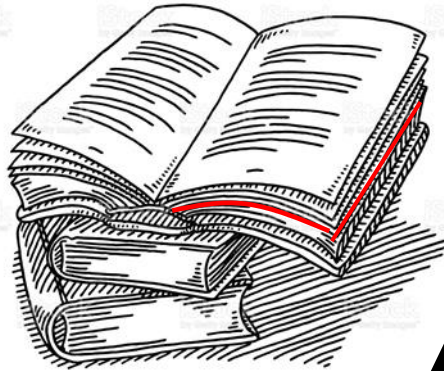












Edition des génomes

On ne franchit pas la barrière des espèces

L'utilisation d'ADN n'est pas obligatoire

La plante résultante ne diffère en rien de ce qui aurait pu être obtenu par croisements

Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

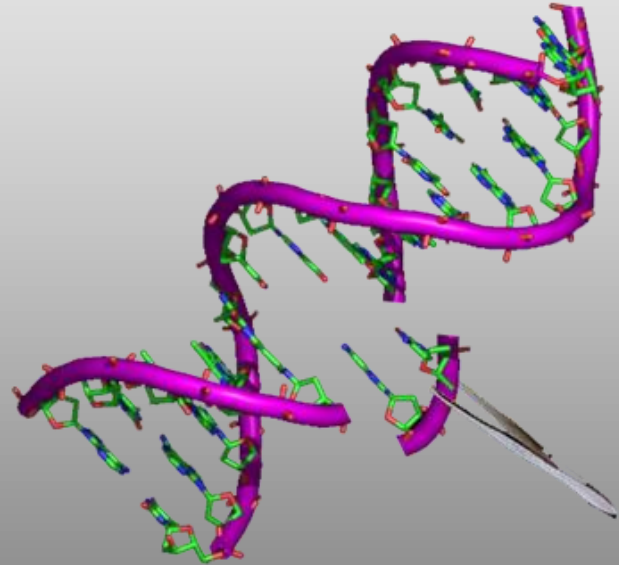
Quelles différences avec un OGM classique?

Quatre applications

Edition des génomes et diversité

Quelle réglementation?

Questions ouvertes....



Des blés résistants à une maladie

L'oïdium est une maladie du blé et plus généralement des céréales qui peut conduire chez les variétés sensibles à des pertes de rendement allant jusqu'à 20% de la récolte

Des gènes de résistance à cette maladie existent chez le blé, mais aussi des gènes de sensibilité qui pourraient être une cible intéressante pour obtenir un gain de résistance durable



Simultaneous editing of three homoeoalleles in hexaploid bread wheat confers heritable resistance to powdery mildew

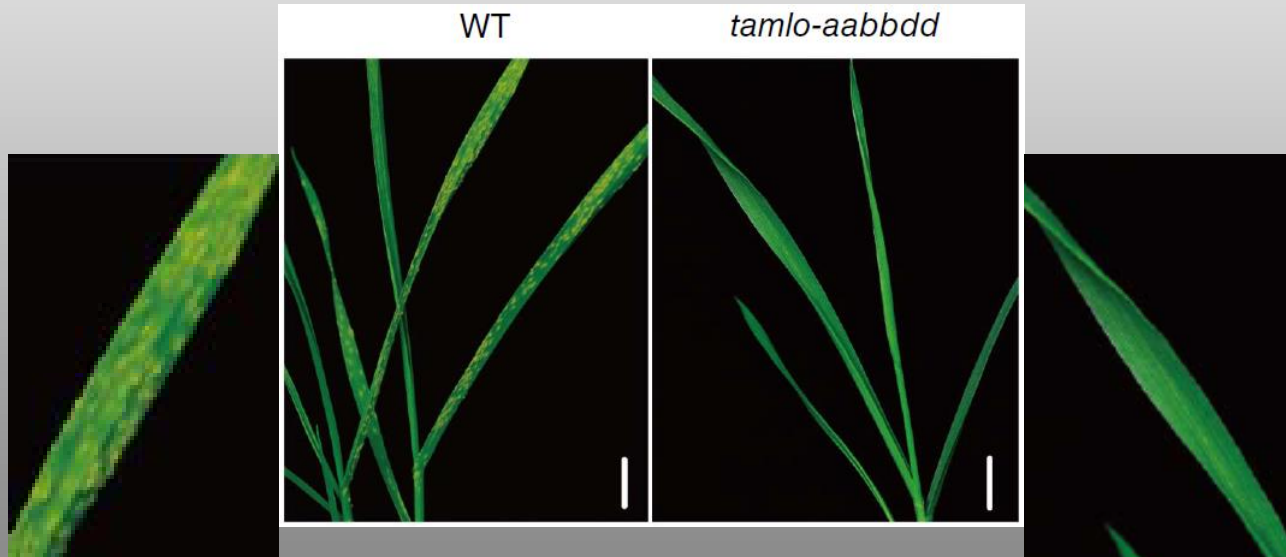
Yanpeng Wang^{1,3}, Xi Cheng^{2,3}, Qiwei Shan¹, Yi Zhang¹, Jinxing Liu¹, Caixia Gao¹ & Jin-Long Qiu²

¹State Key Laboratory of Plant Cell and Chromosome Engineering, Institute of Genetics and Developmental Biology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China.

²State Key Laboratory of Plant Genomics, Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China. ³These authors contributed equally to this work. Correspondence should be addressed to C.G. (cxgao@genetics.ac.cn) or J.-L.Q. (qiuji@im.ac.cn).

Received 2 April; accepted 27 June; published online 20 July 2014; doi:10.1038/nbt.2969

L'édition d'allèles pour la résistance à l'oïdium



Des frites sans acrylamide






PDF




Info

[Explore this journal >](#)

 [Open Access](#)

Research Article


Improving cold storage and processing traits in potato through targeted gene knockout

Benjamin M. Clasen, Thomas J. Stoddard, Song Luo, Zachary L. Demorest, Jin Li, Frederic Cedrone, Redeat Tibebu, Shawn Davison, Erin E. Ray, Aurelie Daulhac, Andrew Coffman, Ann Yabandith, Adam Retterath, William Haun, Nicholas J. Baltes, Luc Mathis, Daniel F. Voytas, Feng Zhang 

First published: 7 April 2015 [Full publication history](#)

DOI: 10.1111/pbi.12370 [View/save citation](#)

Cited by (CrossRef): 45 articles  [Check for updates](#) |

 [Citation tools](#) ▾

 score **56**



[View issue TOC](#)

Volume 14, Issue 1

January 2016

Pages 169–176

(c)

WT



Chip-color
score

24.50

St116_1



42

Des tomates originelles tolérantes à la sécheresse

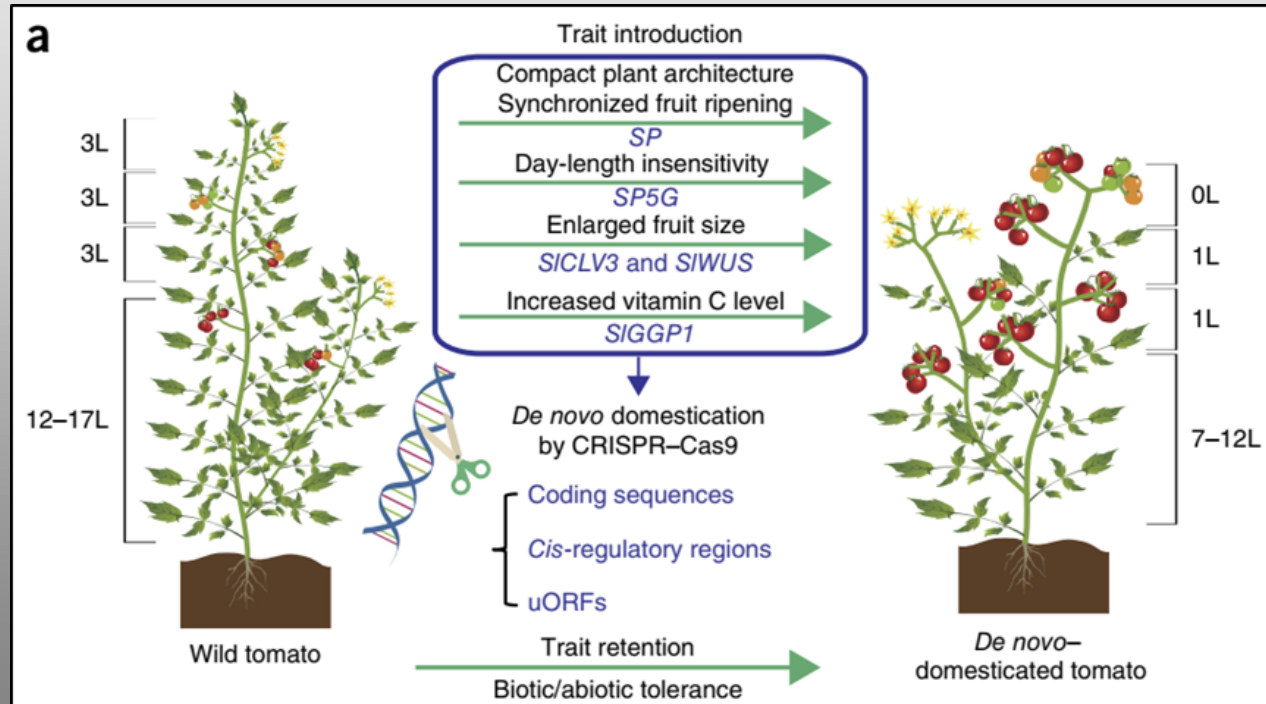


Domestication of wild tomato is accelerated by genome editing

Tingdong Li^{1,2,5}, Xiping Yang³⁻⁵, Yuan Yu²⁻⁵, Xiaomin Si^{1,2},
Xiawan Zhai^{3,4}, Huawei Zhang¹, Wenxia Dong^{3,4},
Caixia Gao^{1,2} & Cao Xu²⁻⁴

De novo domestication of wild tomato using genome editing

Agustin Zsögön^{1,7}, Tomáš Cermák^{2,6,7}, Emmanuel Rezende Naves¹, Marcela Morato Notini³, Kai H Edel¹,
Stefan Wein¹, Luciano Freschi⁵, Daniel F Voytas², Jörg Kudla¹ & Lázaro Eustáquio Pereira Peres¹



Une domestication accélérée d'espèces sauvages





The fruit of unaltered groundcherries, left, and gene-edited groundcherries. With Crispr, scientists have altered the plant so that it flowers more quickly and in greater profusion and produces bigger fruits.

Zachary Lippman/Cold Spring Harbor Laboratory/Howard Hughes Medical Institute

Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

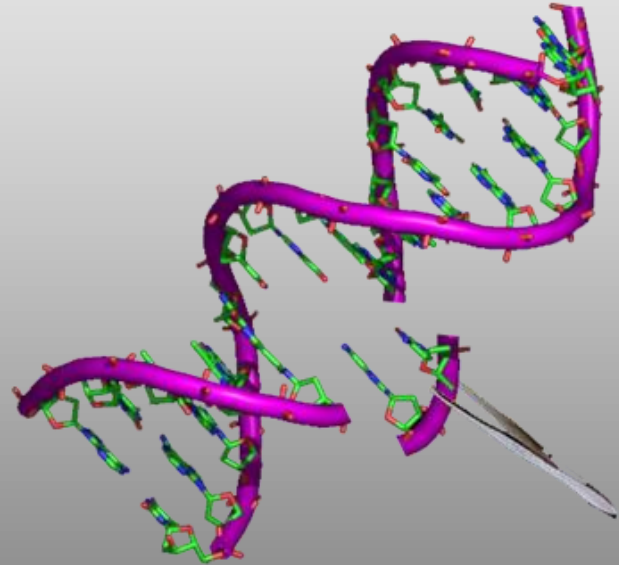
Quelles différences avec un OGM classique?

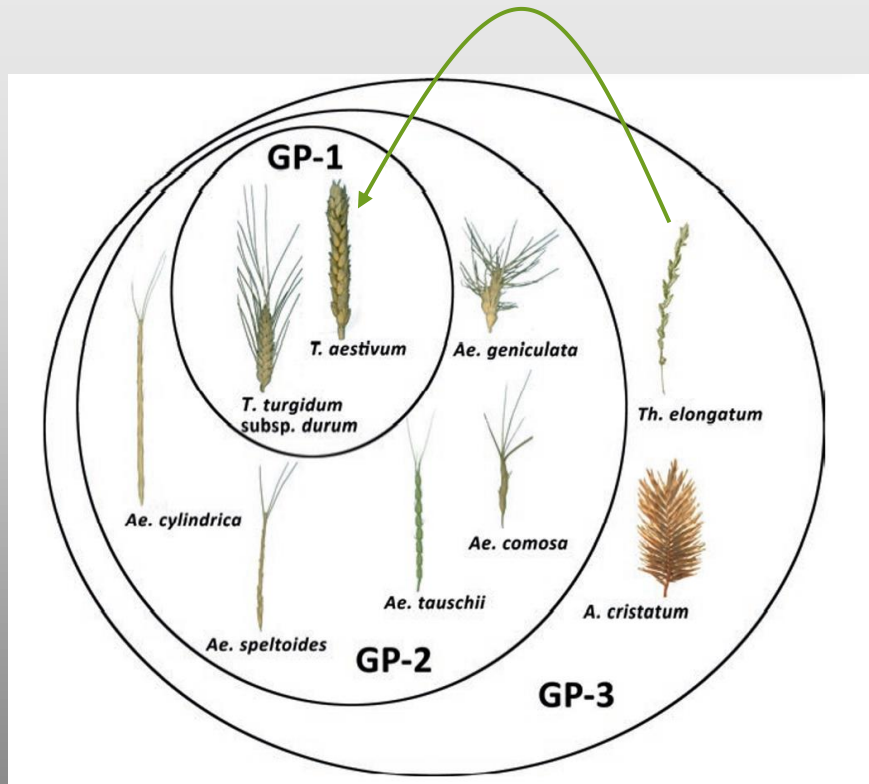
Quatre applications

Edition des génomes et diversité

Quelle réglementation?

Questions ouvertes....





Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

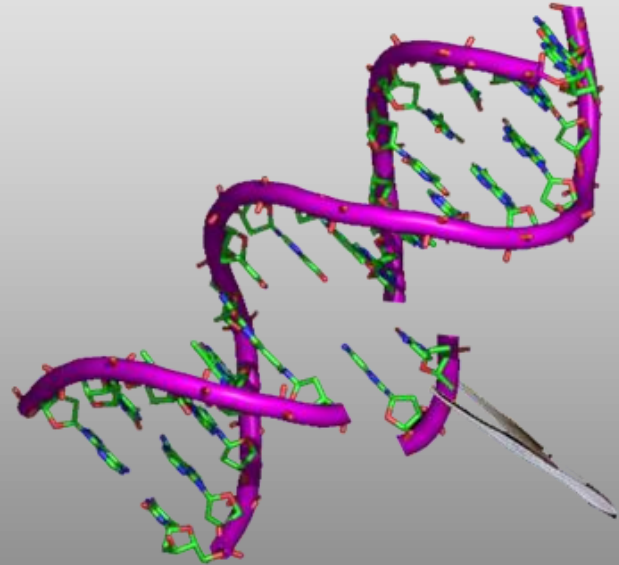
Quelles différences avec un OGM classique?

Quatre applications

Edition des génomes et diversité

Quelle réglementation?

Questions ouvertes....



OGM



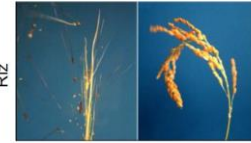
non OGM

Raisin



Le gène VvmybA1 contrôle la couleur des grappes (Kobayashi et al., 2004). Sélection ~ 3000 ans.

Riz



SH4 est un gène contrôlant l'adhérence de la graine à l'épi (Li et al., 2006). Sélection il y a ~ 9000 ans.

mutation ponctuelle

```
1 MDSGSDPFP SPTAGDAYS FLALLEANM SHLITTFP SHTDFRFPF  
51 PFPAGDAPF EYKQKNTLS ETLILLTANR LCCRDRAVO GAAAGDSDAG  
101 EPTFRSAGP KKKKQVNTM FQCLASQDQ CHQKCNLKL QVKKQDQDS  
151 PFAAANTQ AAANRATL P VPKRHSR FQCNPLFLA PFTYDARBY  
201 LRRPAMQD ATIAFTFPFP KLALPLFPFP PFPFPRFLVA QDQKQKQHS  
251 RPPFPQFPF SGLPLFVY RPPFVVALE RNSGQSDQD EESQSDQSP  
301 KAKRRLERL QSYVREATY VARTLVACE KRERRELL QLEERLRL  
351 RRTVWRQD PGLIAVRS LSAINDALYS DRKQSDQR
```



OGM



ANNEXE I B

OGM Non régulés

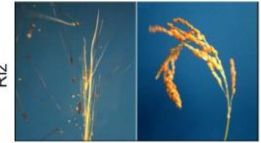
non OGM

Raisin



Le gène VvmybA1 contrôle la couleur des grappes (Kobayashi et al., 2004). Sélection ~ 3000 ans.

Riz



SH4 est un gène contrôlant l'adhérence de la graine à l'épi (Li et al., 2006). Sélection il y a ~ 9000 ans.

mutation ponctuelle

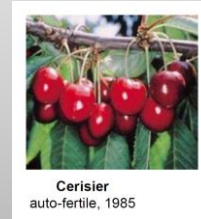
```
1  MDSGSDGDF SATTGAGVS PALLAANQVHGLTATVF SGTGTFPFF  
51  PFPASGAPF DYKQDNTLH STLLITANF LCCDRADVF GAAAGDGDG  
101  SEPTREAGQ ENKQVETVM ENCLSLGQV INCKMELLA DTKVYVRES  
151  PVAAATVS AAAGKALF FVYVRES FCNLFPLA PVTALAEV  
201  LRSAAKGD ATATPFPFF FLALSLPFF PFPFPLVA QQQQDQDQ  
251  SDFVPPFF SGLPRTVY VVVAUTDRE SDDGSDSG SDDGSDGF  
301  KAKSRLSL GSVVRAATV VARTLVACE KRRRRELL QLEKSLAL  
351  ERTVYRQV PALLAAYVS LSAHALVS DRKQSDQK
```



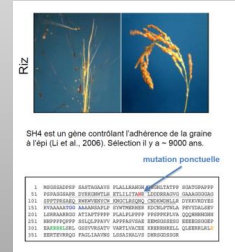
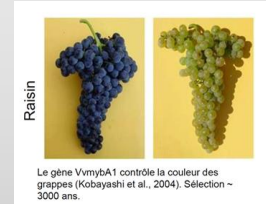
OGM



ANNEXE I B OGM Non régulés



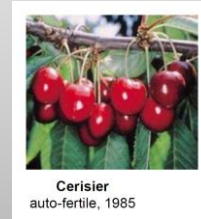
non OGM



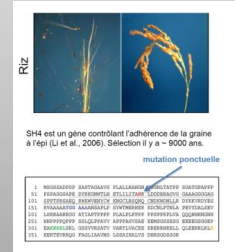
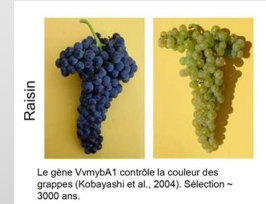
OGM



ANNEXE I B OGM Non régulés



non OGM



Règlementation actuelle, basée sur la méthode utilisée

.....ATTGGTGTTT..... Séquence naturelle

.....ATTGGT**T**TTT..... Mutant naturel, non OGM

.....ATTGGT**T**TTT..... Mutant EMS, OGM non régulé

.....ATTGGT**T**TTT..... Mutant CRISPR, OGM

Edition des génomes et Agricultures

Que fait CRISPR ?

Quels sont les ordres de grandeur?

À quoi sert CRISPR?

Pourquoi utilise-t-on CRISPR en recherche?

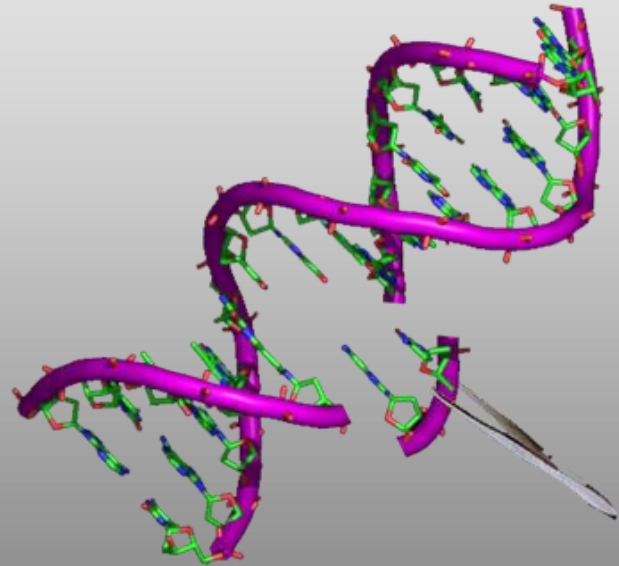
Quelles différences avec un OGM classique?

Quatre applications

Edition des génomes et diversité

Quelle réglementation?

Questions ouvertes....



Questions ouvertes.....

La diversité naturelle est elle exhaustive?

Existe-t-il une bonne et une mauvaise diversité?

Les actions déterminées doivent-elles être plus régulées que celles arrivant par hasard?

À qui appartient l'information contenue dans les génomes des êtres vivants?

Une plante présentant une mutation qui existe déjà dans la nature doit-elle être régulée?

Ne vaudrait-il pas mieux réguler sur le caractère plutôt que sur la méthode?

Peut-on contrôler l'innovation, sur le plan éthique par exemple?

Qu'est ce qu'une « bonne » innovation?

La science peut elle être « belle » ?