

# TD génétique : APPLICATIONS DES ANALYSES GENETIQUES

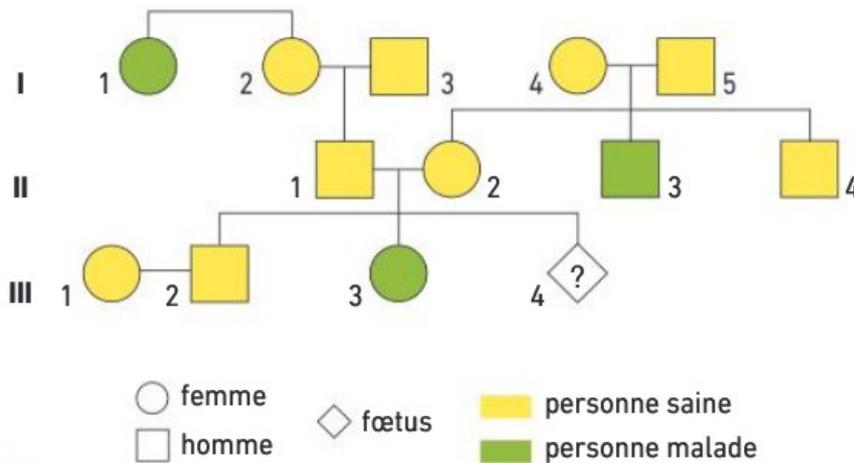
## 1- Médecine : calcul de risque

Certaines pathologies sont liées à la mutation d'un seul gène, on parle de maladie monogénique. L'étude d'arbres généalogiques permet de comprendre le mode de transmission de ces mutations et ainsi prédire le risque d'un individu d'être atteint.

Exemples :

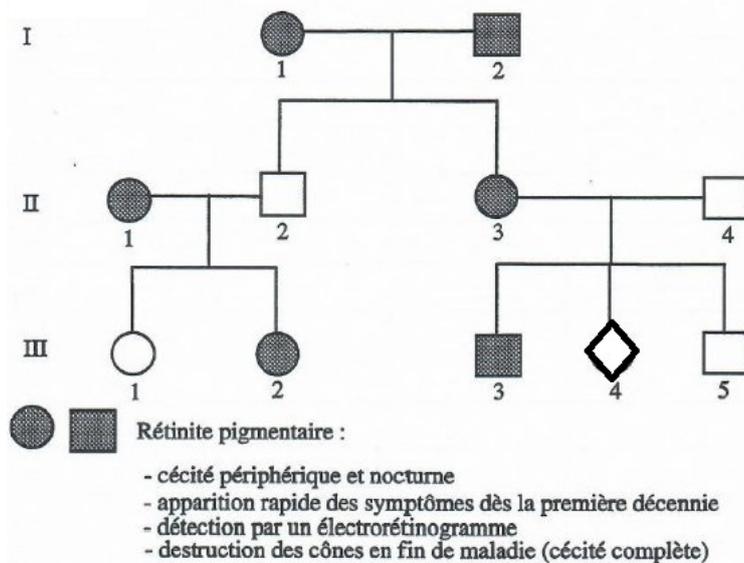
A partir de l'arbre généalogique proposé, indiquer :

- si la mucoviscidose est une maladie dominante ou récessive
- l'allèle muté peut-il être porté par le chromosome Y ? par X ?
- le génotype des individus II1, II2 et II3
- le risque que III4 soit malade



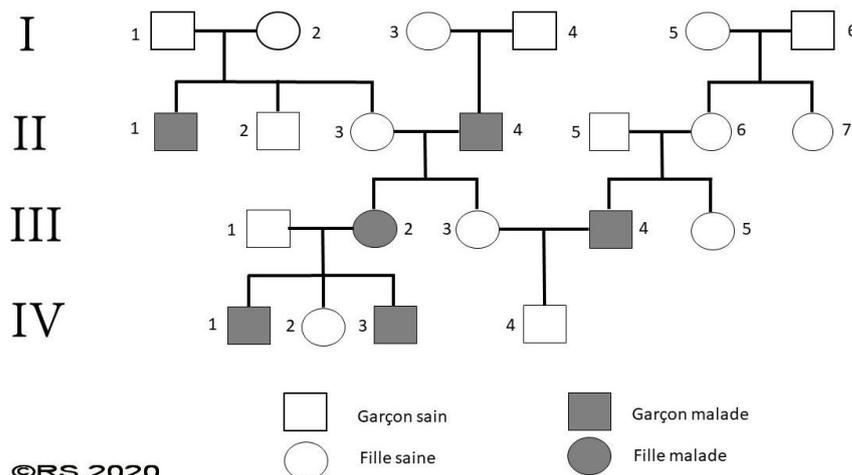
Arbre généalogique d'une famille concernée par plusieurs cas de mucoviscidose.

- si la rétinite pigmentaire est une maladie dominante ou récessive
- l'allèle muté peut-il être porté par le chromosome Y ? par X ?
- le génotype des individus II1, II2 et II3
- le risque que III4 soit malade



- si l'hémophilie est une maladie dominante ou récessive
- une observation suggérant que l'allèle muté est porté par X?
- le génotype des individus I1, II1, II3

### Arbre généalogique d'une famille atteinte d'hémophilie



## 2- Agronomie : création variétale

Après la pomme de terre, la tomate est le légume le plus consommé dans le monde. Depuis sa domestication en Amérique du sud, des milliers de variétés différentes ont été produites différant par un ou plusieurs caractères présentant un intérêt en agronomie, et pour la commercialisation.

### Création d'une variété par croisements

- la variété pure « A », présente le caractère « jointless » intéressant pour la récolte mécanique car les fruits se détachent en laissant leur pédoncule sur le pied de la tomate. Cette variété présente une « maturation normale ».
- la variété pure « B » présente une « maturation ralentie » et se conserve plus longtemps mais ne possède pas le caractère « jointless ».

Le résultat d'un croisement entre « A » et « B » permet d'obtenir uniquement des plants dont les fruits sont à « maturation ralentie » mais qui ne présentent pas le caractère « jointless ».

**Question :** Comment obtenir une lignée pure « C » présentant les caractères « jointless » et « maturation ralentie » ?

### Création d'une variété par rétro-croisements

En 2013, une nouvelle variété de tomate cultivée, la Garance a été obtenue par l'INRA. Il aura fallu une vingtaine d'années de recherches pour l'obtention de cette tomate.

#### **Document 1 : Caractéristiques de quelques tomates a-quelques variétés cultivées**

VARIETES	NOMBRE DE RESISTANCES AUX NUISIBLES	% DE TOMATES DECLASSEES	ASPECT ESTHETIQUE (note sur 10)	QUALITE GUSTATIVE (note sur 10)
DCC84 (tomate Cœur de bœuf rouge)	3	5,8	8	6,0
Garance (tomate ronde rouge)	8	0,5	7,8	6,5
DN 75 (tomate ronde noire)	4	2,1	7,5	6,5

\* une tomate qui présente des défauts est dite « déclassée »

*D'après C. Mazolier, Tomate en Agriculture Biologique : variétés de type ancien en tunnel froid. 2010*

Des études ont révélé que les consommateurs préfèrent, esthétiquement, des tomates de gros calibres et de couleur rouge vif.

#### **teneurs (moyennes) des tomates de la variété Garance, en différentes substances par rapport à une tomate standard**

*D'après INRA, 2010*

Lycopène	+ 65 %
Vitamine C	+ 90 %
Sucres	+ 32 %

La vitamine C participe à la synthèse des globules rouges et contribue au bon fonctionnement du système immunitaire. Il est recommandé d'en consommer quotidiennement entre 75 et 90 mg.

Le lycopène est un pigment rouge vif dont la consommation régulière réduit le risque de souffrir d'une maladie cardio-vasculaire, du diabète ou encore de l'ostéoporose, et aurait un effet protecteur contre certains cancers.

#### **2-une tomate sauvage**

La tomate sauvage *Solanum cheesmanii*, possèdent des fruits jaune-orange, de 1 à 2 cm de diamètre, très sucrés et résistant à de nombreux pathogènes (*D'après S. D. Tanksley, The Plant Cell, 2004*)

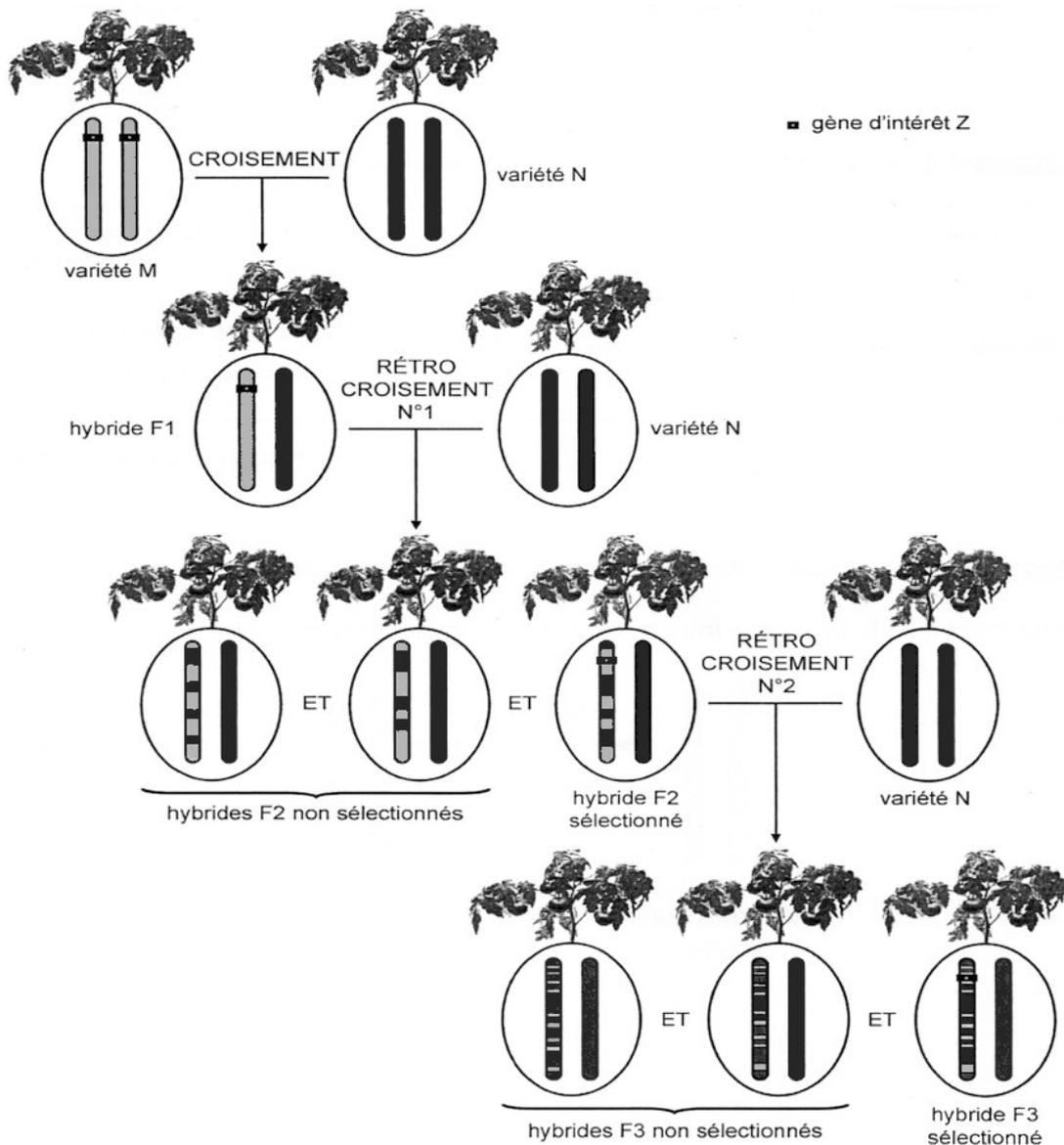
#### **Document 2 : modalité de la reproduction sexuée de la tomate**

La fleur de tomate est capable de s'autoféconder, c'est à dire que son pollen peut venir féconder ses propres ovules.

Pour forcer deux variétés, A et B, à se croiser, il est donc nécessaire de retirer les étamines de la plante qui sera utilisée comme femelle et d'apporter le pollen de la plante utilisée comme mâle.

#### **Document 3 : le principe de la sélection par rétrocroisements**

Soit une variété M de faible intérêt agronomique qui possède dans son génome, un gène Z codant un caractère que l'on souhaite transférer à une autre variété cultivée N présentant de nombreux caractères agronomiques intéressants (liés au fruit : forme, fermeté, couleur, taille...). Par le croisement de ces 2 variétés, on obtient un hybride F1 dont le génome renferme bien le gène Z mais aussi la moitié de l'ADN de la variété M, ce qui diminue beaucoup les qualités de l'hybride F1. Afin de remédier à ce phénomène, on réalise alors une série de rétrocroisements lesquels consistent à croiser l'hybride F1 avec la variété N. À chaque génération, seuls les hybrides renfermant le gène Z sont sélectionnés.



**Questions :**

- 1 Justifier l'intérêt de la création de la variété Garance
2. expliquer l'évolution du chromosome portant le gène Z au cours de ces rétro-croisements dans le document 2
3. Expliquer concrètement comment a pu être obtenu la variété Garance

**CREATION D'UNE VARIETE OGM**

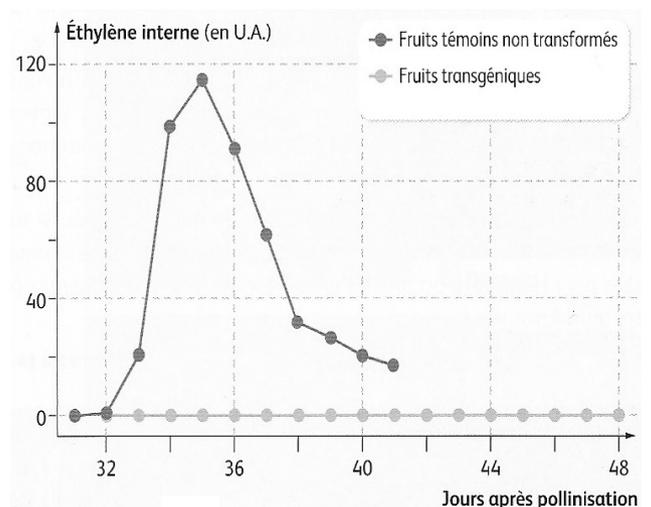
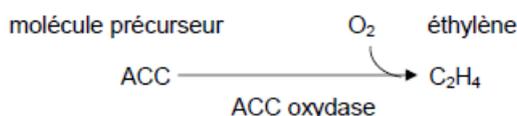
Une variété transgénique *Lycopersicon esculentum*-1345-4 se caractérise par des fruits qui ne pourrissent pas.

**3a : Production d'éthylène et maturation des fruits**

L'éthylène est une substance reconnue pour jouer un rôle clé dans la maturation puis le pourrissement des fruits. In vitro, il est possible d'obtenir une maturation de la tomate avec application d'une source extérieure d'éthylène.

*D'après SVT – TS – collection M. Jubault-Bregler, 2012*

**3b : La production d'éthylène, une voie métabolique**



**Question :** proposez une stratégie pour produire la variété *Lycopersicon esculentum*-1345-4