

## TP 04. La domestication de la carotte

### Mise en situation et recherche à mener

**La sélection exercée par l'Homme sur les plantes cultivées a retenu des caractéristiques qui présentent un intérêt pour l'humanité.** Elles sont souvent différentes de celles qui sont favorables aux plantes sauvages. La carotte sauvage (*Daucus carota*) est une espèce dont les racines blanchâtres et ligneuses sont désagréables au goût et fibreuses du fait de la présence abondante de lignine. Les carottes domestiquées ont des racines orange et tendres.

**On cherche à identifier deux phénotypes sélectionnés par l'Homme et les relier à des modifications génétiques.**

### Ressources

#### **Document 1 : Séparation par CCM des différents pigments.**

Les pigments peuvent être séparés par chromatographie après extraction par un solvant organique.

Les xanthophylles sont des carotènes oxydés comportent de nombreux atomes d'oxygènes qui vont pouvoir se lier avec les groupements hydroxyles du support solide. Les chlorophylles a et b : sont des composés peu polaires. Elles seront légèrement retenues par le support solide. Le  $\beta$ -carotène ne comporte pas d'atome d'oxygène et n'est donc pas retenu par le support solide.

L'organisme peut transformer certains caroténoïdes comme le bêta-carotène en vitamine A. 350 000 enfants perdent la vue chaque année en raison d'une carence en vitamines A.

#### **Document 2 : Le cambium**

Le cambium est un tissu secondaire de croissance qui se met en place entre le xylème et le phloème. C'est une assise cellulaire qui produit par division des cellules du phloème vers l'extérieur et des vaisseaux de xylème vers l'intérieur. L'ensemble des vaisseaux du xylème se nomme alors le « bois ». Les vaisseaux du Xylème sont caractérisés par la présence en grande quantité de lignine au niveau de leur paroi, la lignine étant une molécule qui les rigidifie. Ce tissu assure donc notamment le soutien et la protection de la racine ou de la tige.

Une coloration à la phloroglucine révèle la présence de tissus lignifiés par une coloration rouge.

#### **Matériel disponible :**

- Des carottes ; des panais

#### **Matériel envisageable :**

- de laboratoire (verrerie, instruments ...)
- d'observation (microscope, loupe binoculaire...)
- de mesure et d'expérimentation (balance, chaîne ExAO...)
- informatique et d'acquisition numérique

### Étape 1 : **Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)**

**Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant d'identifier deux phénotypes (jusqu'au niveau moléculaire) sélectionnés par l'Homme.**

**Appeler l'examineur pour vérifier votre proposition et obtenir la suite du sujet.**

## TP 04. La domestication de la carotte

### Étape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

**Mettre en œuvre le protocole fourni** pour colorer la lignine et séparer les pigments afin de déterminer si les critères de sélection de la carotte sont liés à la présence de bêta-carotène et l'absence de lignine dans la racine.

**Relier l'un** des deux **phénotypes** identifiés à des **modifications génétiques** à l'aide du document n°3 et des séquences mises à votre disposition.

**Appeler l'examineur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.**

### Étape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix, présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

→ ANNEXES imagées et tableau de synthèse de l'ensemble des résultats attendu.

### Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

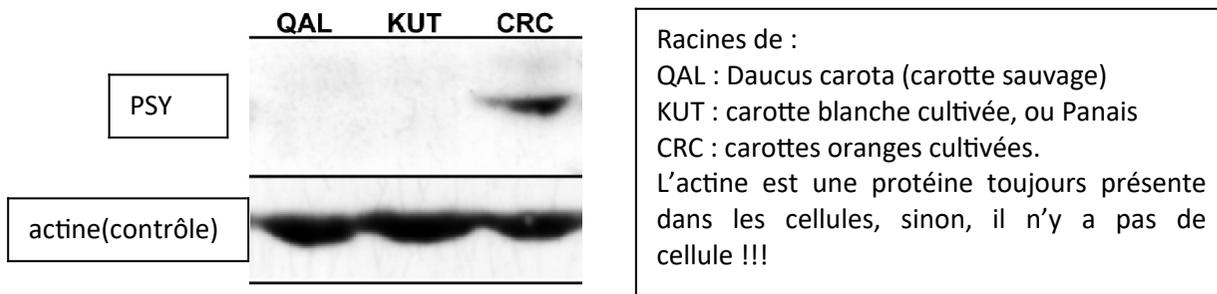
**Exploiter** les résultats afin d'identifier deux phénotypes sélectionnés par l'Homme et les relier à des modifications génétiques.

## TP 04. La domestication de la carotte

### Document n°3

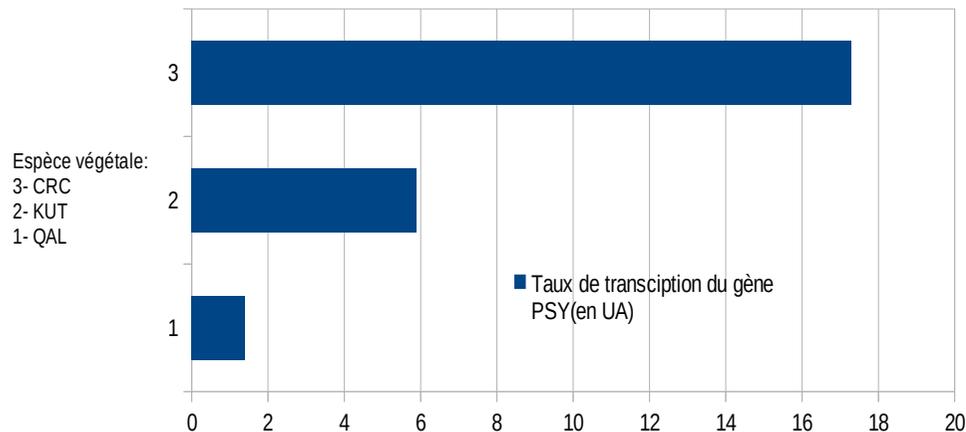
3a.) Séquences des gènes codant pour l'enzyme PSY1 et PSY2 ( Anagène )

3c.) Présence des enzymes PSY et LCYB par Western blot (dans les cellules racinaires)

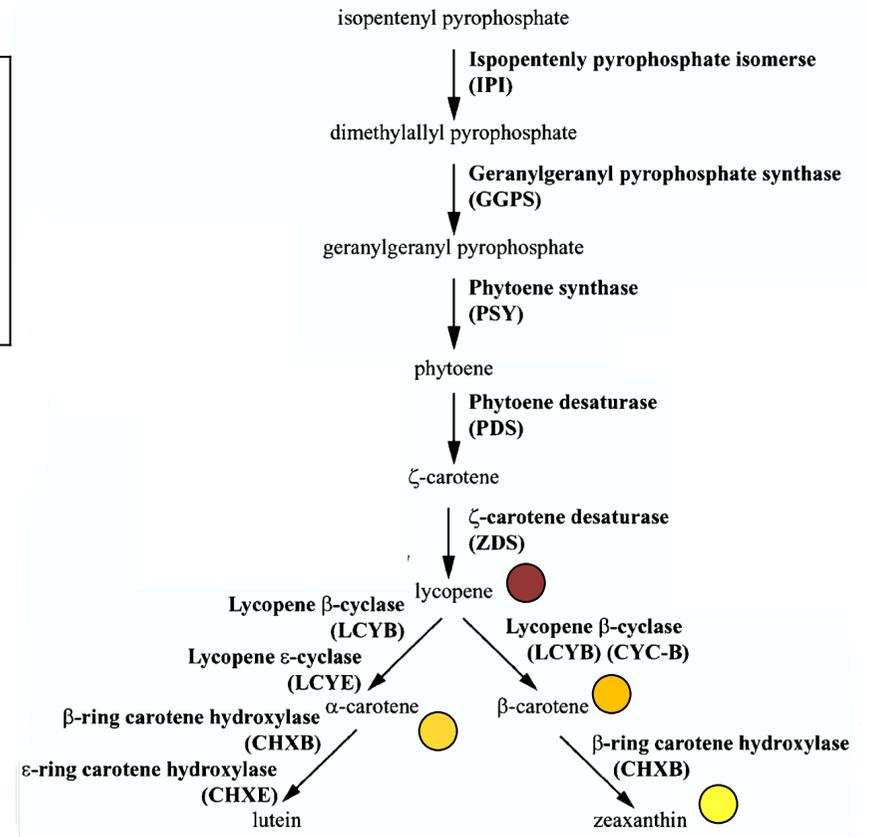


Nb : La taille de la tâche est proportionnelle à la quantité d'enzymes présente  
On retrouve des résultats équivalents à ceux de QAL avec les fanes de CRC, QAL et KUT.

3.d.) Niveau de transcription des **gènes** PSY1 et PSY2 chez différentes carottes(dans les cellules racinaires)



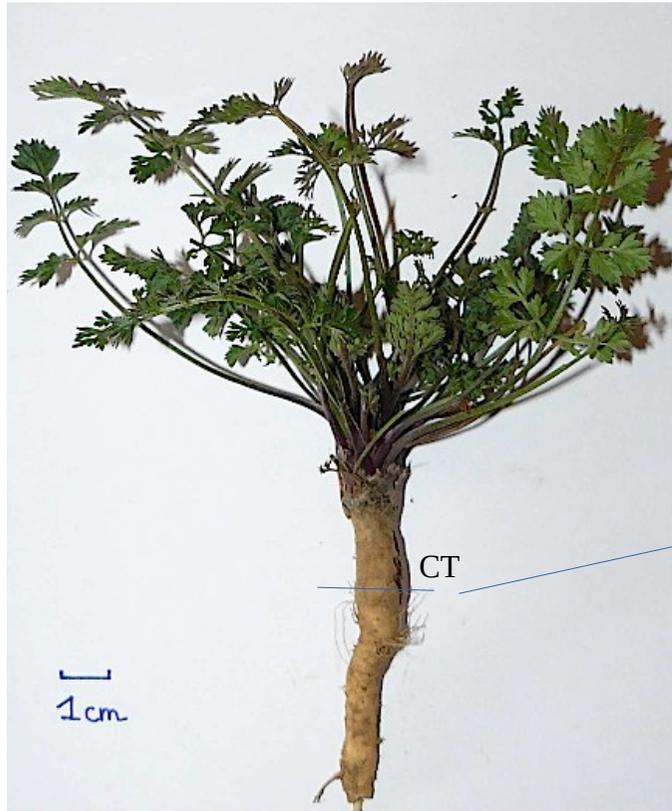
3b.) Voie de biosynthèse des principaux caroténoïdes (simplifiée).  
Les ronds indiquent la couleur de la molécule. En gras le nom des enzymes



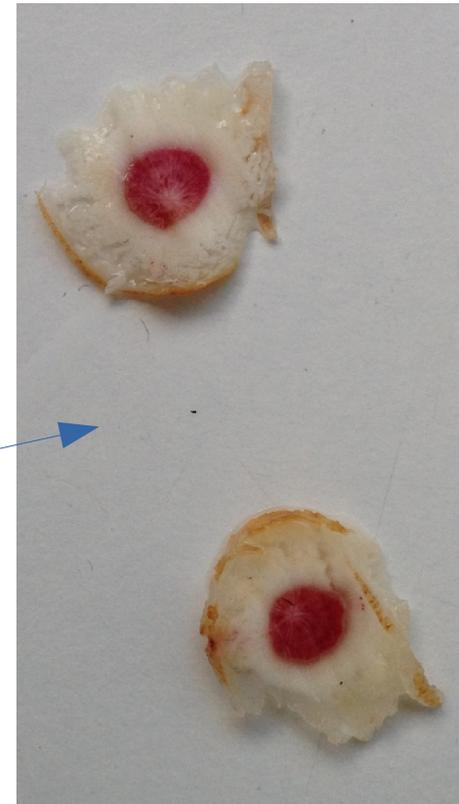
## TP 04. La domestication de la carotte

Document 4 :

Résultats de coloration à la phloroglucine sur un CT de carotte sauvage :



Coloration à la  
phloroglucine



## TP 04. La domestication de la carotte

### Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

#### Matériel biologique

- Racine de *Daucus carota*
- Carotte orange

#### Matériel pour chromatographie :

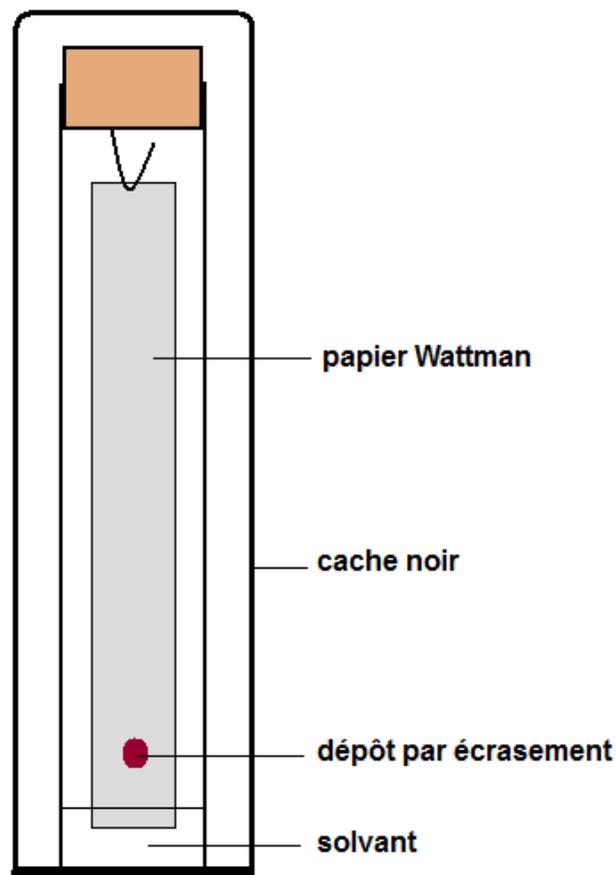
- agitateur,
- 1 bande de papier Wattman,
- règle,
- crayon à papier,
- crayon à verre ou feutre effaçable,
- chronomètre,
- 1 éprouvette (ou équivalent),
- 1 bouchon avec crochets de suspension,
- 1 cache noir pouvant recouvrir l'éprouvette,
- solvant à chromatographie

#### Matériel pour coloration :

- lames de rasoir ou scalpel
- solution de phloroglucine à 2%
- Bêchers de 50 ml
- pincettes longues
- lunettes, gants
- solution d'**acide chlorhydrique 6N**
- eau de javel
- Lunette/gant



#### Dispositif de chromatographie :



#### chromatographie :

##### Avertissement :

Préparer l'éprouvette 5 minutes à l'avance pour saturer son atmosphère en solvant

##### Protocole de dépôt

- Découper un petit morceau de carotte
- **Ecraser** le à l'aide de l'agitateur en verre sur le papier Wattman

**Durée** de la migration ascensionnelle : 15 à 20 minutes.

##### coloration de la lignine :

- **Réaliser** des coupes fines de carotte d'épaisseur permettant une observation microscopique.
- **Immerger** ces coupes **20 min** dans l'**eau de Javel** puis **15 à minutes** dans la solution de **phloroglucine**
- Les **immerger 5 minutes** dans l'**acide chlorhydrique 6N** qui révèle la coloration rouge des tissus lignifiés.



##### Facultatif : comparaison des séquences

- Utiliser les fonctions **d'anagène** afin de comparer la séquence des gènes PSY1 et PSY2. Argumenter que vous avez affaire ici à une famille multigénique.

## TP 04. La domestication de la carotte

## TP 04. La domestication de la carotte