

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2013

## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 6

**ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE**

*L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.*

*Dès que le sujet est remis, assurez-vous qu'il est complet.*

*Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1 à 8*

*Les pages 3 et 5 sont à rendre avec la copie*

## Partie I (8 points)

*Cette partie I comporte 2 sous parties indépendantes l'une de l'autre : un questionnaire à choix multiple (QCM) et une question de synthèse. L'ordre de traitement des 2 parties est laissé au choix du candidat.*

### **Le domaine continental et sa dynamique : QCM (3 points)**

**Question :**

**A partir des connaissances, répondre au QCM en cochant la bonne réponse sur la feuille annexe.**

### **Géothermie et propriétés thermiques de la Terre : question de synthèse (5 points)**

La Terre est une machine thermique : elle libère une énergie qualifiée de géothermique, potentiellement utilisable par l'Homme, et variable d'un endroit à un autre.

**Question :**

**Après avoir indiqué l'origine du flux géothermique, décrire les mécanismes de transferts thermiques vers la surface et comparer les variations de ce flux selon le contexte géodynamique (dorsale et zone de subduction).**

*Aucune valeur de flux géothermique n'est attendue.*

*La réponse devra être structurée avec une introduction et une conclusion.*

**Feuille-réponse**  
**(Annexe à rendre avec la copie)**

**Répondre au QCM en cochant la bonne réponse**

<b>1. Les ophiolites sont :</b>	
<input type="checkbox"/>	des fossiles marins.
<input type="checkbox"/>	la trace d'un domaine océanique disparu.
<input type="checkbox"/>	un domaine continental déformé à la suite d'une collision.
<input type="checkbox"/>	des minéraux caractéristiques du granite.
<b>2. En s'éloignant de la dorsale, la lithosphère océanique :</b>	
<input type="checkbox"/>	s'épaissit à cause de son refroidissement, ce qui augmente sa densité.
<input type="checkbox"/>	se refroidit à cause de son épaissement, ce qui augmente sa densité.
<input type="checkbox"/>	subit un plissement intense.
<input type="checkbox"/>	s'épaissit et se refroidit, sans modification de sa densité.
<b>3. Une chaîne de montagne récente :</b>	
<input type="checkbox"/>	présente en général un relief moins élevé qu'une chaîne de montagne ancienne.
<input type="checkbox"/>	ne présente aucune érosion.
<input type="checkbox"/>	présente un relief en surface appelé racine crustale.
<input type="checkbox"/>	peut présenter des marqueurs de subduction océanique et de collision.

## Partie II exercice 1 (3 points)

### Expérience de Loewi sur la transmission synaptique

Ce sujet permet d'utiliser les connaissances acquises sur la communication nerveuse et le fonctionnement des synapses.

Aucune connaissance sur le fonctionnement cardiaque n'est nécessaire pour répondre au sujet.

#### Question :

A partir de l'exploitation du document, répondre au QCM en cochant la bonne réponse.

#### Document : expérience de Loewi

En 1921, Otto Loewi a réalisé une expérience célèbre sur le contrôle du cœur par le système nerveux.

Il a prélevé les cœurs de deux grenouilles :

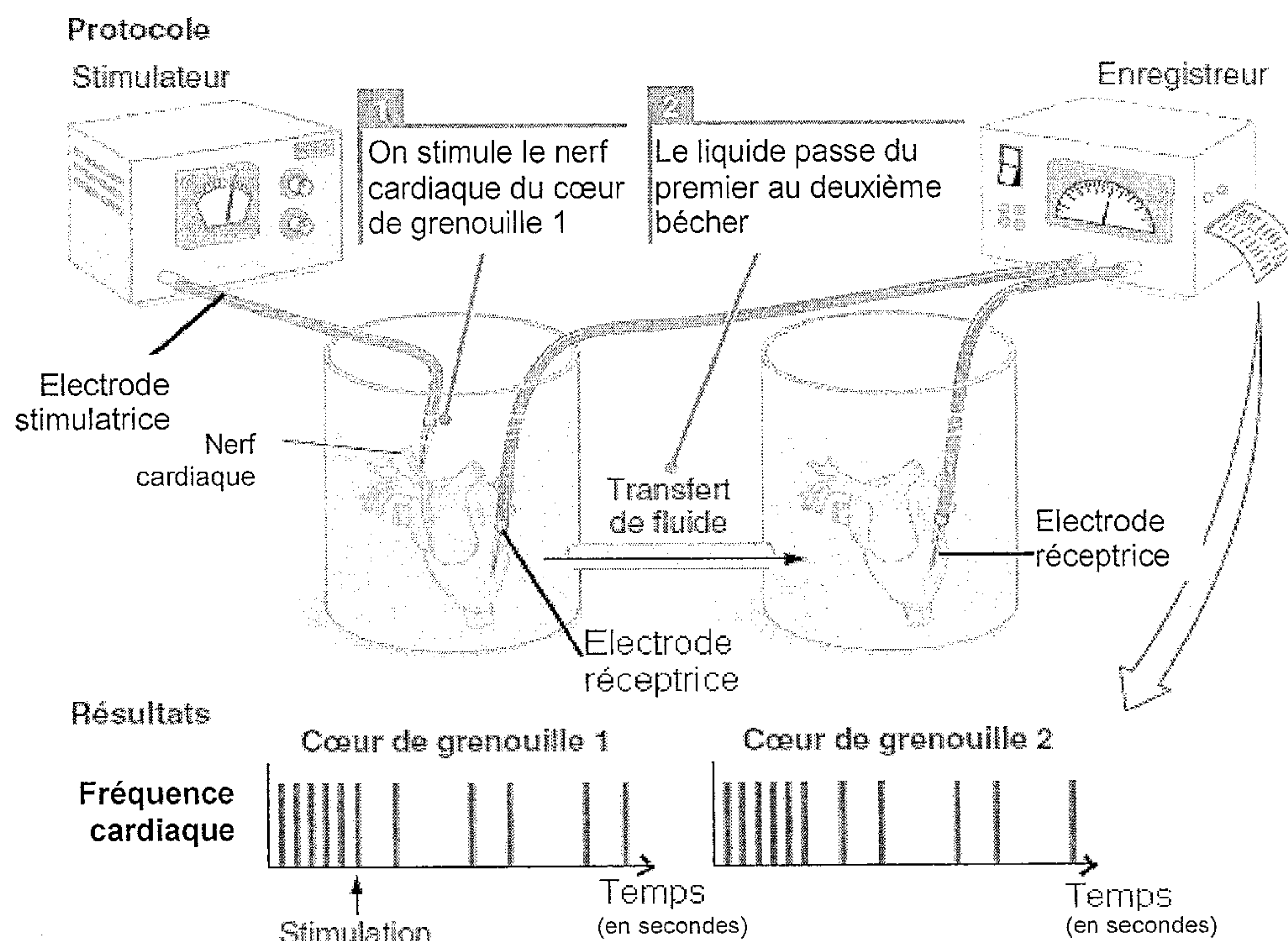
- le cœur de la grenouille 1 est prélevé avec un des nerfs cardiaques ;
- le cœur de la grenouille 2 est prélevé sans aucun nerf.

Lorsque l'on prélève le cœur d'une grenouille, celui-ci peut continuer à battre plusieurs minutes lorsqu'il est placé dans un liquide convenable (automatisme cardiaque).

Loewi a placé les deux cœurs dans 2 béchers, reliés entre eux. Le dispositif expérimental utilisé est conçu de manière à permettre au liquide baignant le cœur de la grenouille 1 d'être transféré au cœur de la grenouille 2.

Au cours de l'expérience, il a stimulé électriquement le nerf associé au cœur de la grenouille 1 et a enregistré la fréquence cardiaque des deux cœurs : chaque contraction cardiaque est représentée sur l'enregistrement par une barre verticale.

Les deux enregistrements sont réalisés en même temps.



D'après *Cerveau et comportement* par Bryan Kolb, Ian Q. Whisham De Boeck Université

Fiche-réponse  
(Annexe à rendre avec la copie)

<b>QCM</b>	<b>A partir des informations extraites du document, cocher la bonne réponse pour chaque série de propositions</b>
<b>1. La stimulation du nerf cardiaque du cœur 1 entraîne :</b>	
<input type="checkbox"/>	un ralentissement de la fréquence cardiaque du cœur 1.
<input type="checkbox"/>	une augmentation de la fréquence cardiaque du cœur 1.
<input type="checkbox"/>	aucune modification de la fréquence cardiaque du cœur 1.
<input type="checkbox"/>	une augmentation de la fréquence cardiaque du cœur 2.
<b>2. La stimulation du nerf cardiaque du cœur 1 entraîne :</b>	
<input type="checkbox"/>	aucune modification de la fréquence cardiaque du cœur 2, le cœur 2 étant isolé du stimulateur.
<input type="checkbox"/>	un ralentissement de la fréquence cardiaque du cœur 2 provoqué directement par le nerf cardiaque.
<input type="checkbox"/>	un ralentissement de la fréquence cardiaque du cœur 2 provoqué indirectement par le liquide.
<input type="checkbox"/>	une accélération de la fréquence cardiaque du cœur 2 provoquée indirectement par le liquide.
<b>3. Le liquide baignant les cœurs propage l'information :</b>	
<input type="checkbox"/>	en transmettant des potentiels d'action issus des neurones du nerf cardiaque.
<input type="checkbox"/>	en transmettant des molécules d'eau du liquide.
<input type="checkbox"/>	en transmettant des molécules libérées par les fibres nerveuses du nerf cardiaque.
<input type="checkbox"/>	en transmettant des molécules libérées par le cœur de la grenouille 2.
<b>4. Ces expériences ont montré la nature de la transmission du message nerveux au niveau des synapses :</b>	
<input type="checkbox"/>	la transmission s'effectue par un mécanisme de nature électrique.
<input type="checkbox"/>	la transmission s'effectue par libération de molécules appelées neurotransmetteurs.
<input type="checkbox"/>	la transmission s'effectue par libération de molécules d'eau.
<input type="checkbox"/>	la transmission s'effectue par libération de cellules nerveuses.

## Partie II exercice 2 - enseignement obligatoire (5 points)

### La morphologie des roses

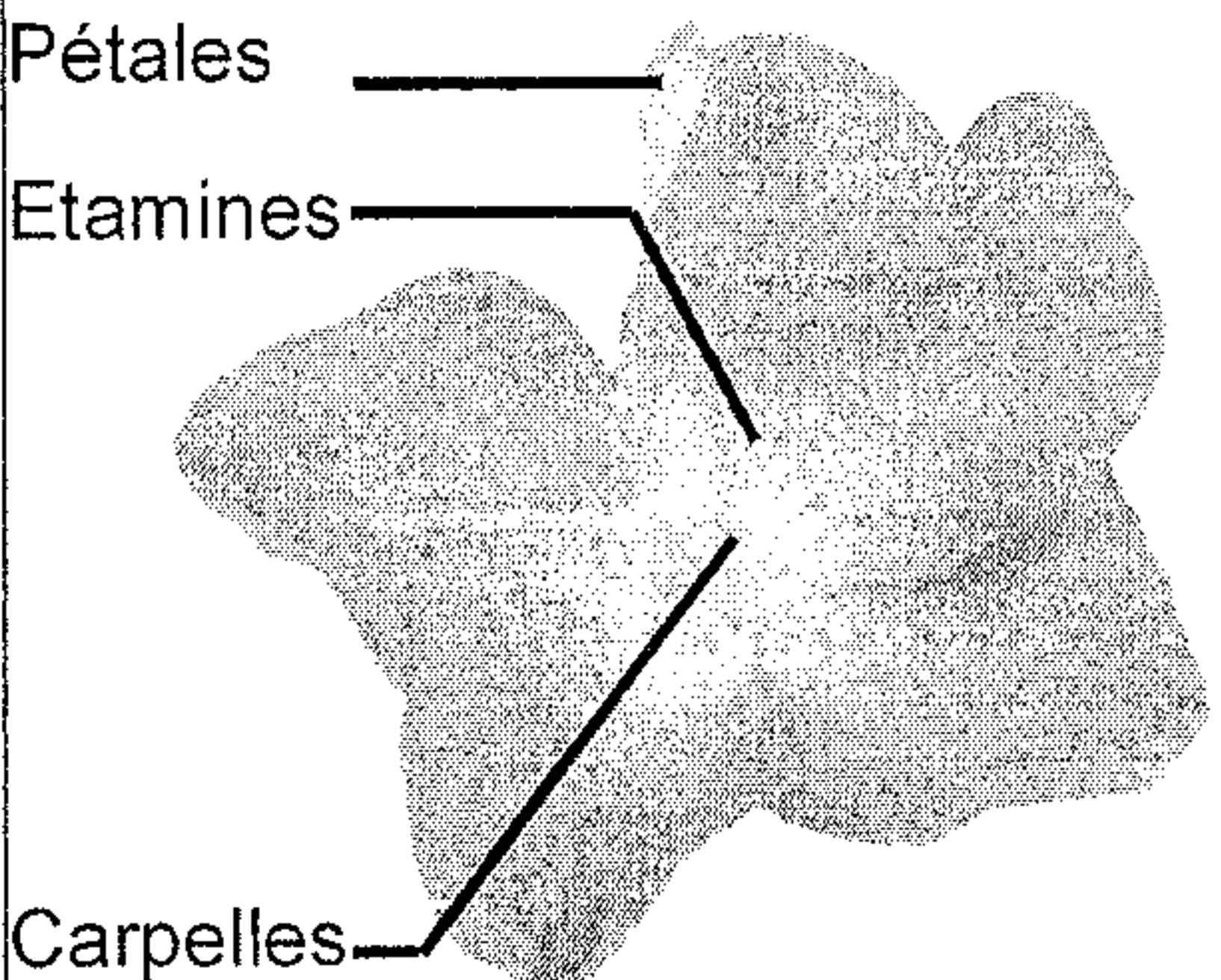
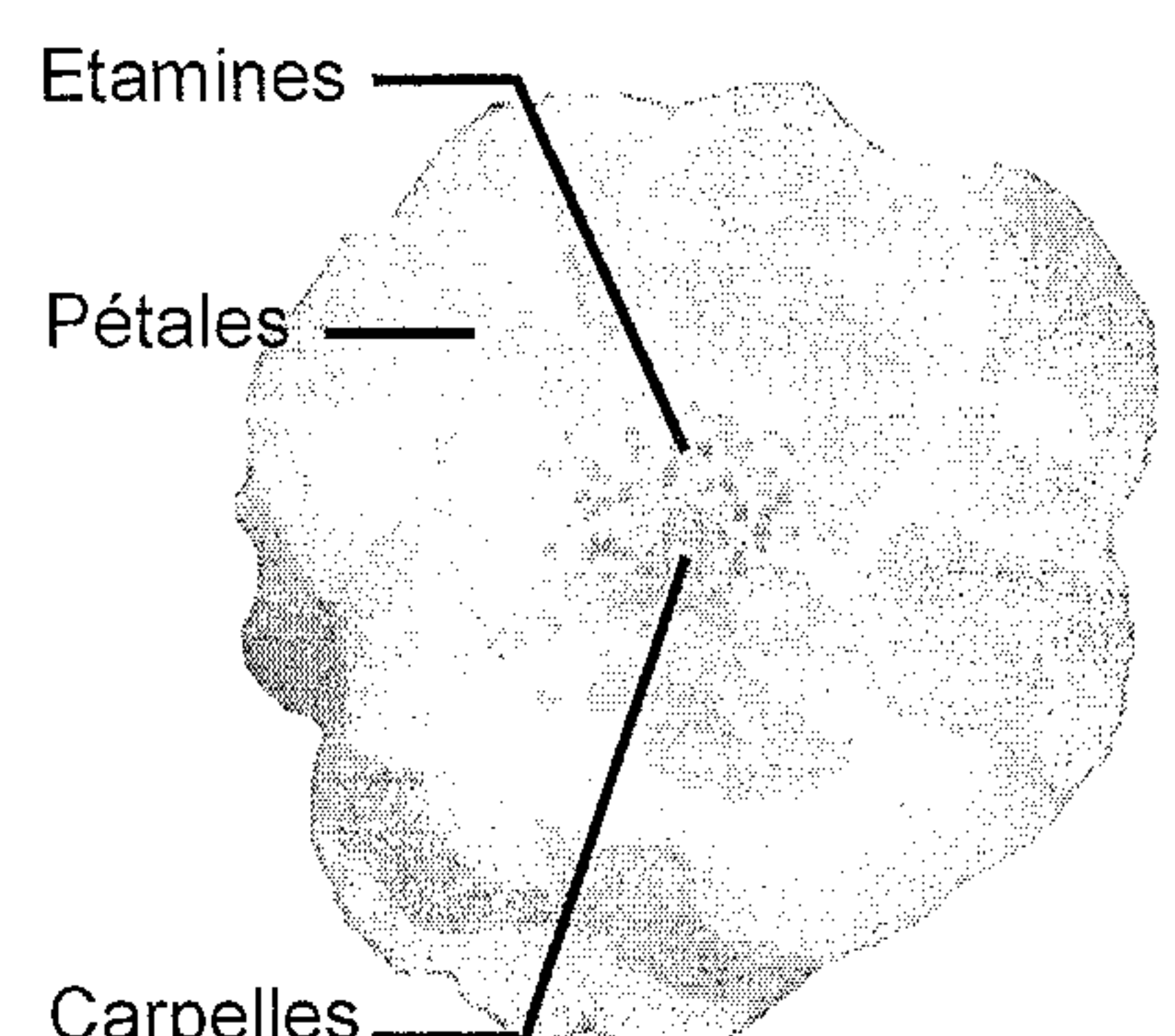
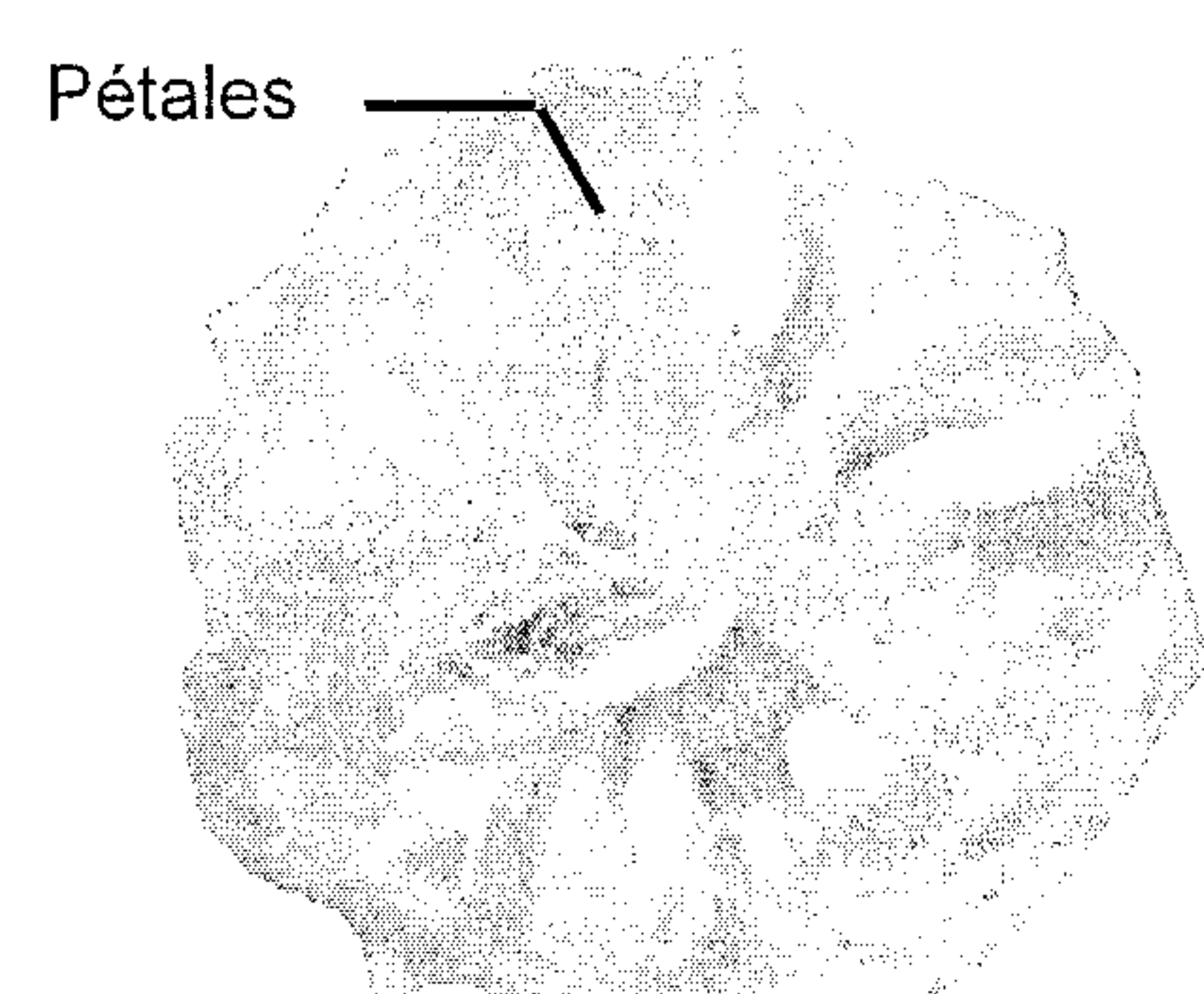
Depuis les domestications des roses autour de la Méditerranée et en Chine il y a 5000 ans, l'Homme a créé plus de 16 000 variétés de roses qui diffèrent entre elles et de leurs ancêtres sauvages notamment par leur nombre de pétales.

#### Question :

A partir de l'exploitation des documents et de l'utilisation des connaissances, montrer que les différences de morphologie florale entre les roses résultent de différences d'expression des gènes de développement.

#### Document 1 : morphologie florale

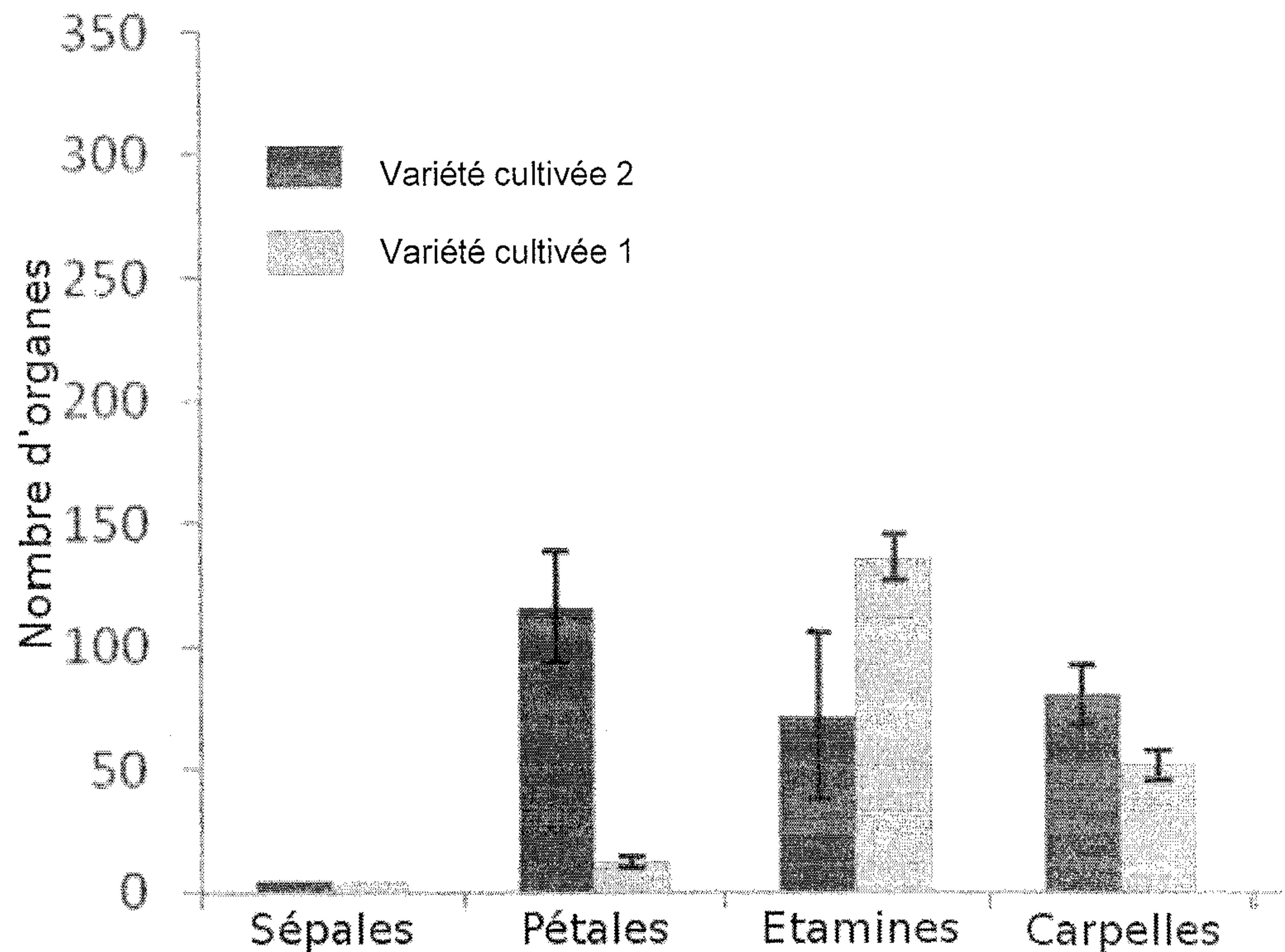
##### Document 1a : aspect des fleurs

<i>Rosa gallica</i> est une des espèces sauvages ressemblant aux ancêtres des roses cultivées.	« Variété cultivée 1 »	« Variété cultivée 2 »
 <p>Pétales</p> <p>Etamines</p> <p>Carpelles</p>	 <p>Etamines</p> <p>Pétales</p> <p>Carpelles</p>	 <p>Pétales</p>

D'après Wikipedia commons (*Rosa gallica*), Dubois A. et al. (2010) *Tinkering with the C-Function: A Molecular Frame for the Selection of Double Flowers in Cultivated Roses*. PLoS ONE (« Variété cultivée 1 » et « Variété cultivée 2 »)

## Document 1b : nombre d'organes floraux

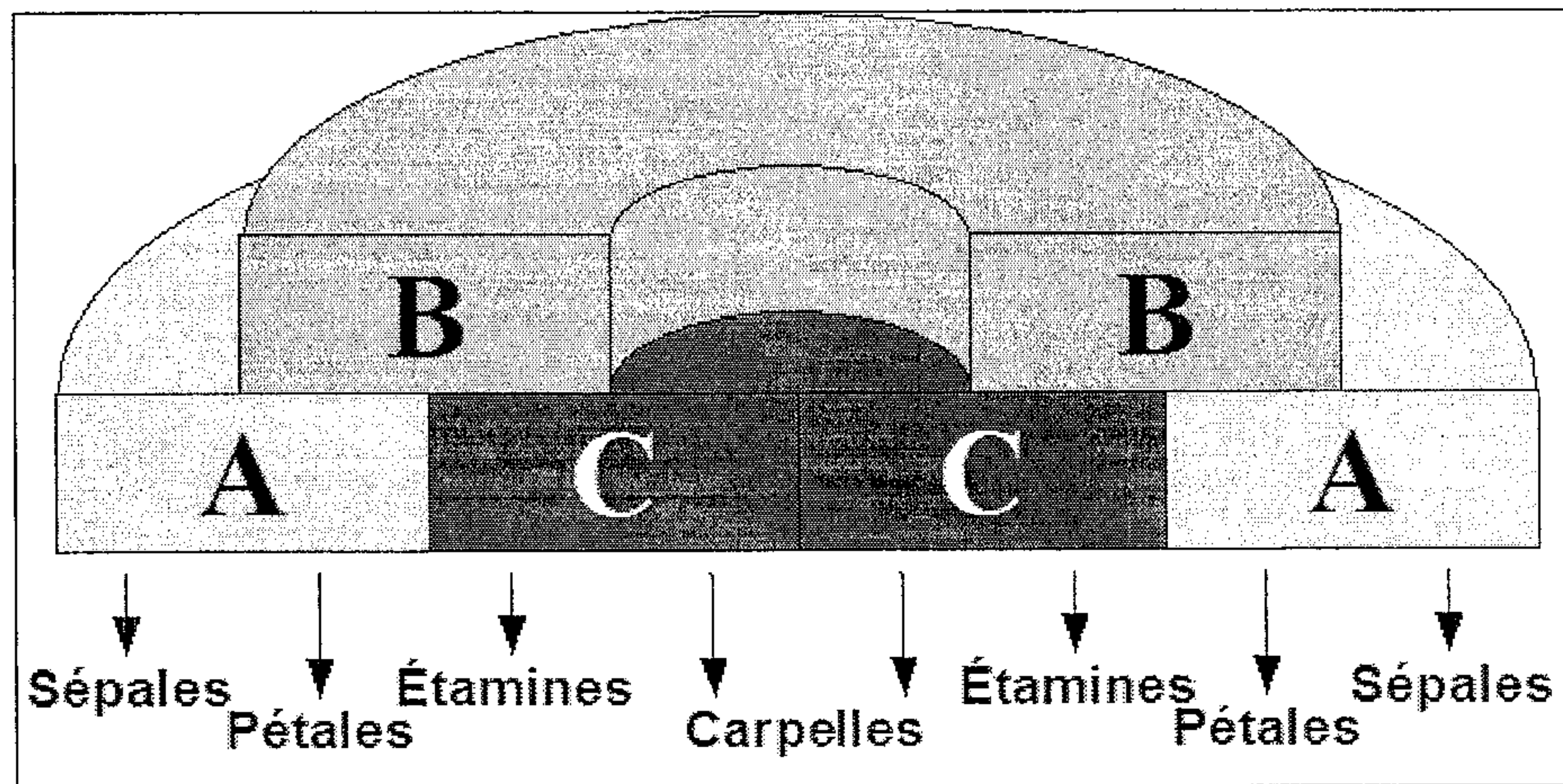
Les histogrammes représentent les moyennes obtenues à partir de 5 fleurs. Les barres noires représentent les intervalles de confiance.



D'après Dubois A, Raymond O, Maene M, Baudino S, Langlade NB, et al. (2010) Tinkering with the C-Function: A Molecular Frame for the Selection of Double Flowers in Cultivated Roses. PLoS ONE 5(2): e9288.

## Document 2 : expression des gènes de développement floral et production des pièces florales

L'organisation florale est contrôlée par des gènes de développement répartis en 3 classes (A, B et C).



### Vue schématique d'une fleur en développement vue de dessus

L'expression des gènes de classe A seuls aboutit au développement des sépales.

L'expression simultanée des gènes de classe A et B aboutit au développement des pétales.

L'expression simultanée des gènes de classe B et C aboutit au développement des étamines.

L'expression de gènes de classe C seuls aboutit au développement des carpelles.

Les gènes de classe A et C s'excluent mutuellement : par exemple, si la zone d'expression des gènes de classe C est réduite, alors celle des gènes de classe A s'élargit.

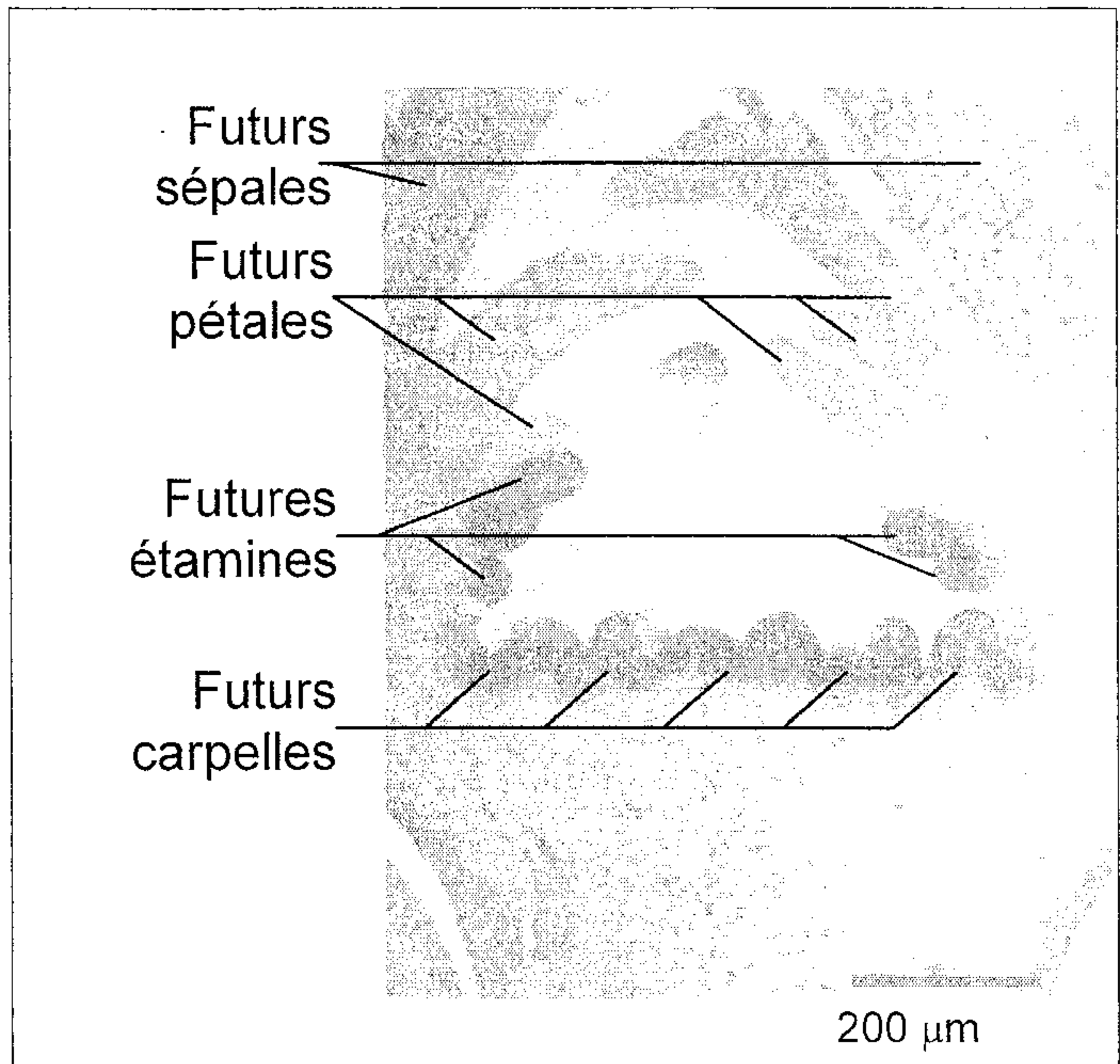
D'après Le modèle ABC par Stéphanie Breuil — <http://accs.ens-lyon.fr>

**Document 3 : expression du gène de développement floral de classe C**

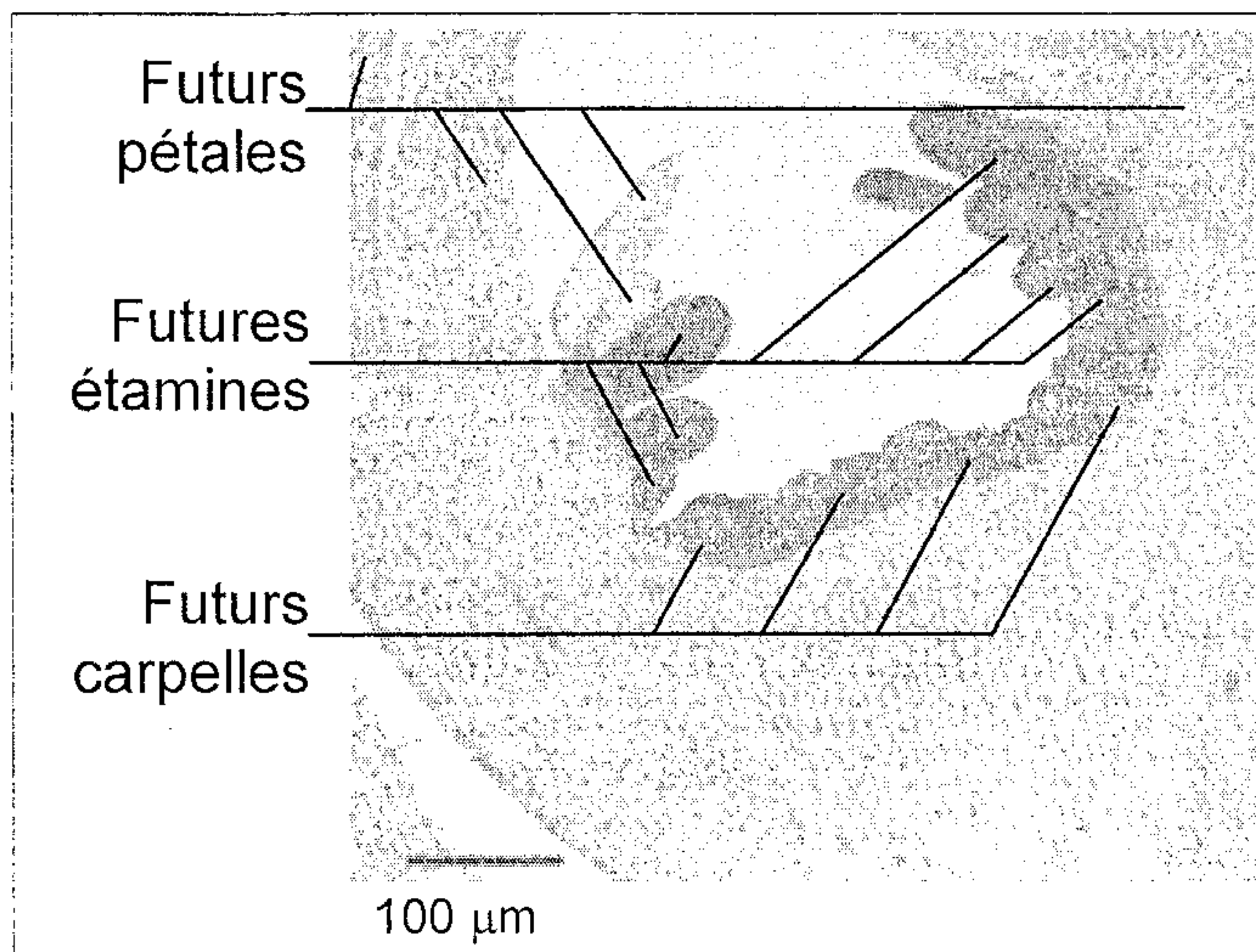
On réalise des coupes de bourgeons de fleurs de *Rosa gallica*, « Variété cultivée 1 » et « Variété cultivée 2 », à un stade où les gènes de développement floral s'expriment.

Par une technique adaptée, on colore en foncé les zones où s'exprime le gène de développement de classe C (le gène de développement de classe A s'exprime donc dans la zone en clair).

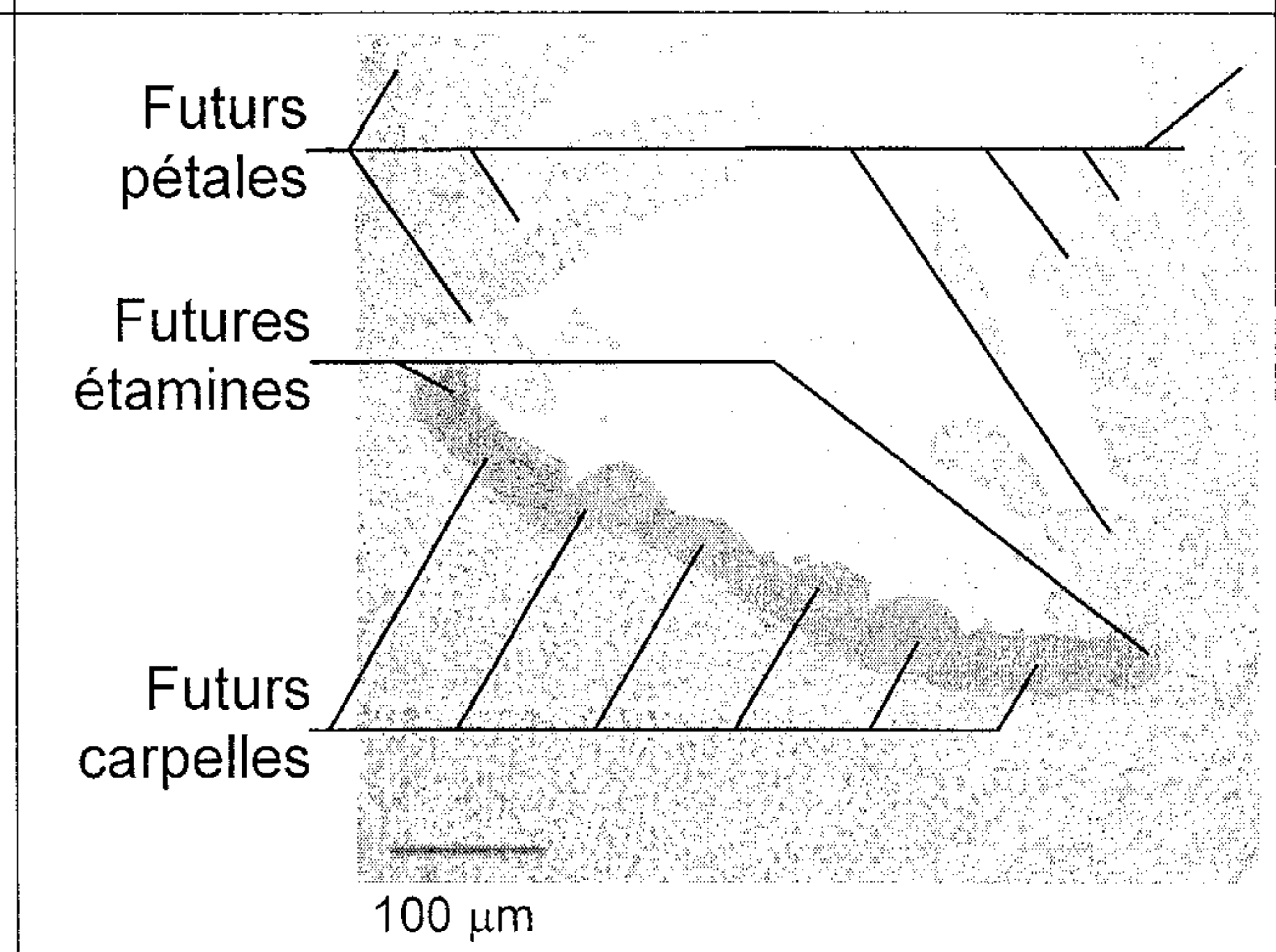
Observation au microscope photonique



**Coupe de bourgeon floral de *Rosa gallica***



**Coupe de bourgeon floral de « Variété cultivée 1 »**



**Coupe de bourgeon floral de « Variété cultivée 2 »**

D'après Dubois A. et al. (2010) *Tinkering with the C-Function: A Molecular Frame for the Selection of Double Flowers in Cultivated Roses*. PLoS ONE 5(2): e9288. doi:10.1371/journal.pone.0009288