Bac Général Physique-Chimie + SVT (Physique-chimie et Sciences de la vie et de la Terre)

# SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2021

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-physique-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2021**

# SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

## JOUR 2

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

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

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

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

## Le candidat traite au choix :

## L'un des deux exercices 1

## ET

## L'un des deux exercices 2

**Vous traiterez au choix un des deux exercices 1**
**Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie**

## Exercice 1 – De la plante sauvage à la plante domestiquée (7 points)

### Le glucose, molécule carrefour du métabolisme des cellules de feuille

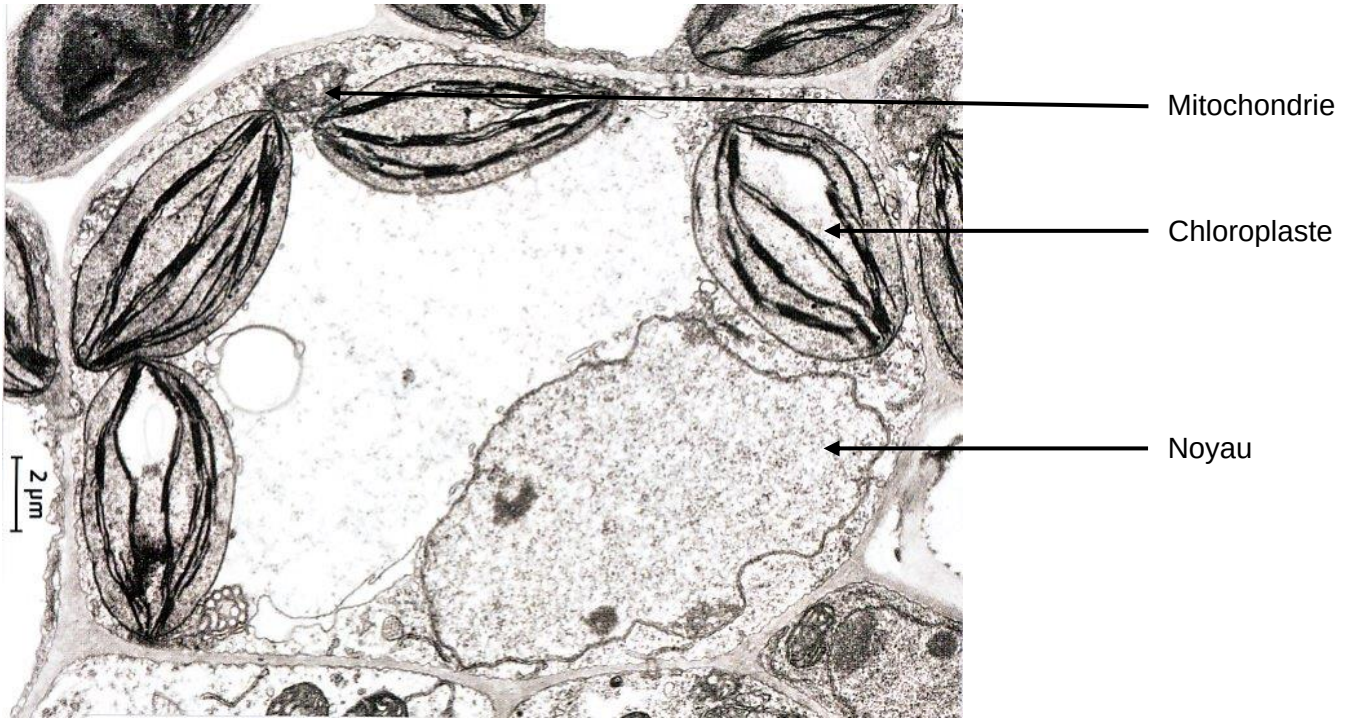
Les cellules chlorophylliennes produisent du glucose à partir de matière minérale et d'énergie. Cette molécule intervient ensuite dans de nombreuses réactions métaboliques.

**Présenter les mécanismes qui permettent à la cellule chlorophyllienne à la fois de synthétiser du glucose et de l'utiliser pour produire de l'énergie.**

*Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples … éventuellement issus du document proposé.*

**Document -** Cellules de feuille observées au microscope électronique à transmission

L'observation au microscope électronique à transmission de cellules de feuille montre qu'elles contiennent de nombreux organites dont des mitochondries et des chloroplastes. Les mitochondries présentes dans les cellules végétales de feuilles assurent les mêmes fonctions dans toutes les cellules.




*D'après le site svt disciplines.ac-montpellier.fr*

**Exercice 1 – Génétique et évolution (7 points)**

**La diversité génétique produite au cours des divisions cellulaires**

Une cellule initiale qui subit de nombreuses divisions cellulaires forme un clone cellulaire. Dans un clone cellulaire certaines cellules peuvent présenter un patrimoine génétique différent de la cellule initiale.

Une cellule mère est à l'origine de 4 gamètes qui possèdent tous un patrimoine génétique différent.

**Expliquer l'origine de la diversité génétique des cellules issues des divisions cellulaires.**

*Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples…*

**Vous traiterez au choix un des deux exercices 2**
**Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie**

## Exercice 2 – A la recherche du passé géologique de notre planète (8 points) :

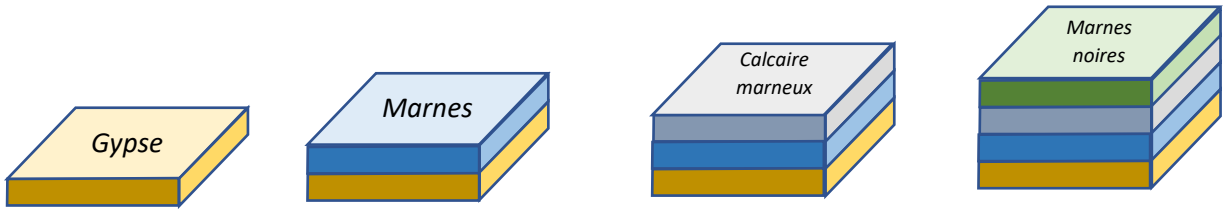
### La reconstitution de l'histoire géologique d'un gisement de gypse

Le gypse est une roche largement exploitée car elle permet de fabriquer du plâtre. Sur la Commune de Lazer, dans les Hautes Alpes, on trouve un gisement original permettant une exploitation « à ciel ouvert ».

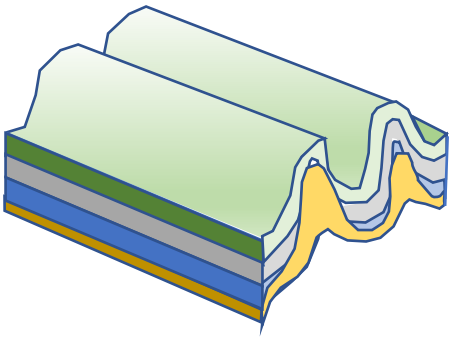
**Montrer que des indices géologiques permettent de valider la reconstitution de certaines étapes de la mise en place de ce gisement.**

**<u>Document 1</u> –** Reconstitution des étapes de la mise en place du gisement de gypse

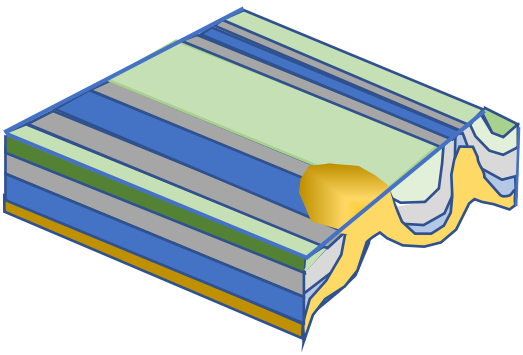
Pendant le Trias (231 à 219 millions d'années), dans une mer peu profonde, se forme du gypse puis durant le Jurassique (176 à 146 millions d'années) la profondeur du bassin augmente et ce sont des marnes, des calcaires marneux puis des marnes noires qui se forment.




L'orogenèse alpine va affecter les formations géologiques dès 33 millions d'années. De grands plis vont alors se former. Le gypse de masse volumique plus faible, va remonter en traversant des roches plus denses qui par ailleurs présentent une faible cohésion.



L'érosion fait apparaitre le gypse en contact avec des roches d'âges différents et sous la forme de « dômes ».



**Document 2** - Carte géologique simplifiée de la région du gisement de Gypse de Lazer




**Légende :** **Echelle :** **1000 m**

- Marnes noires (146 à 167 millions d'années) épaisseur de 300 m.
- Calcaire marneux (167 à 170 millions d'années) épaisseur de 100 m.
- Marnes (170 à 176 millions d'années épaisseur de 300 m.
- Gypse (219 à 231 millions d'années) épaisseur de 5 m à 80 m.
- Axe d'un pli
- A — Lieu de prise des photographies du document 4 et sens des photographies donné par le coté le plus large du trapèze

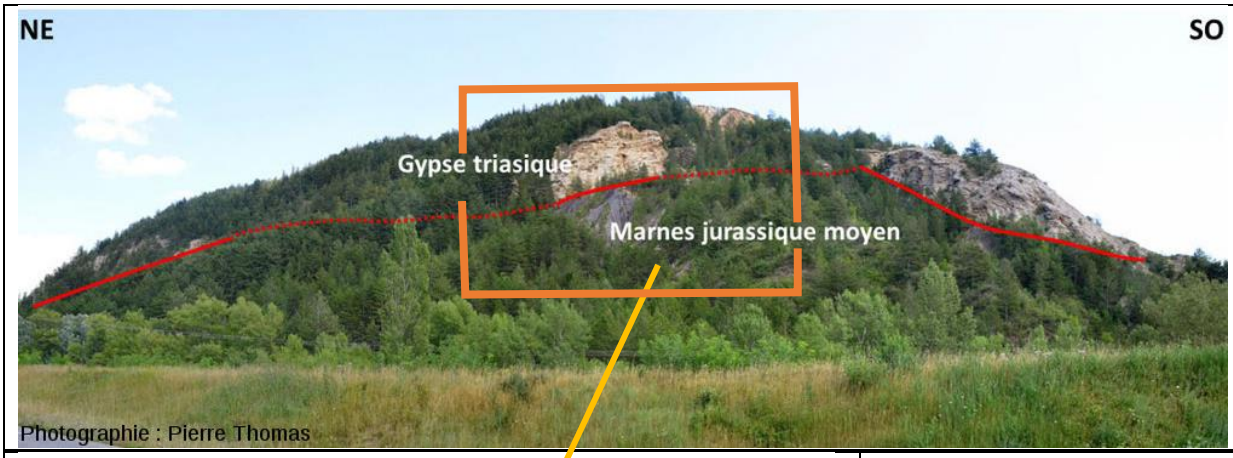
*A partir du site de la carte géologie de Laragne-Montéglin au 1/50 000*

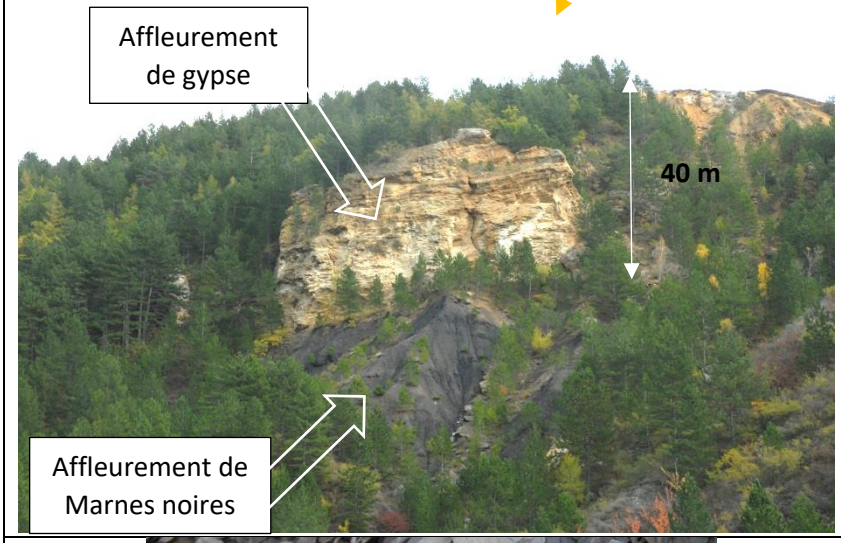
**Document 3** - Masse volumique des roches sédimentaires de la région.

| Nom | Gypse | Marnes | Calcaire marneux | Marnes noires |
|---|---|---|---|---|
| Âge | Trias 231 à 219 millions d'années | Jurassique 176 à 170 millions d'années | Jurassique 170 à 167 millions d'années | Jurassique 167 à 146 millions d'années |
| Masse volumique | 2000 à 2300 $kg.m^{-3}$ | 2400 $kg.m^{-3}$ | 2450 $kg.m^{-3}$ | 2500 à 2600 $kg.m^{-3}$ |

*Mesures réalisées dans le laboratoire d'un lycée*

**Document 4** – Photographies d'affleurements (repère (A) sur la carte du document 2)




Photographie du flanc nord-ouest des affleurements de gypse et du contact avec les marnes noires



Photographie des marnes noires

*D'après le site de l'école normale supérieure de Lyon et de photographies libres de droits*

## Exercice 2 – Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme (8 points)

### Le stress et le blanchissement accéléré des cheveux

Le président américain, Barak Obama, a vu ses cheveux commencer à blanchir deux mois seulement après le début de son mandat. Le stress provoqué par ses fonctions de président peut-il être responsable de ce blanchissement rapide de ses cheveux ?

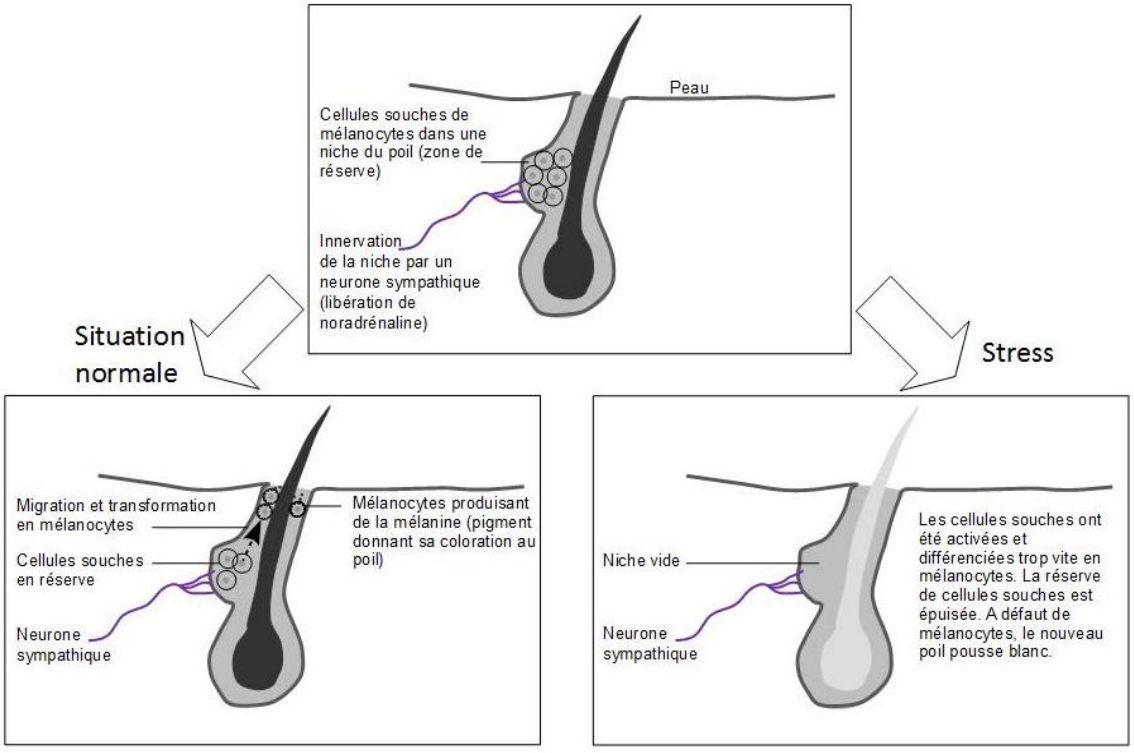
Juillet 2009 à gauche, juillet 2010 à droite :



**Montrer que le blanchissement accéléré des cheveux lié au stress peut s'expliquer par le modèle présenté dans le document 1.**

*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.*

**<u>Document 1</u> –** Modèle de l'évolution des cellules souches en mélanocytes avec ou sans stress.




D'après *Zhang et al., Nature,* janvier 2020

**Document 2 -** Impact de la douleur sur la couleur des poils.

Les chercheurs ont étudié l'impact de différents types de stress sur le blanchissement des poils de souris au pelage noir.

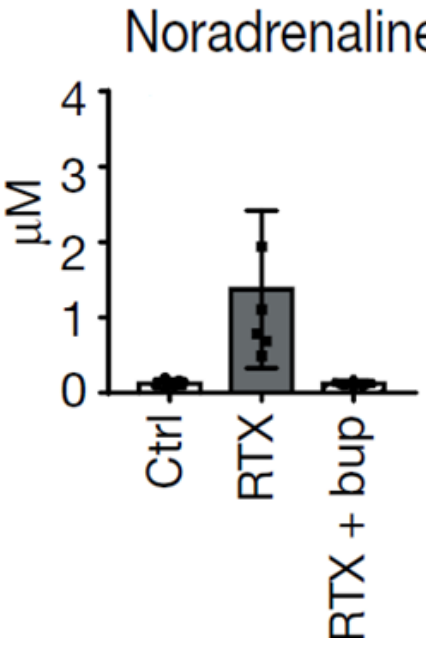
Pour cela, 3 solutions sont utilisées sur des souris :
- Solution saline (témoin).
- Solution saline additionnée de résinifératoxine (RTX), une molécule mimant l'effet brûlant du piment.
- Solution saline additionnée de résinifératoxine (RTX) et de buprénorphine (bup), une molécule anti-douleur.

| | | **Pourcentage moyen de la peau présentant des poils blancs** |
|---|---|---|
| **Expérience 1** | Injection d'une solution saline | 0 |
| | Injection d'une solution saline additionnée de RTX | 32 % |
| **Expérience 2** | Injection d'une solution saline additionnée de RTX | 33 % |
| | Injection d'une solution saline additionnée de RTX et de bup | 3 % |

*D'après Zhang et al., Nature, janvier 2020*

**Document 3 :** Hormone du stress et blanchissement

**3a -** Dosage de noradrénaline.
On étudie les dosages plasmatiques d'une hormone impliquée dans la réponse au stress, la noradrénaline, en condition normale (Ctrl), puis suite à une injection de RTX, et suite à une injection de RTX combinée à l'utilisation de la buprénorphine (bup).

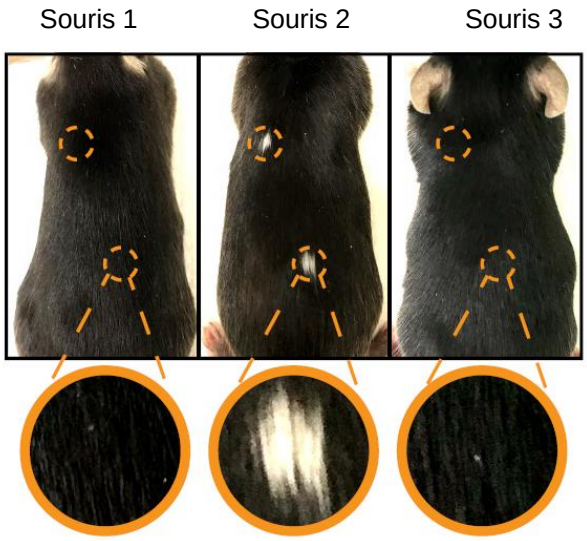



I Barre d'erreurs

Les points et les carrés noirs au niveau des histogrammes représentent des valeurs individuelles

D'après *Zhang et al., Nature,* janvier 2020

**3b –** Rôle de la noradrénaline.
Afin d'étudier le rôle de la noradrénaline sur le blanchissement, on étudie l'impact d'injections dans le derme de la peau chez des souris. Chez une souris 1, deux injections d'une solution saline (condition témoin) ont été réalisées. Deux autres injections de noradrénaline ont été réalisées chez une souris 2 et enfin deux injections de noradrénaline ont été faites chez une souris 3 dont les récepteurs à la noradrénaline ont été supprimés de la membrane plasmique des cellules souches.



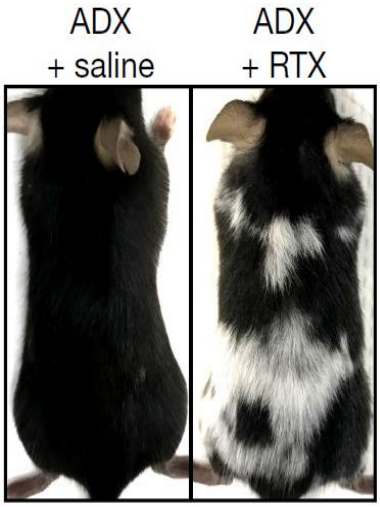

Les petits cercles en pointillés indiquent les deux sites d'injections intradermiques.

Les grands cercles en trait plein représentent des agrandissements des zones du pelage des souris.

*D'après Zhang et al., Nature, janvier 2020*

**<u>Document 4</u> -** Origine de la noradrénaline impliquée dans le blanchissement des poils et des cheveux.
La noradrénaline est fabriquée par plusieurs types cellulaires, comme les cellules des glandes surrénales et certains nerfs du système nerveux sympathique qui innervent une région du bulbe pileux.

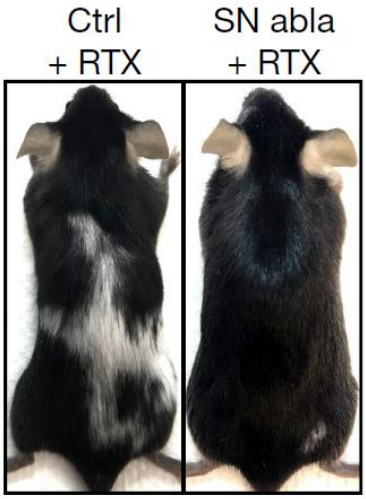
**4a –** Impact de l'ablation des glandes surrénales.
Chez un animal ayant subi une suppression des glandes surrénales (ADX), on provoque un stress par la douleur avec une solution de RTX. Les photographies suivantes présentent les résultats pour les expériences test et témoin.



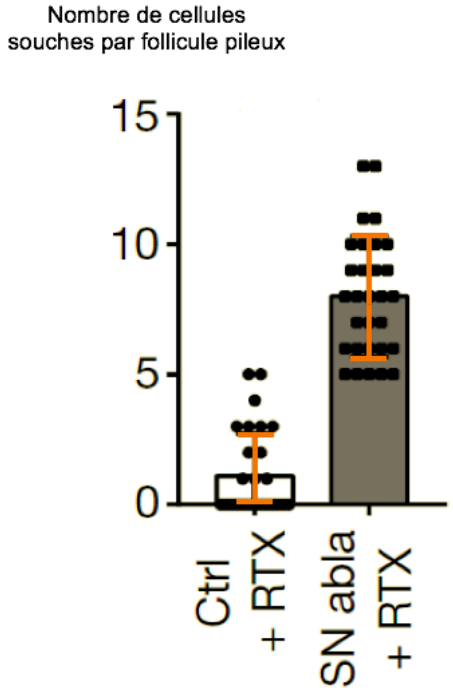

*D'après Zhang et al., Nature, janvier 2020*

**4b –** Impact de l'ablation du système nerveux sympathique.
Afin d'étudier le rôle de la noradrénaline sécrétée par le système nerveux au niveau des bulbes pileux, on injecte de la RTX à des souris dont le système nerveux n'a pas été supprimé (Ctrl + RTX), et on injecte de la RTX à des souris dont le système nerveux a subi une ablation ou suppression (SN abla + RTX).

**4b1** – Couleur du pelage sous différentes conditions expérimentales




**4b2** – Nombre de cellules souches à l'origine des mélanocytes sous différentes conditions expérimentales




Barre d'erreurs

Les points et les carrés noirs au niveau des histogrammes représentent des valeurs individuelles

*D'après Zhang et al., Nature, janvier 2020*