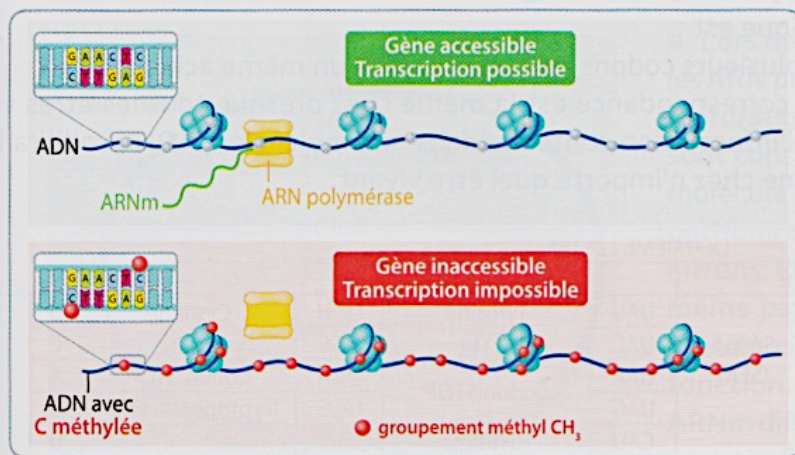


L'effet d'un facteur externe sur l'expression génétique : un exemple chez les abeilles.

À l'aide de vos connaissances et de l'ensemble des documents, **expliquez** comment les abeilles contrôlent le devenir des larves (ouvrière ou reine) au sein de la ruche.

Chez les abeilles, la reine et l'ouvrière sont des femelles ayant le même génome. Pourtant, la première va donner naissance à toutes les abeilles de la colonie, la seconde restera stérile. Les chercheurs ont montré que les larves nourries avec de la gelée royale deviennent des reines, alors que celles nourries avec un mélange de miel et de pollen deviennent des ouvrières.

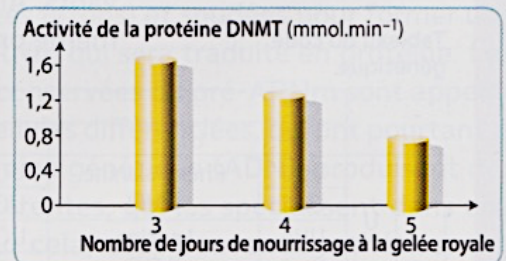


b. Un cas de perturbation de la transcription



a. Une reine entourée de deux ouvrières

La protéine DNMT permet l'ajout d'un groupement CH₃ sur l'ADN au niveau des nucléotides : on dit qu'ils sont méthylés.



c. Activité de la protéine DNMT, quantifiée chez des larves de 6 jours, nourries pendant 3, 4 ou 5 jours à la gelée royale

Nous devons expliquer par quel mécanisme une larve d'abeille devient soit une ouvrière stérile, soit une reine féconde, plus grande que les ouvrières, avec un abdomen plus développé (document a).

Sur le document c, je vois que l'activité de la protéine DNMT diminue de jour en jour à mesure que l'on nourrit les larves avec de la gelée royale : elle est ainsi divisée par deux entre 3 et 5 jours. Or, les larves nourries avec de la gelée royale deviennent des reines, contrairement à celles nourries avec un mélange de miel et de pollen qui deviennent des ouvrières. Je peux donc supposer que l'activité de la protéine DNMT empêche les larves de devenir des reines ; si la protéine est inactivée par la gelée royale, elles peuvent devenir des reines.

Les documents a et b permettent de comprendre comment la protéine DNMT peut empêcher l'expression des gènes qui contrôlent la transformation de la larve en reine. La protéine DNMT ajoute des groupements CH₃ sur l'ADN au niveau des nucléotides (doc a), on dit que l'ADN est méthylé. Or (doc b) l'ARN polymérase ne peut pas se fixer sur l'ADN lorsqu'il est méthylé, et les gènes dont l'ADN est méthylé ne peuvent donc être transcrits.

D'après mes connaissances, la transcription est la première étape de l'expression d'un gène qui aboutit à la synthèse de la protéine correspondante, qui est capable à son tour d'agir sur

le phénotype des cellules et des individus. Donc, **les gènes méthylés par la protéine DNMT ne s'exprimeront pas**. Si les protéines codées par ces gènes sont impliquées dans la transformation de la larve en reine, on comprend alors que DNMT empêche les larves de devenir des reines.

Finalement, on peut proposer le **bilan** suivant :

- les larves nourries avec du pollen et du miel ont une protéine DNMT active donc un ADN méthylé donc les gènes impliqués dans la transformation en reine (fertilité, croissance) ne s'expriment pas, et ces larves deviennent des ouvrières.
- les larves nourries avec de la gelée royale ont une protéine DNMT moins active, l'ADN est moins méthylé, les gènes impliqués dans la transformation en reine s'expriment et ces larves deviennent des reines.

Critères	Barème
Doc c Gelée royale → DNMT moins active	/1
Docs a et b DNMT méthyle l'ADN → empêche la transcription	/1
(connaissances) Pas de transcription → pas de protéine synthétisée → conséquences possibles sur phénotype	/1
(docs a+b+c) Gelée royale → DNMT inactive → ADN pas méthylé → gènes exprimés → reine	/1
Introduction qui pose le problème Exploitation précise des données avec conclusion partielles Articulation des idées entre elles Rédaction claire, emploi correct des termes scientifiques	/1