

D'où vient la diversité biologique ?

Une séquence du projet *À l'école de la biodiversité*

Résumé

Par une activité de modélisation, les élèves explorent différents scénarios possibles mettant en scène des gazelles, la savane où elles vivent et les lions qui les chassent. Ils découvrent l'influence des contraintes de l'environnement sur les espèces. La classe propose alors une définition de ce qu'est le phénomène de sélection naturelle.



Séance ③

D'où vient la diversité biologique ?

DURÉE

→ 1 h 30.

MATÉRIEL

- Pour chaque groupe d'élèves :
 - Un jeu de planches pour l'activité « de l'herbe, des gazelles et des lions », à photocopier (planche 11, planche 12, planche 13, planche 14, planche 15, planche 16, planche 17) et, pour certaines, à découper.
 - Un exemplaire de la « Fiche de scénarios ».

OBJECTIF

- Découvrir l'un des mécanismes à l'origine de la diversité des espèces : la sélection naturelle.

COMPÉTENCES

- Être capable de produire et de décrire différents scénarios.
- Savoir formuler leur possible issue.
- Restituer à l'oral et à l'écrit ses prévisions.

LEXIQUE

- Biodiversité, évolution, environnement, sélection naturelle.

- La manipulation des planches par les élèves eux-mêmes fait partie intégrante d'une démarche d'appropriation de la situation et de réflexion. Si vous ne pouvez imprimer qu'un seul jeu de planches, vous pouvez l'afficher au tableau et réfléchir en classe entière aux différentes situations en faisant venir successivement des élèves au tableau.

Il est recommandé à l'enseignant de bien clarifier ses propres idées sur la sélection naturelle avant de mener la séance. Ce thème comporte de très nombreuses idées reçues solidement ancrées, et il sera bon de savoir les identifier pour transmettre un message juste et clair à la classe. Pour cela, le maître peut s'en référer aux éclairages scientifiques à la fin de ce module. La fiche concernant la sélection naturelle est également consultable sur le site dédié : www.lamap.fr/bdd_image/biodiversite/selection_naturelle.pdf.

Question initiale

L'enseignant introduit le sujet en réactivant les découvertes de la séance passée : « Qu'est-ce que la biodiversité ? Nous avons vu que la nature est très diverse : on y trouve des milieux de vie variés, de très nombreuses espèces et, à l'intérieur de ces espèces, des individus également tous différents ».

Il interroge alors la classe : « Comment est apparue une si grande diversité sur Terre ? ».

Dans un premier temps, la classe réfléchit à la diversité à l'intérieur d'une espèce, par exemple l'Homme. Tous les humains sont différents entre eux, même lorsqu'ils possèdent les mêmes parents (voir les frères et sœurs). Pourquoi ? Parce que les caractéristiques des parents se mélangent au hasard chez leurs enfants.

Dans un second temps, il interroge la classe sur la variété des espèces : comment se sont différenciées autant d'espèces ? Cette question est difficile, même pour des adultes. Pour aider les élèves, l'enseignant peut ressortir l'image de l'ours polaire étudiée à la séance précédente et réactiver une conclusion déjà évoquée en classe : « Pourquoi cet ours est-il blanc, alors

Préparation de la séance

Avant la séance et pour chaque groupe d'élèves, l'enseignant photocopie un jeu de planches pour l'activité « de l'herbe, des gazelles et des lions ». Le jeu est constitué de neuf cartes photocopiées et, le cas échéant, découpées à partir des planches 11, 12, 13, 14, 15, 16 et 17 : une espèce de gazelles, trois types de végétation à découper (herbes jaunes, herbes brunes et arbres hauts), un lion à découper, quatre cartes « Après quelques générations ».

NOTES TECHNIQUES ET PÉDAGOGIQUES

- Attention, le temps de préparation pour cette séance est un peu long, mais il est rentable.
- La photocopie (de préférence en couleurs) peut être faite sur du papier rigide ou du carton plume. Si vous choisissez de plastifier les cartes obtenues, vous pourrez les remettre à profit d'une année sur l'autre. Toutes les planches sont téléchargeables sur le site dédié : www.lamap.fr/biodiversite/fiches.



que nous connaissons aussi un ours brun dans nos forêts ? ». L'ours est blanc « parce qu'il vit sur la banquise ». Alors ici, qu'est-ce qui a créé de la biodiversité ? « C'est le froid, la glace, la neige : le milieu de vie ».

Collectivement, la classe élabore une phrase pour résumer ces idées. Elle est marquée par chacun sur le cahier d'expériences.

Exemple :

La diversité entre les êtres vivants d'une même espèce est due au mélange au hasard des caractéristiques des parents. La diversité entre les espèces est influencée par l'environnement.

Activité : de l'herbe, des gazelles et des lions

Pour tenter d'en savoir plus, le maître propose une activité de modélisation : « de l'herbe, des gazelles et des lions ». Il répartit les élèves en groupes de travail.

1. Situation initiale

Dans un premier temps, l'enseignant distribue à chaque groupe d'élèves la carte correspondant à la « situation initiale » (planche 11), représentant une espèce de gazelles avec sa diversité interindividuelle.



La situation initiale : une espèce de gazelles

Il demande alors aux élèves de décrire ce qu'ils voient : « Les gazelles sont-elles toutes identiques ? Qu'est-ce qui les différencie ? ». Il note les idées énoncées au tableau. Leurs « couleur jaune ou brune », « tailles différentes », « cornes différentes », « tâches différentes » seront sans doute évoquées, et permettront à nouveau de faire appel à la définition collective du terme « biodiversité » : on est ici en présence d'une diversité « entre individus », « au sein d'une même espèce » de gazelles.

NOTE PÉDAGOGIQUE

Si ce point n'est pas clair pour les élèves, le maître pourra préciser que les gazelles de petite taille ne sont pas les petits des autres gazelles mais bien des gazelles adultes.

2. De l'herbe, des gazelles et des lions : exploration de scénarios

L'enseignant distribue à chaque groupe d'élèves le reste du jeu de cartes (à partir des planches 12, 13, 14, 15, 16 et 17), dont celles représentant différents paramètres environnementaux possibles pour le milieu de vie des gazelles :

- trois types de végétation : des herbes jaunes, des herbes brunes ou des arbres hauts (les élèves choisiront un type de végétation pour chaque scénario) ;
- un lion (qui pourra être présent ou non dans chaque type de végétation). Les lions mangent quelques gazelles à chaque génération.

Il demande alors aux élèves d'explorer différentes solutions possibles en superposant sur la carte de la situation initiale ces éléments d'environnement. Il les met au défi de prévoir ce qui pourra se passer après quelques générations, pour chacun des scénarios ainsi constitués (chaque groupe choisira deux ou trois scénarios, selon le temps disponible).

Exemples de scénarios : « herbes jaunes, lion », « herbes brunes, pas de lion », « arbres hauts, lion », etc.

Pour représenter son choix de « résolution de scénarios », chaque groupe choisira une carte parmi celles de la série « Après quelques générations » et remplira en commun la « Fiche de scénarios » distribuée par l'enseignant pour rendre compte de ses conclusions par écrit.

NOTES PÉDAGOGIQUES

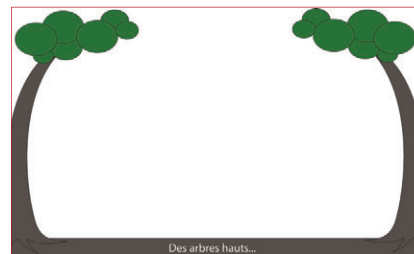
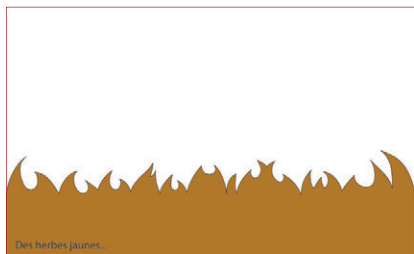
- La notion de « génération » peut être inconnue des enfants, ou en tous cas confuse. Par un rapide questionnement et une discussion commune autour des générations de leurs parents et de leurs grands-parents, ce terme pourra être explicité au moment des consignes.

Exemple de définition :

Une génération est un ensemble d'individus de la même espèce ayant approximativement le même âge et se reproduisant approximativement au même moment.

- En cas de besoin, le maître peut aiguiller la classe en posant des questions telles que : « Quelles gazelles le lion va-t-il manger le plus ? », « Quelles gazelles pourront se nourrir le plus facilement et survivre le plus longtemps ? » et, par voie de conséquence : « Quelles gazelles feront le plus de petits ? ».

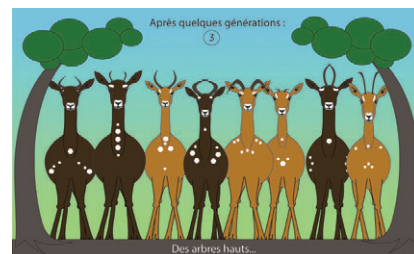
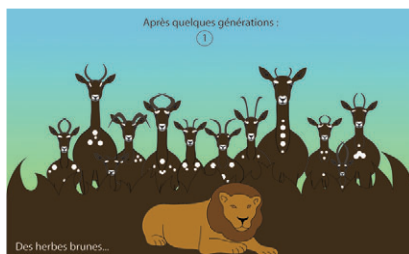
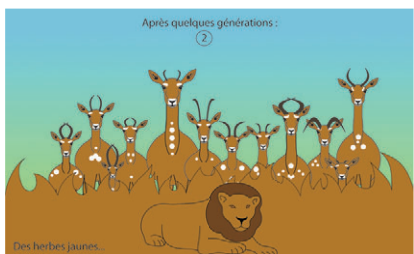
Aperçu des cartes et exemples de superpositions :



Les trois types de végétation proposés : des herbes jaunes, des herbes brunes et des arbres hauts, avec ou sans lion



Les scénarios que les enfants pourront explorer en superposant les cartes, avec ou sans lion



Exemples de propositions de résolution de scénarios utilisant les cartes « Après quelques générations »

Mise en commun

Dans chaque groupe sont choisis des porte-parole qui exposent chacun un scénario et la prévision rédigée en commun quant au devenir de la population de gazelles après quelques générations. Chaque cas donne lieu à un débat collectif, les solutions retenues pour chaque scénario sont inscrites dans le cahier d'expériences (ou distribuées par le maître sous la forme d'une fiche de synthèse des scénarios, s'il souhaite gagner du temps).

Exemples :

- **Scénario « herbes jaunes, lion »** : les gazelles claires seront plus nombreuses à survivre car elles seront moins visibles aux yeux des lions. Leurs petits seront plus nombreux que

ceux des gazelles foncées survivantes, elles deviendront les plus nombreuses dans la savane après quelques générations.

- **Scénario « herbes brunes, pas de lion »** : sans lion, tous les types de gazelles survivront au milieu des herbes brunes. Leurs petits seront aussi nombreux, et la population ressemblera à la population d'origine, après plusieurs générations.
- **Scénario « arbres hauts, lion »** : les gazelles à long cou seront plus nombreuses à survivre car elles auront un accès plus facile à la nourriture et ne mourront pas de faim. Leurs petits seront plus nombreux que ceux des gazelles à cou plus court survivantes, elles deviendront bientôt les plus nombreuses dans la savane. Puisqu'il n'y a pas d'herbe, les lions verront de



la même façon les deux couleurs de gazelles et les mangeront de la même façon. On retrouvera donc des gazelles à long cou des deux couleurs, après quelques générations.

Enfin, l'enseignant interroge les enfants : « Qu'arrivera-t-il si la population d'origine de gazelles est séparée en deux par l'effondrement d'une montagne, et que chacune des deux populations ainsi créées se retrouve dans un scénario différent (par exemple, des lions d'un côté de la montagne mais pas de l'autre) ? ». Les idées de la classe sont débattues. Après plusieurs générations, chacun des deux groupes aura « évolué » différemment, selon les scénarios proposés par les élèves. On sera en présence de deux espèces différentes. Il y aura eu augmentation de la biodiversité. À l'échelle de l'histoire du vivant (3 milliards d'années), de tels événements ont permis l'apparition de toute la biodiversité passée et actuelle.

Conclusion collective

Les élèves construisent collectivement un résumé de la séance, à partir de ce qu'ils ont compris de l'influence du hasard sur la création de nouveauté biologique, ainsi que de la sélection naturelle dans un environnement donné. Pour cela, l'enseignant note les idées au tableau et aide à la synthèse. Si elle n'a pas été suggérée au cours de ce débat, il énoncera la notion de « sélection naturelle ».

Exemple de définition :

Lorsqu'une population est soumise à une contrainte (un prédateur comme le lion, un

accès restreint à de la nourriture), les animaux qui sont les moins gênés par cette contrainte sont avantagés par rapport aux autres, vivent plus longtemps et font donc plus de petits. Après quelques générations, leurs particularités avantageuses deviendront majoritaires dans la population, si les contraintes du milieu n'ont pas changé. Ce phénomène est nommé « sélection naturelle » et il est passif (les gazelles ne deviennent pas brunes « pour échapper aux lions » dans les herbes brunes). Pour l'apparition de toute la biodiversité terrestre, le temps nécessaire a été très long (3 milliards d'années).

Prolongements multimédias

- L'animation interactive « Le jeu de l'évolution », en ligne sur le site Internet du projet (www.lamap.fr/bdd_image/biodiversite/JeuEvolution.swf), permet de découvrir un autre aspect de l'influence du hasard sur la biodiversité.
- L'animation interactive « Sélection naturelle : des phalènes, des arbres et des mésanges » permet une autre illustration du phénomène de sélection naturelle (www.lamap.fr/bdd_image/biodiversite/SelectionNaturelle.swf). Il propose également une première approche de l'impact que peuvent avoir les activités humaines sur la biodiversité, par des phénomènes de sélection de populations à court terme directement liés aux modifications de l'environnement consécutives aux activités industrielles.



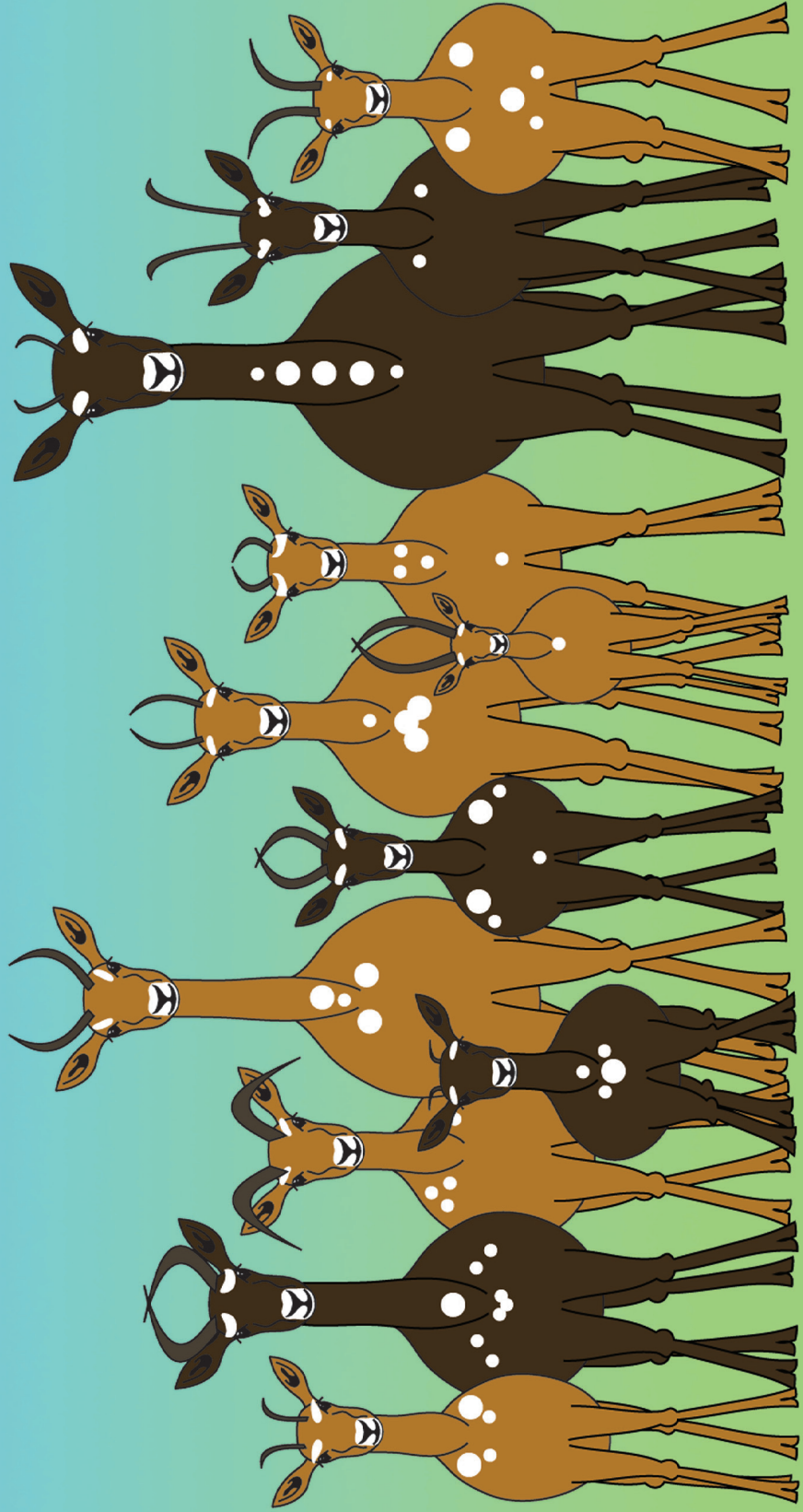
- L'animation interactive « Adaptations » (www.lamap.fr/bdd_image/biodiversite/Adaptation-Milieu.swf), enfin, propose un aperçu de la diversité de forme du membre des tétrapodes, résultant de phénomènes d'adaptation à différents modes de déplacement (la nage, la course, le vol...). ■



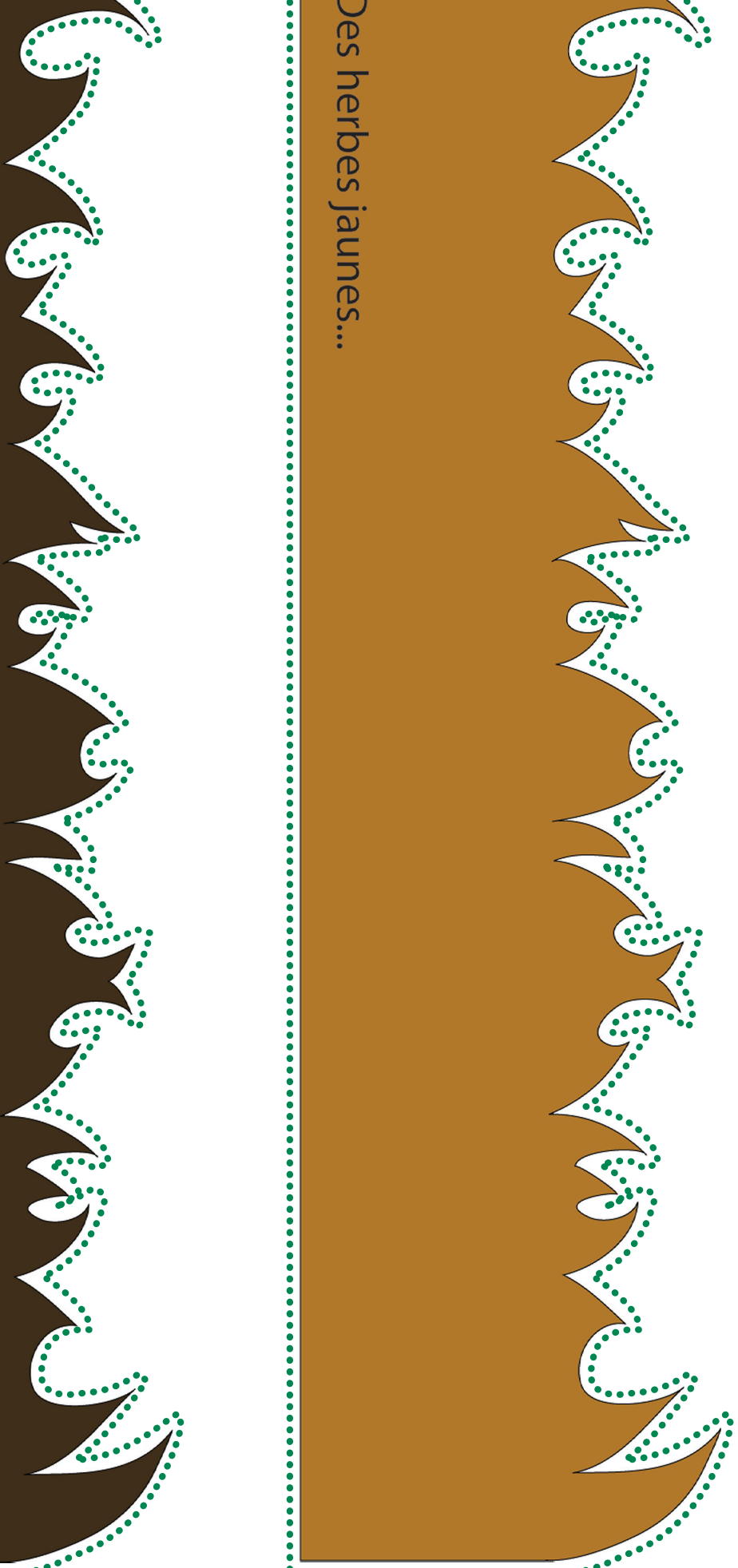
Fiche de scénarios : de l’herbe, des gazelles et des lions

N° du scénario	1. Les éléments de ton scénario (place une croix dans la colonne de ceux que tu as utilisés).			2. Tente de prédire ce qui pourra se passer après quelques générations, dans la savane.	
	Végétation		Lion	Quelle fiche de la série « Après quelques générations » as-tu retenue ? Donne son numéro.	Décris en quelques phrases tes prévisions, en expliquant pourquoi tu es arrivé à cette conclusion.
	Herbe jaunes	Herbes brunes	Arbres hauts, sans herbe		
1					
2					
3					

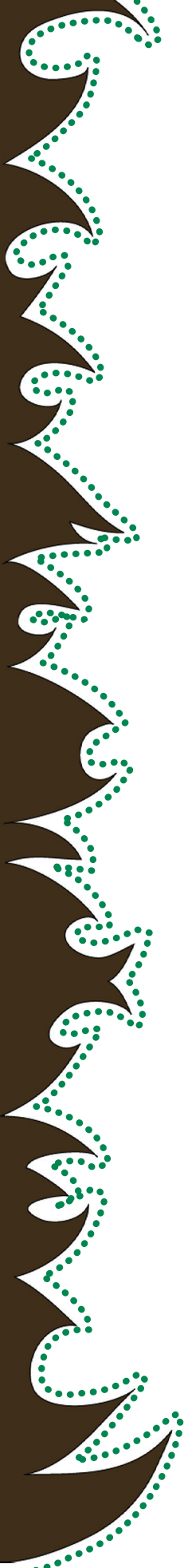
Une espèce de gazelles...



Des herbes jaunes...



Des herbes brunes...



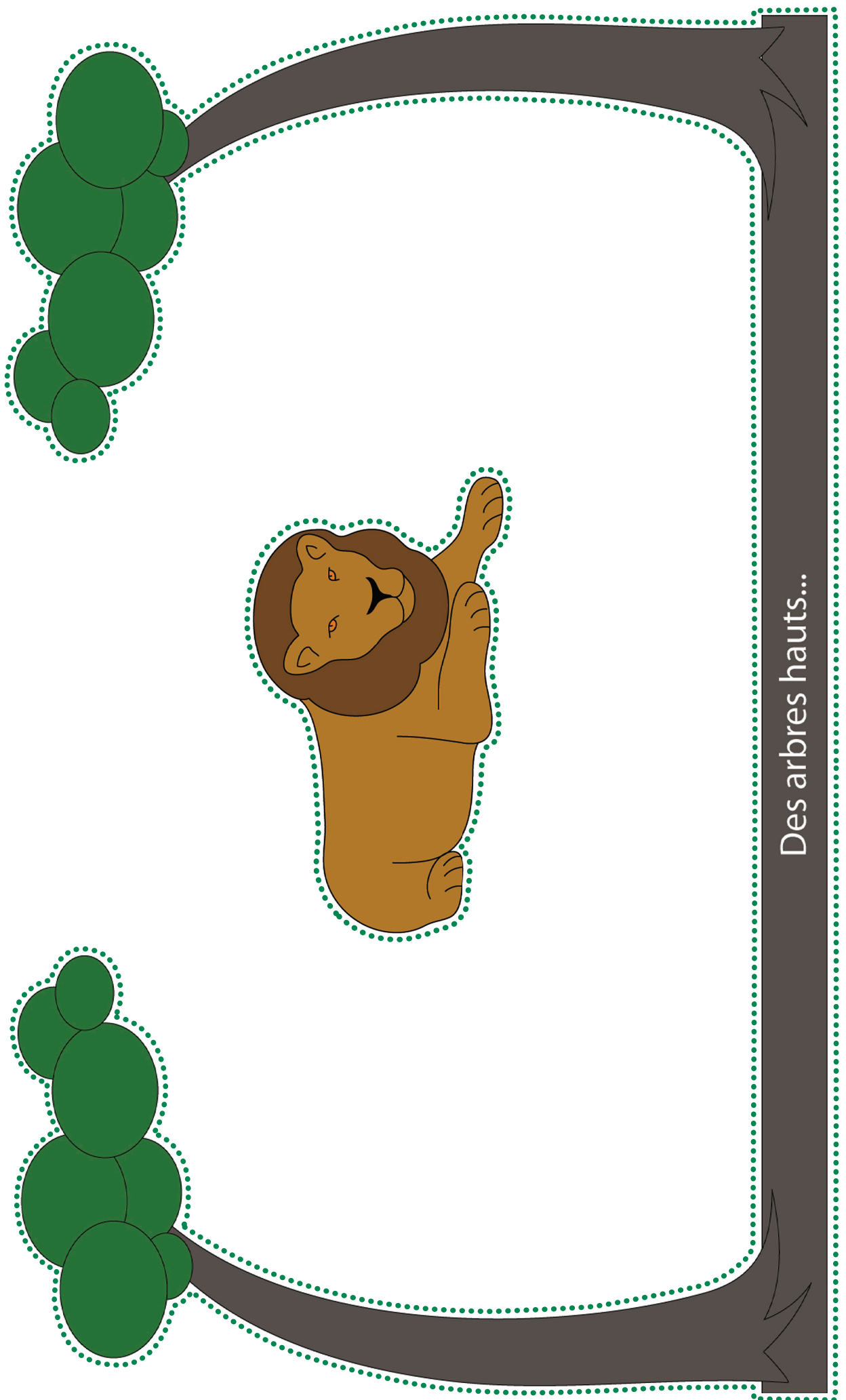
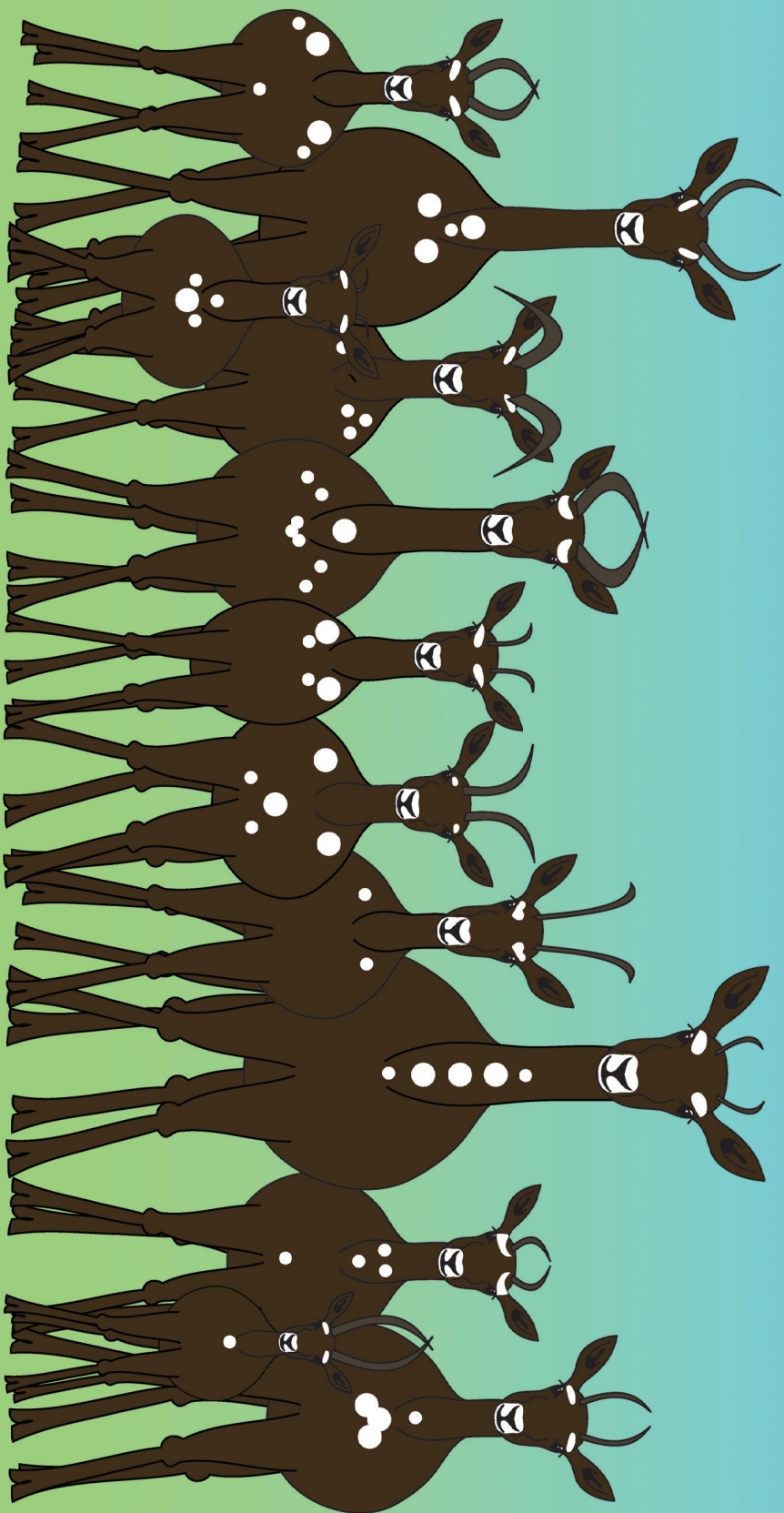


Planche 14

Après quelques générations :

1



Après quelques générations :

2

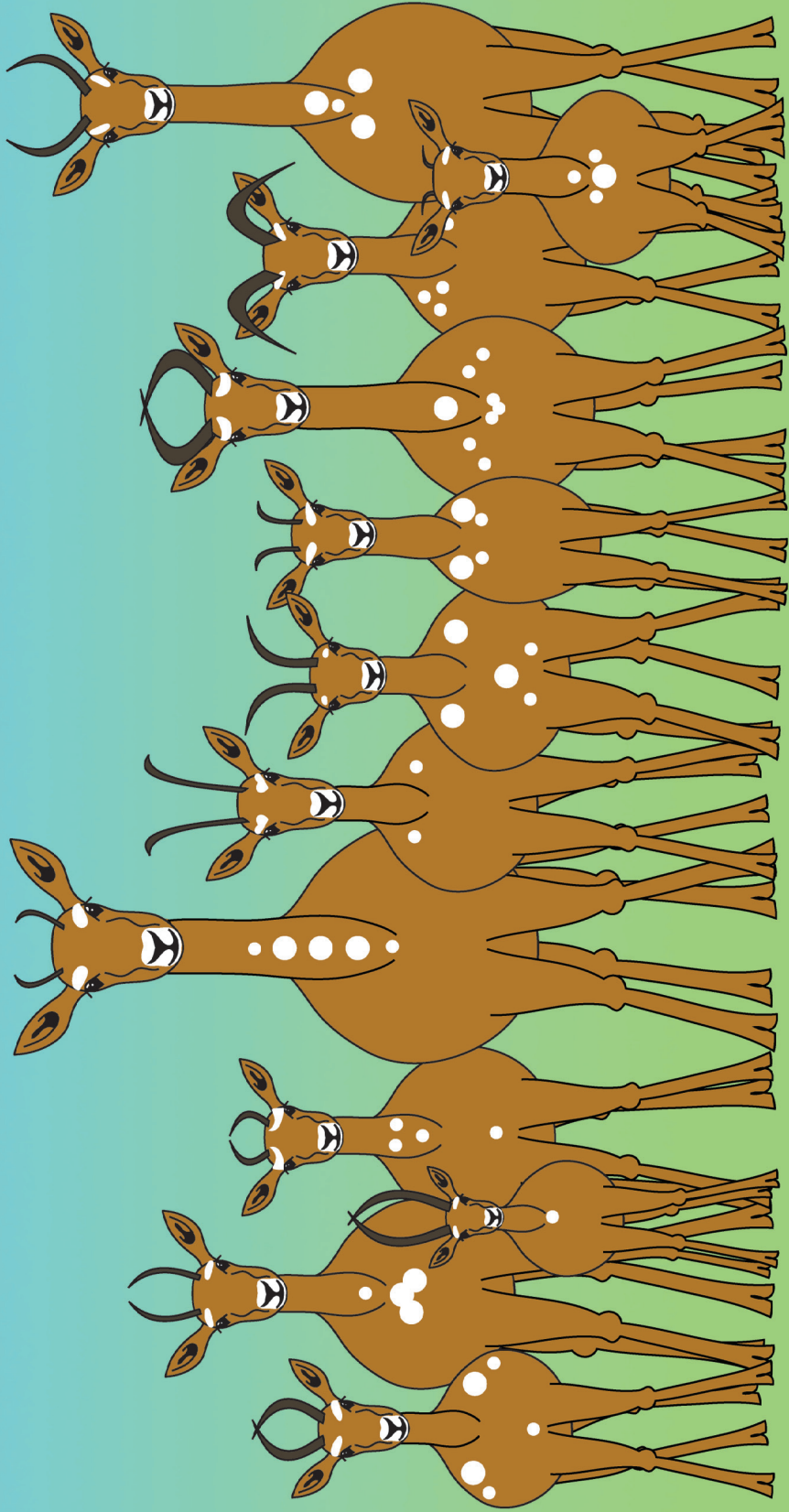
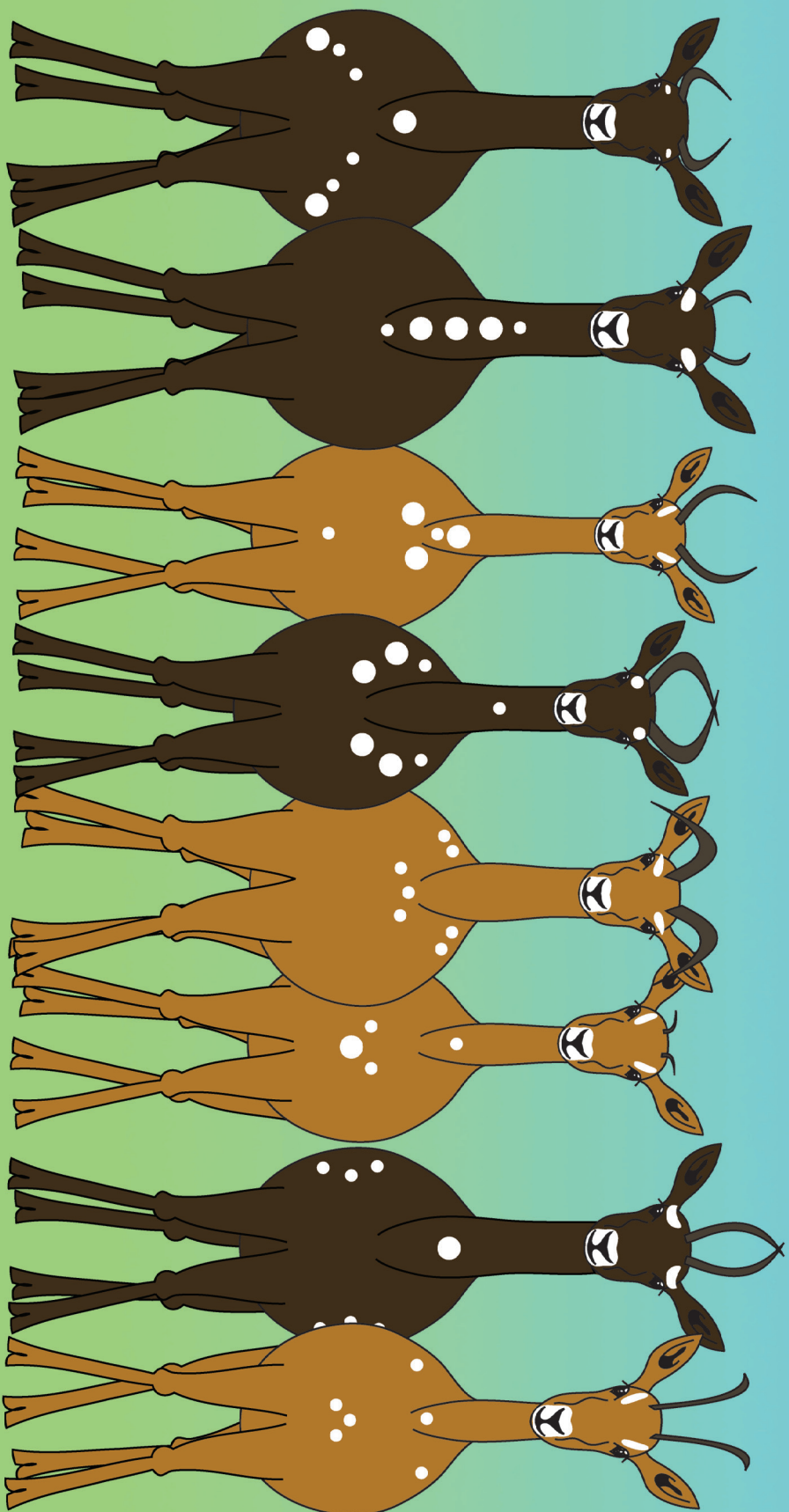


Planche 16

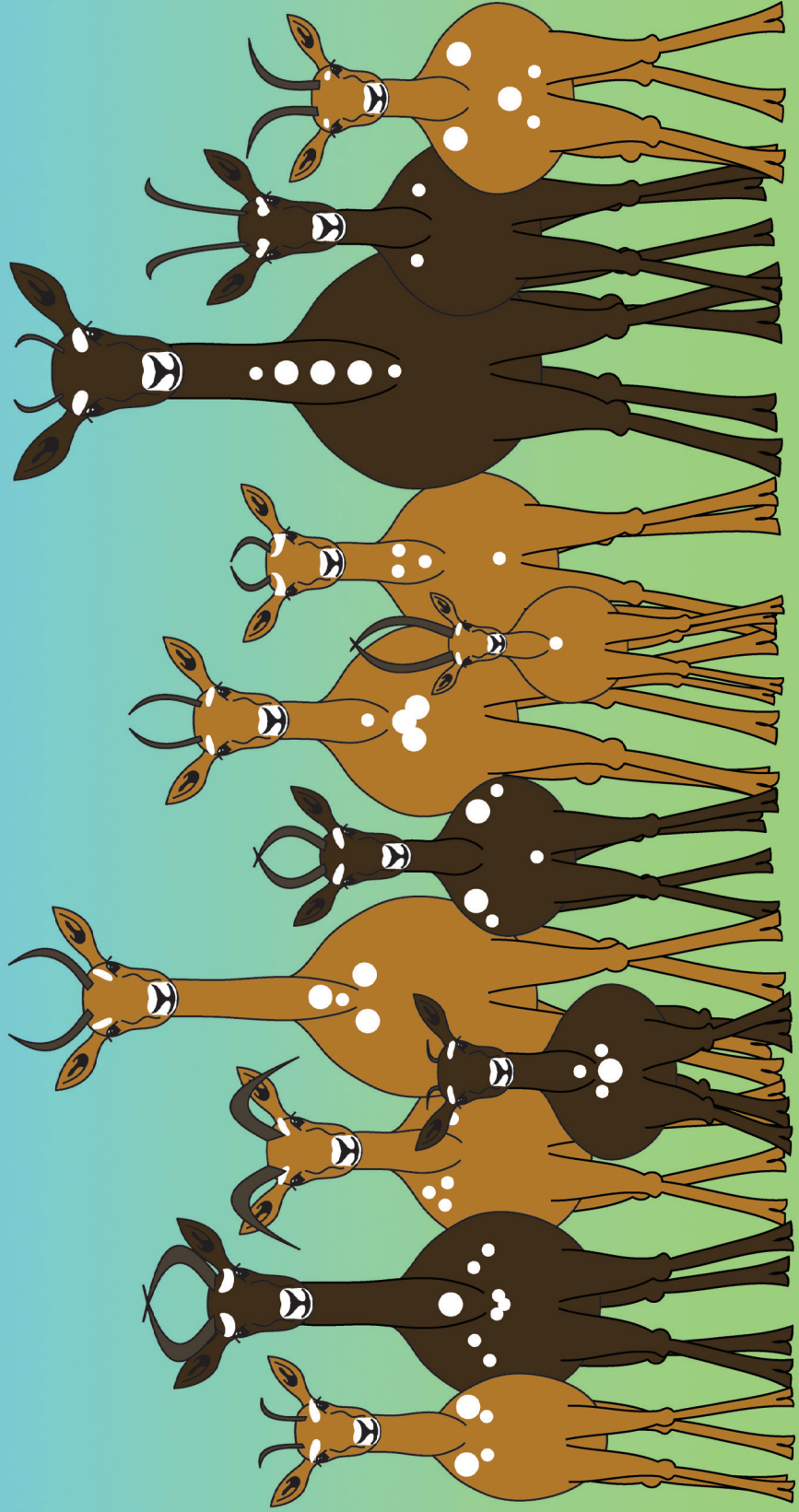
Après quelques générations :

3



Après quelques générations :

4



Cette ressource est issue du projet thématique *À l'école de la biodiversité*, paru aux Éditions La Classe.



Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

 FONDATION
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE