

Activité 5 - Fragmentation des habitats et impact sur la biodiversité (50 min)

De nombreuses activités humaines telles la déforestation, l'agriculture et la construction d'infrastructures comme les routes, réduisent la surface des habitats naturels en plus petites zones isolées les unes des autres. Actuellement, 70% de la forêt mondiale se trouve à moins de 1 km de la lisière à cause de la fragmentation d'origine anthropique.

De nombreuses espèces d'animaux et de végétaux ne peuvent pas vivre à proximité des lisières car les conditions de vie y sont différentes (insulations, vents, bruits...) : c'est l'effet lisière. De plus, la fragmentation est connue pour avoir un effet négatif significatif sur les populations en diminuant leur taille, mais aussi en limitant les flux génétiques entre les communautés isolées, aboutissant ainsi à un appauvrissement génétique de ces communautés (consanguinité avec pertes d'allèles).

Le crapaud commun (*Bufo bufo*) est l'une des espèces françaises qui souffre de la fragmentation de son habitat (forêts, mares), car il est obligé de parcourir des distances importantes et de traverser les routes, afin d'accomplir son cycle de développement et de reproduction.

Pour lutter contre l'effet néfaste de la fragmentation de son habitat par les routes, de plus en plus de communes mettent en place des crapauducs reliant les parcelles isolées et permettant aux crapauds et autres amphibiens de circuler en toute sécurité (Fontainebleau, Rueil Malmaison...).



Crapaud commun (*Bufo bufo*)

Photo Iric, Wikimedia

TRAVAIL A REALISER :

A l'aide du modèle fourni, réaliser des simulations permettant de valider :

- 1- l'effet délétère de la fragmentation de l'habitat du crapaud commun au niveau de l'effectif global de sa population et au niveau génétique ;
- 2- l'intérêt des crapauducs pour lutter contre les effets de la fragmentation de son habitat.

RESSOURCES A DISPOSITION :

- Logiciel Edu' modèles et fichier **Fragmentation_crapauds_1_parcelle.modele**
- Logiciel Tableur Graphique et fichier excel permettant de calculer les moyennes de plusieurs simulations **Activite_5_Tableau_a_completer.xls**
- Document d'informations sur l'utilisation du logiciel Edu' Modèles et du sur le modèle fourni

DEMARCHE A SUIVRE :

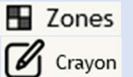
- 1- **Réaliser** 4 simulations pour une seule parcelle et à la fin de chaque simulation, compléter le tableau de l'onglet approprié du fichier excel.
- 2- **Découper** la zone en 2 parcelles égales avec une route centrale bordée d'une lisière de chaque côté. **Réaliser** 4 nouvelles simulations et **compléter** l'onglet « 2 parcelles ».
- 3- **Découper** ensuite la zone en 4 parcelles égales (avec une deuxième route perpendiculaire à la première) et **refaire** 4 nouvelles simulations pour **compléter** l'onglet « 4 parcelles ».
- 4- Avec les moyennes obtenues, **tracer** les graphiques présentant l'effectif total moyen de la population de crapauds et le nombre moyen d'allèles par parcelle, en fonction du nombre de parcelles. **Analyser** les résultats pour répondre à la première question.
- 5- Sur le modèle à 4 parcelles, **ajouter** des crapauducs de 3 pixels verts de large, considérés comme des passages sous les routes (qui ne sont alors plus visibles à ces endroits) pour relier les différentes parcelles. Puis **refaire** 4 simulations pour **compléter** l'onglet dédié.
- 6- **Comparer** ces résultats à ceux des 4 parcelles isolées et **répondre** à la deuxième question.
- 7- **Critiquer** le modèle utilisé et le traitement des résultats obtenus.

PRODUCTION ATTENDUE :

- Un diaporama répondant aux questions, illustré de captures d'écran et des graphiques demandés avec l'analyse et la critique de vos résultats.

INFORMATIONS SUR LE LOGICIEL EDU'MODELES ET SUR LE MODELE FOURNI

- Edu' Modèles permet de faire de la **modélisation algorithmique**, c'est-à-dire que les modèles sont basés sur des algorithmes simples utilisant des agents (entités) qui interagissent entre eux grâce à des règles (comportements).
- Une parcelle de forêt est modélisée avec différentes **zones** :
 - en vert : la zone où les crapauds peuvent circuler, vivre et se reproduire (forêt ou crapauduc)
 - en gris clair : la lisière, zone non favorable aux crapauds
 - en gris foncé : la route, zone que les crapauds ne peuvent pas traverser.
- **Agents du modèle** : On modélise 3 génotypes de crapauds pour un gène A possédant 2 allèles possibles A1 et A2 :
 - **A1//A1** : crapauds possédant 2 allèles A1 du gène A
 - **A2//A2** : crapauds possédant 2 allèles A2 du gène A
 - **A1//A2** : crapauds possédant 1 allèle A1 et 1 allèle A2 du gène A
- **Règles du modèle** : les 6 règles décrivent les différentes possibilités de reproductions entre les 3 génotypes de crapauds.
- **Utilisation du modèle** :
 - le paramétrage des agents et des règles du modèle **ne doit pas être modifié** ;
 - le nombre initial de crapauds est de 30 par génotype, répartis **aléatoirement** dans la zone verte ;
 - il faut laisser tourner suffisamment la simulation avant d'observer le résultat (**2000 tours**) en mettant le curseur de la vitesse de simulation au maximum ;
 - pour **rajouter des routes, des lisières** ou des crapauducs, il faut cliquer sur l'outil Zones en haut à droite, puis après avoir choisi le type de zone, la dessiner à l'aide de l'outil crayon et valider.



Crapauduc de Rueil Malmaison

Photo d'après Le Parisien, 18 mars 2021



Crapauduc de Fontainebleau

Photo ANVL, 1 octobre 2020