

Rapport UML

Vie d'un écosystème

Sujet

« Ce projet s'intéresse à l'évolution d'un écosystème simplifié. La carte de la simulation sera couverte d'herbe, mais pourra aussi comporter des forêts, des rivières, etc. Le système étudié est constitué de trois types d'animaux : les herbivores qui mangent de l'herbe, les carnivores qui mangent des animaux et les charognards qui mangent les restes d'animaux morts. Pour chacun des types d'animaux vous proposerez des règles simples modélisant leurs comportements. Celui-ci pourra dépendre de l'environnement proche et de la présence d'autres animaux. Naturellement, les animaux se déplacent et se nourrissent. Vous pourrez également envisager d'implémenter un modèle d'espérance de vie et des modes de reproduction pour les différentes espèces. La simulation se jouera au tour par tour. L'état de la simulation à chacun des tours sera enregistré dans une base de données. »

Analyse textuelle

Environnement

Pour représenter notre environnement, nous avons choisi de créer une grille avec différents types de sols prédéfinis pour chaque case : herbe, sable, terrain nu, forêt, eau, montagne, neige, buisson, océan. Les cases sont placées aléatoirement sur la grille sauf pour les cases de type montagne, eau et herbe qui suivent des règles prédéfinies. Avant le lancement de la simulation, l'utilisateur peut choisir l'environnement (*environnement prédéfini ou choisir le nombre de cases représentant chaque type de sol*), choisir la taille du plateau, choisir la population (*nombre d'animaux*), choisir les animaux qu'il veut (*existence d'un paramètre par défaut en fonction du biome*), choisir le temps de simulation. Une fois la simulation lancée, elle tourne sans s'arrêter afin de ne pas obliger l'utilisateur à appuyer sur un bouton à chaque tour (*un nouveau tour toutes les 3 secondes*). Un gestionnaire de simulation permet à l'utilisateur d'arrêter et de relancer la simulation.

Animaux

Un animal peut vivre un certain nombre de tours. L'animal possède une espérance de vie théorique qui dépend de l'espèce, cette espérance variera cependant selon les individus grâce à l'utilisation d'un random. Il dispose d'une date de naissance et d'une date de décès correspondant au tour auquel il est né et décédé ; ces données permettront à l'utilisateur de faire des statistiques sur l'espérance de vie réelle de l'animal et d'ajuster la simulation en fonction, par exemple si l'on considère que les herbivores meurent trop vite alors il faut ajouter moins de carnivores ou mettre plus de nourriture pour les herbivores dans la partie. Une fois l'animal décédé le cadavre reste un certain temps afin de pouvoir laisser les charognards manger, puis il disparaît : l'animal possède une quantité de viande (sera vu en détail dans la partie suivante), lorsqu'il meurt, le cadavre a la quantité de viande qu'avait l'animal avant de mourir. Cette quantité de viande diminue au fur-et-à-mesure que les tours avancent. Un animal est capable de se nourrir, de se déplacer et de se reproduire.

Ci-joint, un premier exemple des animaux et environnements que nous aimerions utiliser dans notre application :

Environnement	Composition	Herbivore	Carnivore	Charognard
Savane	60 % herbe 30 % sable 5 % eau 5 % arbres	Girafe	Crocodile	Chacal
Jungle	70 % arbre 20% eau 10 % buisson	Singe	Ours	Hyène
Sibérie	70 % neige 20 % forêt 10 % eau	Mammouth	Tigre	Condor
Montagnes	60 % montagne 30 % neige 10 % eau	Bouquetin	Loup	Vautour
Steppes	80 % herbe 20 % eau	Cheval	Renard	Mouche

Se nourrir

Chaque animal a une quantité de viande, celle-ci représente ce qu'il peut « fournir » en nourriture à un carnivore ou un charognard. A chaque tour en partant de sa naissance, l'animal gagne une certaine quantité de viande jusqu'à qu'il ait atteint un âge de maturité. Les animaux ont également un estomac à remplir, c'est à dire qu'ils ne peuvent manger qu'une certaine quantité de viande, d'herbe ou de buisson, et si l'estomac est plein ils ne peuvent plus manger.

- Les charognards se nourrissent de tous les types de cadavres (herbivores, carnivores, charognards).
- Les herbivores se nourrissent sur les cases d'herbes, les cases de buisson et les cases de forêt. Ces cases contiennent, comme les animaux, une certaine quantité de nourriture. Une fois que toute la nourriture de la case a été épuisée, il y a un temps de récupération où la case régénère sa quantité de nourriture. Une fois ce temps atteint, le stock de nourriture de la case est rechargé à plein.
- Les carnivores mangent des herbivores et des charognards mais pas d'autres carnivores, une fois que les carnivores ont fini leur repas c'est-à-dire que leur estomac est plein, ils partent et laissent le cadavre de l'animal dont ils se sont nourris aux charognards qui peuvent désormais venir se nourrir.

A chaque tour de la partie, chaque animal perd une dose de nourriture. Un animal dont l'estomac est vide passe en mode « famine », ce qui signifie qu'il possède un certain nombre de tours pour se nourrir. S'il n'y arrive pas, l'animal décède et se change en cadavre.

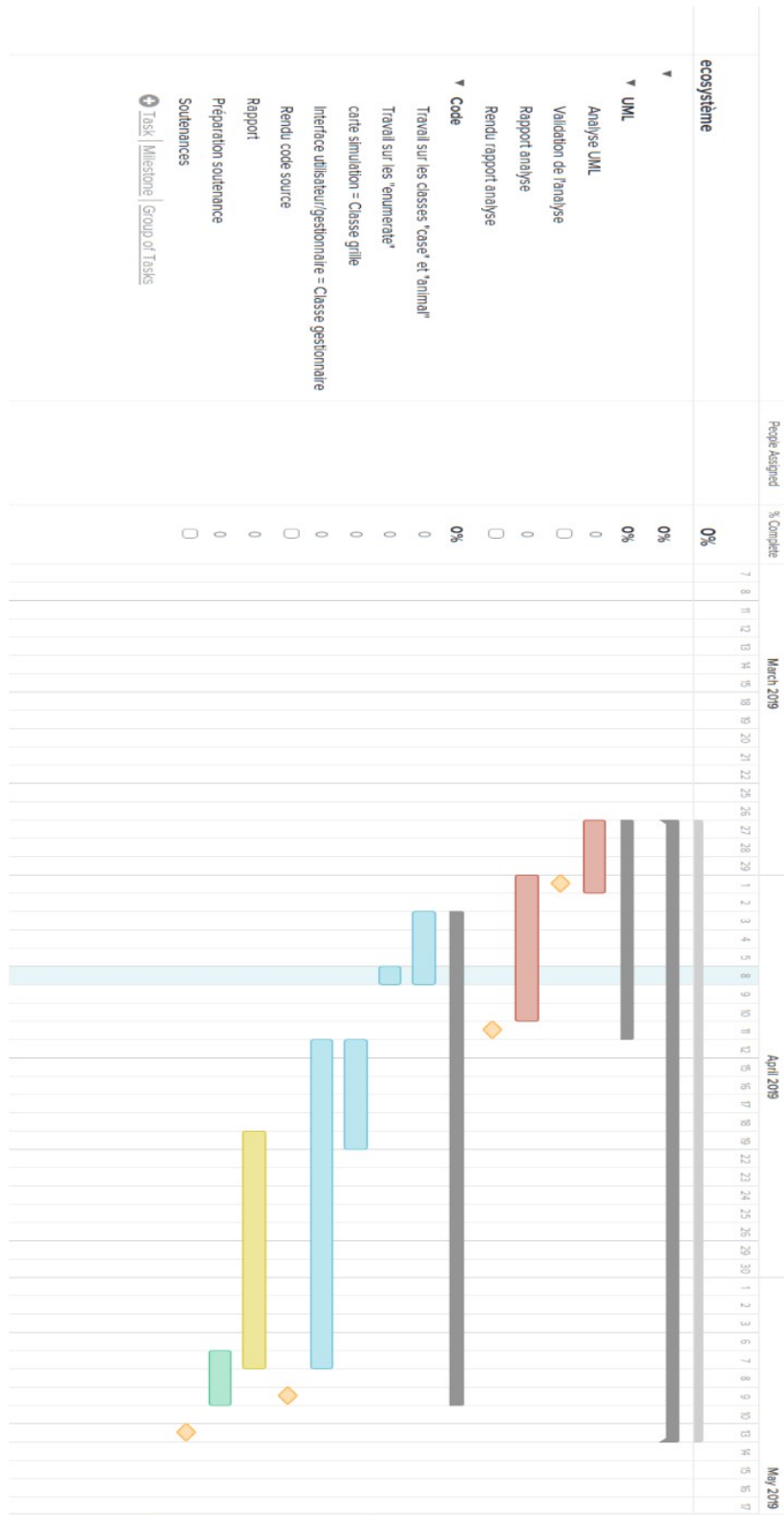
Se déplacer

Les animaux se déplacent aléatoirement d'une case à une autre avec une vitesse prédéfinie en fonction du type d'animal : les charognards se déplacent plus vite que les carnivores qui se déplacent plus vite que les herbivores.

Se reproduire

Dans ce projet, il n'y a pas de sexe masculin ou féminin. Lorsqu'un animal atteint un âge de maturité, il peut se reproduire avec un autre animal aussi en âge de se reproduire. La reproduction peut avoir lieu lorsque deux animaux de la même espèce se trouvent sur deux cases adjacentes. Cependant il n'y aura pas systématiquement de reproduction lorsque deux animaux se rencontrent grâce à l'utilisation d'un random. L'animal résultant de la reproduction se trouve ensuite sur une case adjacente à ses parents. Une fois la reproduction effectuée, les parents ne peuvent plus se reproduire pendant un certain temps et leurs estomacs perdent une quantité de nourriture à cause de l'énergie dépensée pour la reproduction. L'animal qui vient de naître devra également atteindre sa maturité avant de se reproduire. Nous rappelons que la maturité arrive lorsque le taux de viande que peut fournir l'animal à un carnivore ou un charognard atteint son maximum.

Planning prévisionnel



Diagrammes

Diagramme de classe

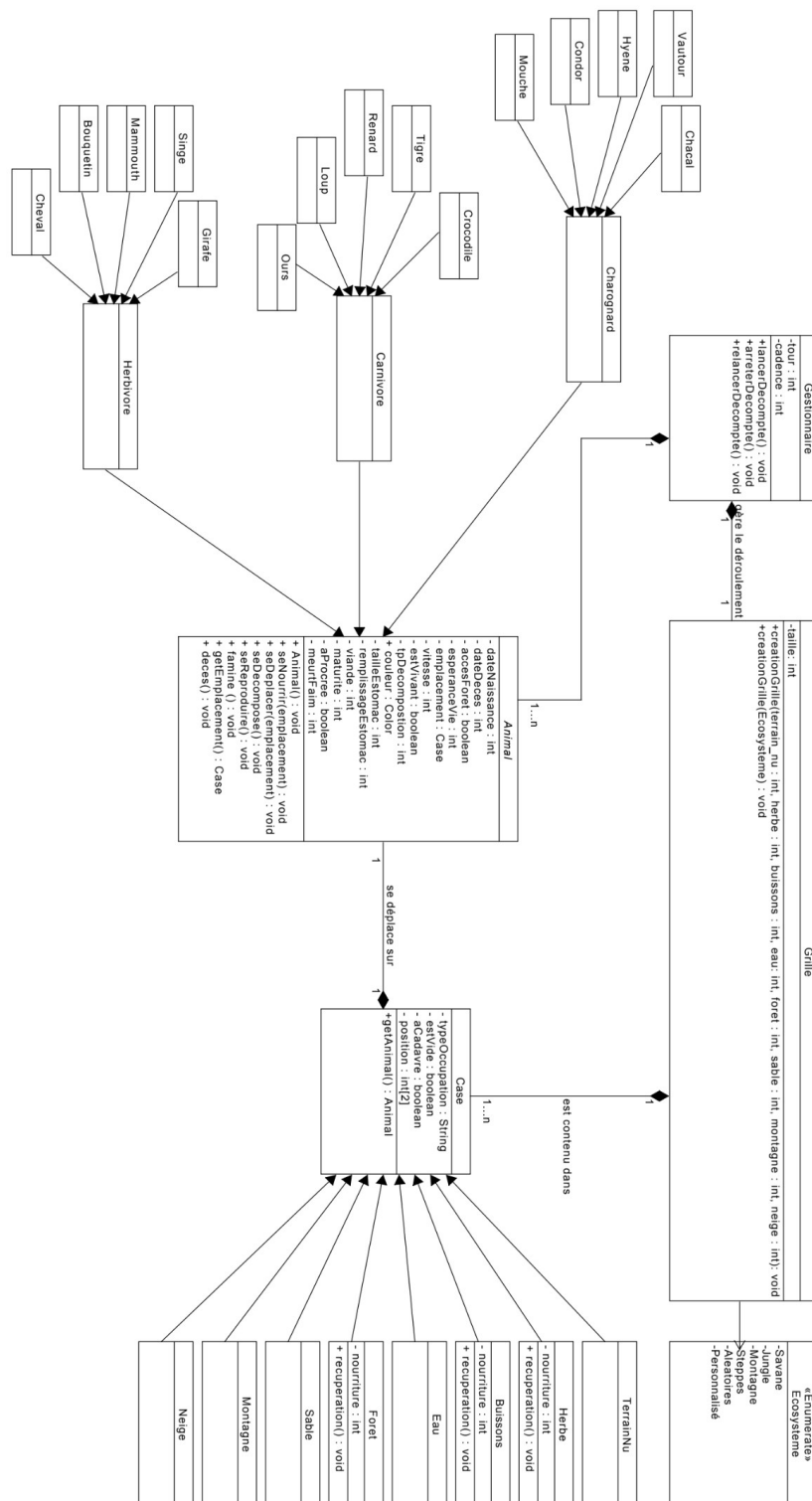
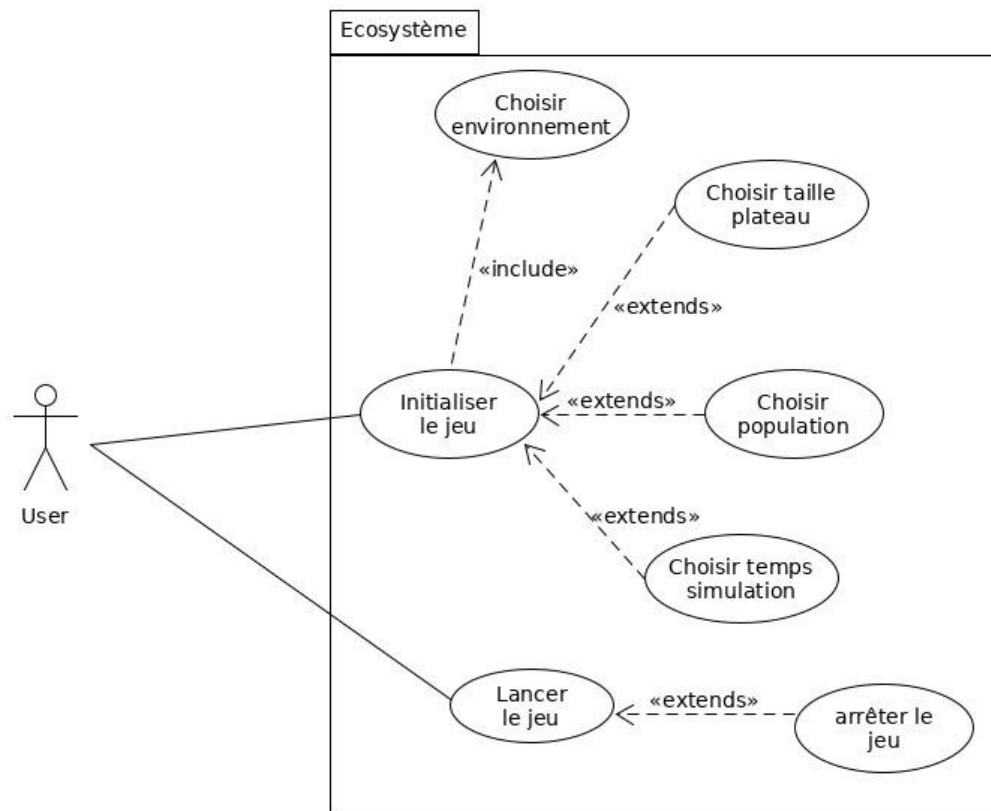


Diagramme de cas d'utilisation



Taille par défaut : 100 cases*100 cases --> Le joueur n'est ainsi pas obligé de choisir une taille

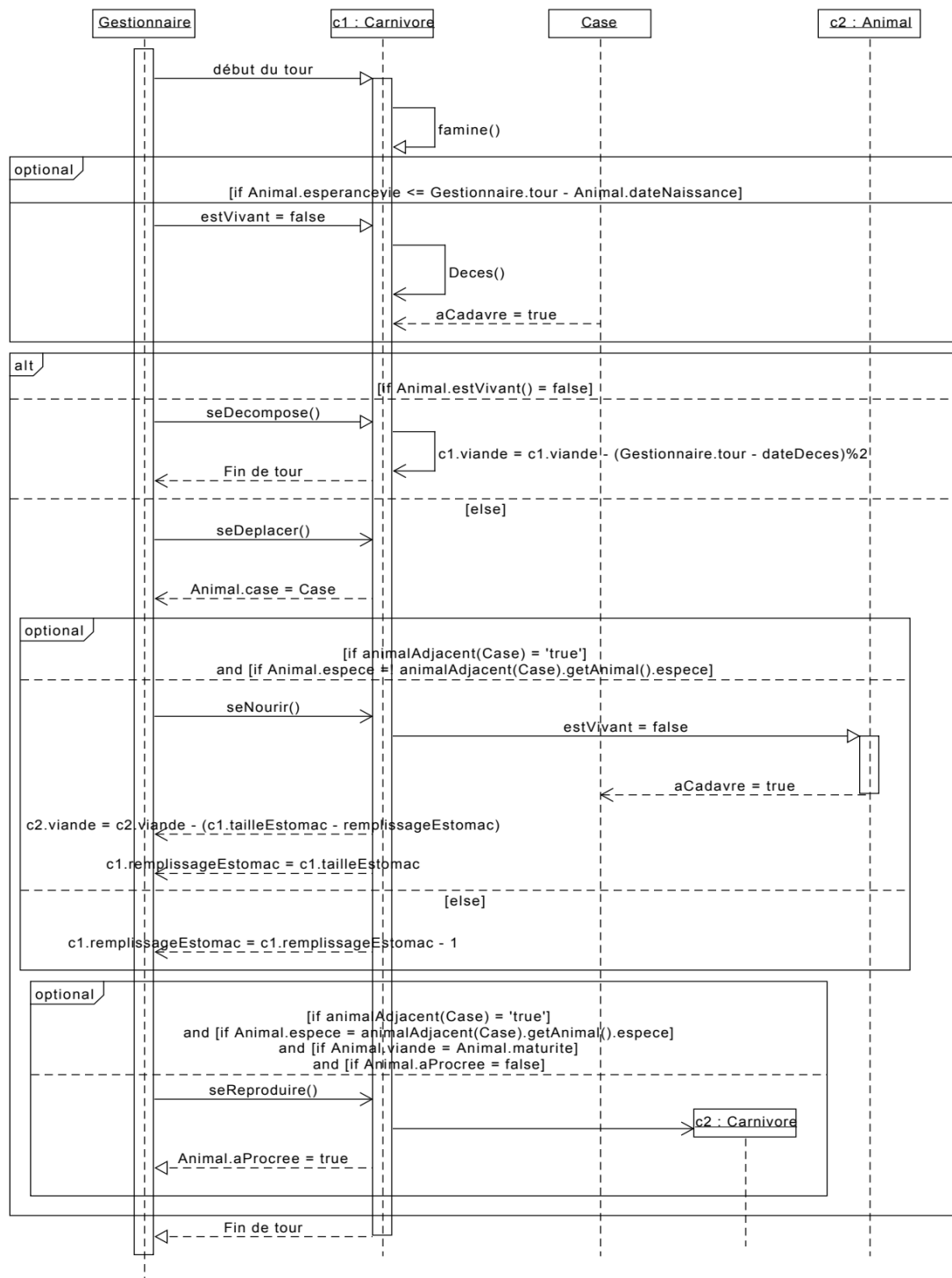
Temps par défaut : 20 tours--> Le joueur n'est ainsi pas obligé de choisir un temps

Population par défaut : Le nombre dépend de la taille (1 animal pour 5 cases)
Le type d'animaux dépend soit de l'environnement défini par le joueur pour un environnement prédéfini , soit le joueur doit créer 3 animaux : 1 herbivore, 1 carnivore et 1 charognard dont il devra régler lui même les caractéristiques
--> Le joueur, selon le cas, n'est ainsi pas obligé de choisir une population.

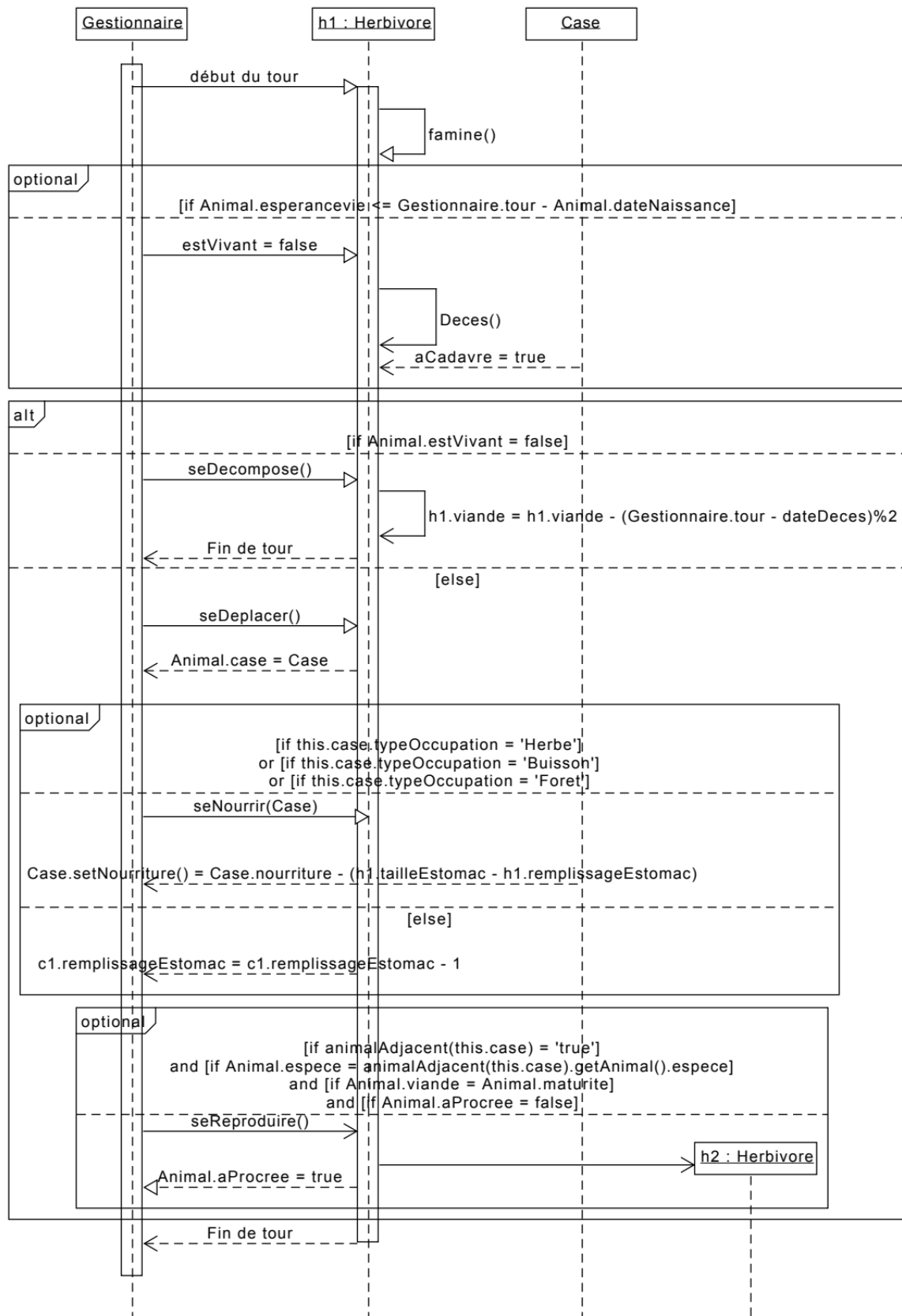
Il est cependant obligé de choisir un des écosystèmes parmi les suivants : Savane, Jungle, Sibérie, Montagne, Steppes, aléatoire ou défini par l'utilisateur lui-même.

Diagramme de séquence

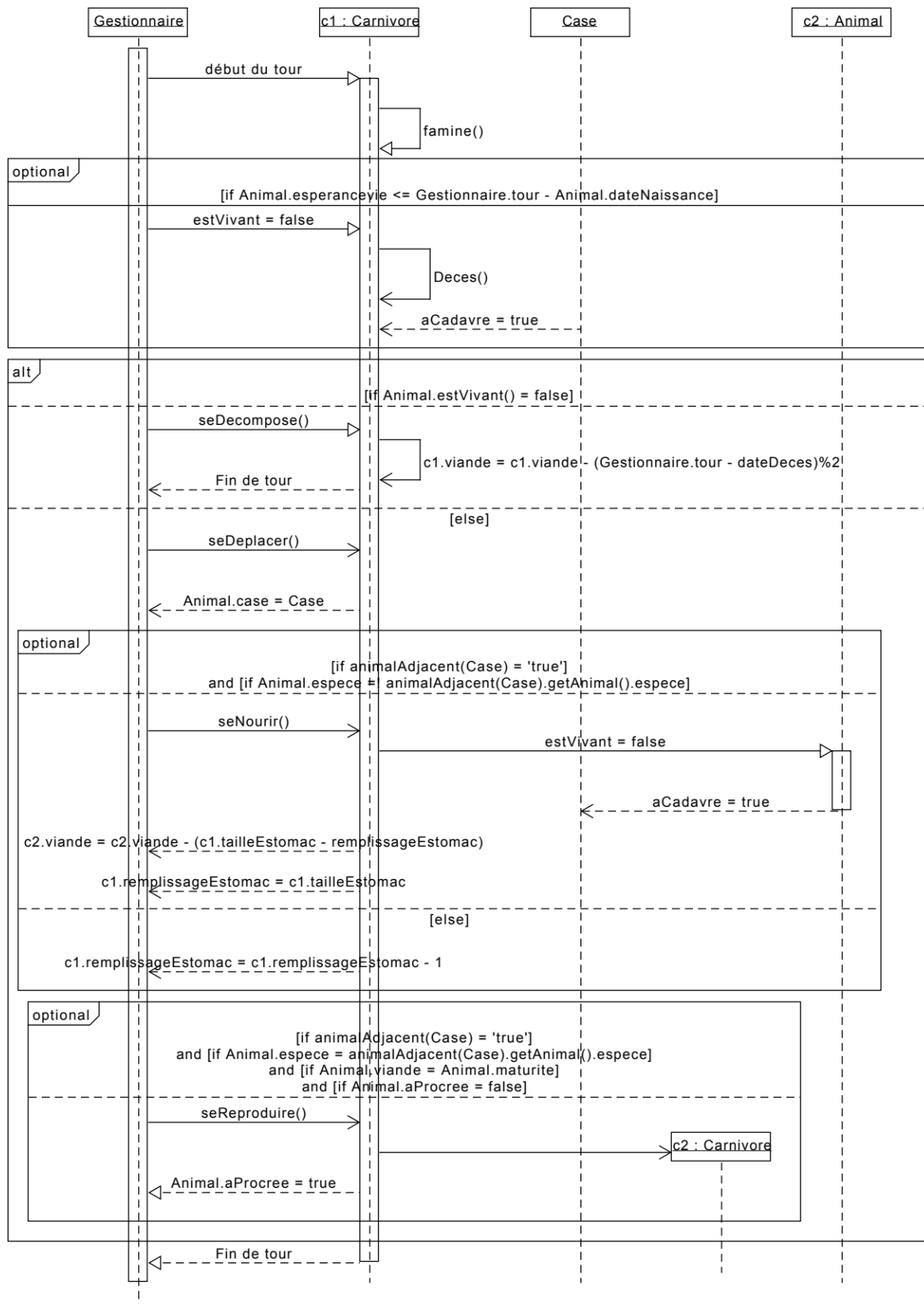
Carnivores



Herbivores



Charognards



Les ouvertures

Nous avons mis tout ce que nous pensons réaliser, dans nos diagrammes vus précédemment. Cependant, s'il nous reste suffisamment de temps, voici les autres idées sur lesquelles nous aimerions travailler :

- Introduction d'animaux marins.
- Des climats différents plus ou moins adaptés à certains sols et certains animaux.
- Insérer la profondeur de l'eau et le comportement animal en fonction (possibilités de traverser certaines zones d'eau et pas d'autres).
- Implantation de catastrophes naturelles (incendies, inondations, etc.) et d'une modification du comportement animal en fonction.
- Mise en place d'un outil création d'animal pour que l'utilisateur puisse créer l'animal qu'il souhaite voir dans sa simulation.
- La création d'un cycle jour/nuit où les déplacements de certains animaux seraient ralentis ou accélérés en fonction de leur acuité et où l'on pourrait réfléchir à la modélisation du sommeil dans notre simulation.
- Introduction de la notion champ de vision pour gérer les prédateurs et les proies (les proies s'en vont quand elles voient un prédateur et vice-versa). Le champ de vision sera également modifié par les cycles jour/nuit.
- Un contextualisation des comportements animaux en fonction des environnements, par exemple dans la neige les cadavres se décomposent moins vite et la faim est plus forte pour cause de survie
- L'attribution d'environnement préféré pour chaque animal et peut-être une meilleure espérance de vie dans cet environnement.
- L'introduction de règles sur l'environnement modifiables par l'utilisateur, *par exemple l'utilisateur peut décider de forcer du sable à côté de la forêt*. Nous pourrions également réfléchir à la création d'un outil de création de cartes.
- L'ajout d'un bouton "passer au tour ..." qui permettrait au joueur de sauter tout ou partie de la simulation pour aller directement à un tour qui l'intéresse, en début ou en cours de partie.
- Ajout d'un identifiant pour chaque individu de chaque espèce et sortie d'un fichier Excel à chaque tour contenant les caractéristiques de chaque individus (son statut de santé en somme)