

Problématique : Comment peut-on étudier un écosystème à partir d'un logiciel de simulation ?

Nous avons créer 3 programmes différents sur 3 lutins. Les boules vertes représentent l'herbe, les boules rouges représentent les prédateurs et les boules bleues représentent les proies. Ces programmes une fois lancés permettent de créer un écosystème.

Programme Bleu

```

quand pressé
mettre NbBleu à 0
mettre à 3 % de la taille initiale
cacher
répéter 180 fois
aller à x: nombre aléatoire entre -240 et 240 y: nombre aléatoire entre -170 et 170
créer un clone de moi-même
    
```

```

quand je commence comme un clone
ajouter à NbBleu 1
mettre DuréeVieBleu à 250
mettre VitesseBleu à 1
montrer
répéter DuréeVieBleu fois
tourner de nombre aléatoire entre -20 et 20 degrés
avancer de VitesseBleu
rebondir si le bord est atteint
si rouge touché? alors
attendre 0.05 secondes
ajouter à NbBleu -1
supprimer ce clone
si vert touché? alors
attendre 0.1 secondes
créer un clone de moi-même
ajouter à NbBleu -1
supprimer ce clone
    
```

Ce programme permet de rajouter un bleu à chaque fois qu'il touche un vert. Et d'enlever un bleu si il touche un rouge. La durée de vie d'un point bleu est 250, c'est-à dire qu'il parcourt 250 fois la boucle avant de disparaître.

Programme Rouge

```
quand  pressé
mettre NbRouge à 0
mettre à 3 % de la taille initiale
cacher
répéter 20 fois
  aller à x: nombre aléatoire entre -240 et 240 y: nombre aléatoire entre -170 et 170
  créer un clone de moi-même
```

```
quand je commence comme un clone
montrer
ajouter à NbRouge 1
mettre DuréeVieRouge à 350
mettre VitesseRouge à 2
mettre mangés à 0
répéter DuréeVieRouge fois
  tourner de nombre aléatoire entre -20 et 20 degrés
  avancer de VitesseRouge
  rebondir si le bord est atteint
  si bleu touché? alors
    ajouter à mangés 1
    attendre 0.1 secondes
    si mangés > 3 alors
      mettre mangés à 0
      créer un clone de moi-même
  ajouter à NbRouge -1
supprimer ce clone
```

Ce programme permet de rajouté un rouge à chaque fois qu'il a mangé plus que 3 donc 4. La durée de vie d'un point rouge est 350,c'est-à-dire qu'il parcourt 350 fois la boucle avant de disparaître.

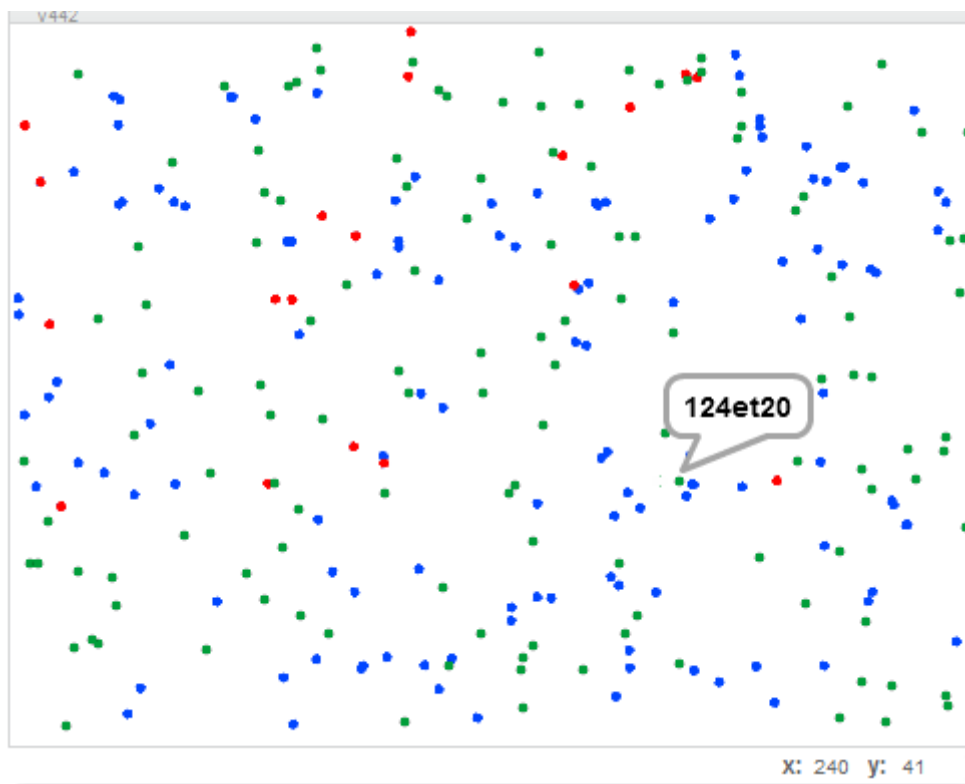
Programme vert

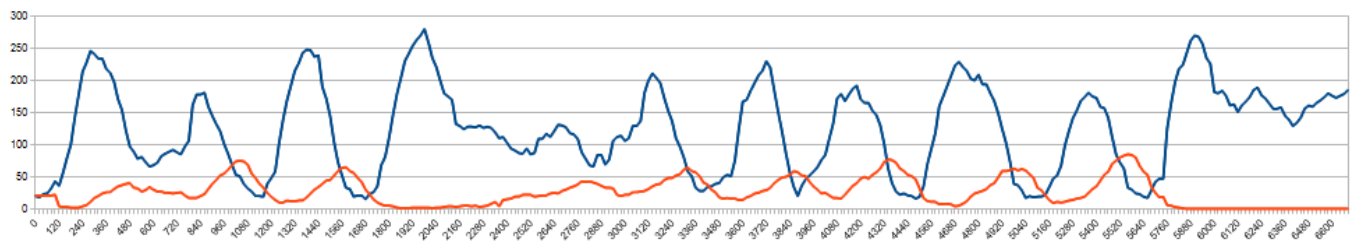
```
quand  pressé  
mettre à 3 % de la taille initiale  
cacher  
répéter 80 fois  
  créer un clone de moi-même  
répéter indéfiniment  
  créer un clone de moi-même  
  créer un clone de moi-même  
  créer un clone de moi-même
```

Ce programme permet de créer trois verts à la fin de chaque boucle.

```
quand je commence comme un clone  
aller à x: nombre aléatoire entre -240 et 240 y: nombre aléatoire entre -170 et 170  
montrer  
répéter jusqu'à bleu touché?  
attendre 0.1 secondes  
supprimer ce clone
```

Programme en cours d'exécution





	BLEU	ROUGE
Taille	8	8,4
Durée de vie	250	250
Vitesse	1	2
nb départ	20	20
nb fin	185	0

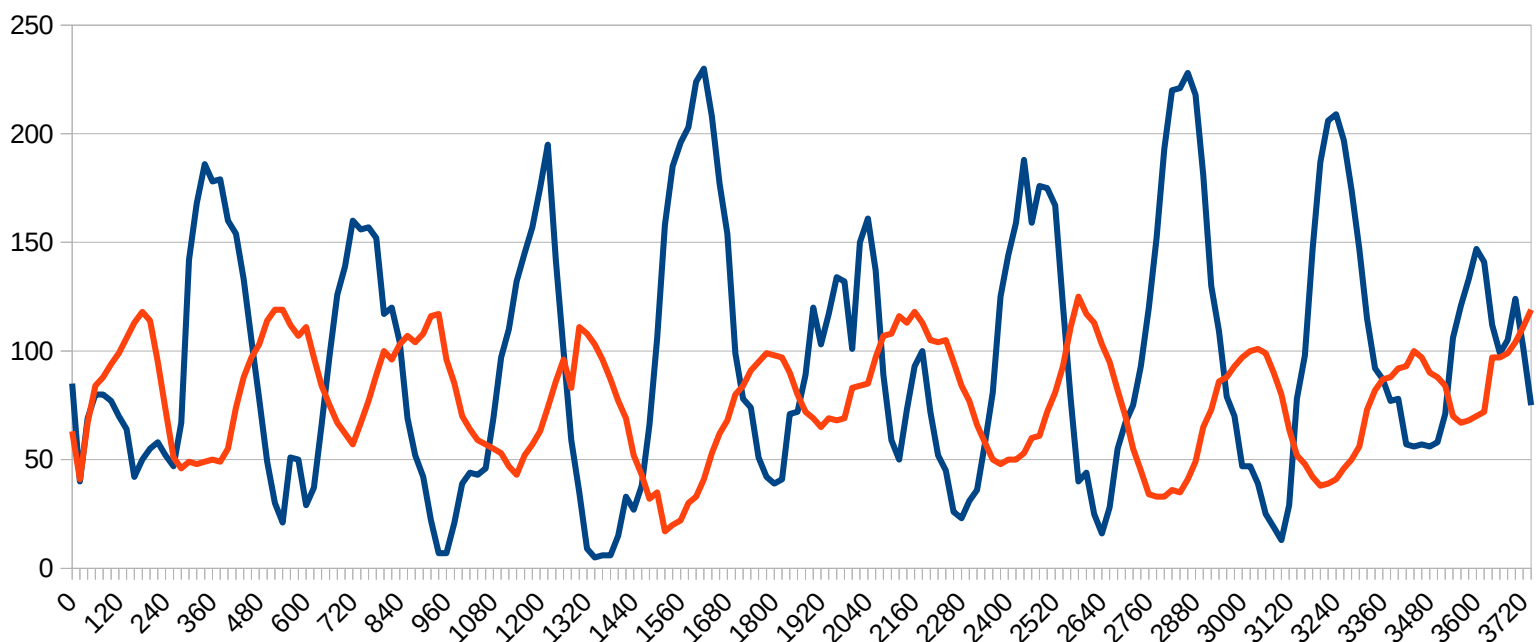
Les courbes ont une forme périodique pseudo sinusoïdale.

La courbe des bleus est régulière, c'est-à-dire que tous les 600 cycles elle a un minimum et un maximum local. La courbe bleue varie entre 280 et 15.

La courbe des rouges, elle aussi, est régulière son cycle est aussi 600 cycles et elle est en décalé par rapport à la courbe des bleus. Le maximum local est 85 et le minimum est 0.

Quand le maximum local d'un cycle est atteint par les prédateurs(rouges), le minimum local des proies(bleus) est atteint aussi car les prédateurs mangent énormément des proies jusqu'à ce qu'il y en ait plus beaucoup ou plus du tout. A l'inverse, quand le maximum locale des proies est atteint, le minimum local de rouges est aussi atteint car une fois que les prédateurs ont mangé toutes les proies et donc ils doivent attendre qu'elles se reproduisent. Donc, le nombre de prédateurs baissent car ils n'ont plus rien à manger. Et après, un autre cycle débute et le nombre de rouges ré-augmente et celui des bleus redescend.

Sur cette courbe on peut observer qu'à la fin le nombre de rouges descend à zéro ce qui signifie qu'il n'y a plus de prédateurs. Et on pourrait penser que le nombre de bleus pourraient augmenter à l'infini. Et pourtant, le nombre de bleus augmente puis se stabilise entre 130 et 180. Ce nombre se stabilise car les bleus ne se font plus manger mais l'herbe qu'ils ont à disposition n'est pas illimitée donc au bout d'un moment, le taux de bleus se stabilise.



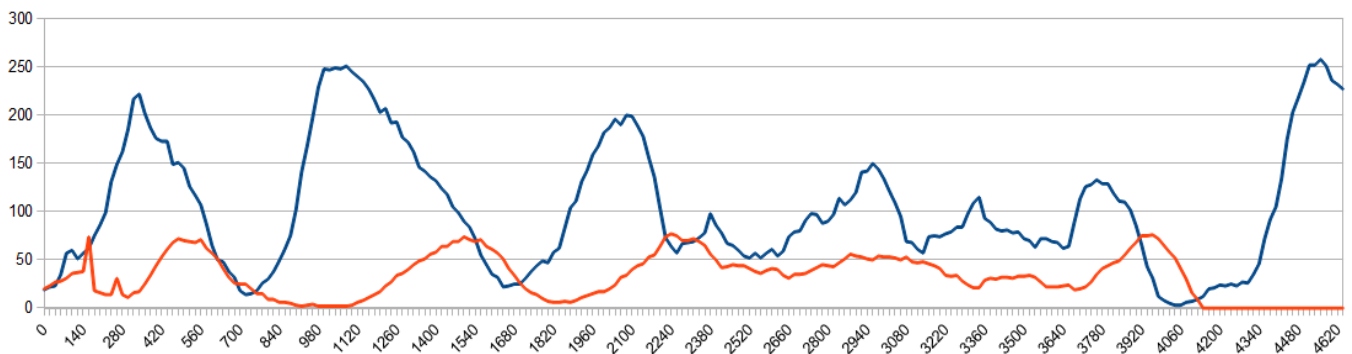
	BLEU	ROUGE
Vitesse	2	3
Durée de vie	250	250
Nb de départ	80	80
Taille	2,4	2,4

Ces courbes ont aussi une forme périodique pseudo sinusoïdale. Les bleus représentent toujours les proies et les rouges les prédateurs.

Cette fois-ci, la courbe bleue varie entre environ 230 pour le maximum local et 5 pour le minimum local. La courbe rouge quand à elle, varie entre 125 et 20 environ.

Les deux courbes sont régulières, tous les 300 cycles le minimum et le maximum local sont atteints. Par contre, comparé au graphique du dessus on a changé la taille des prédateurs et des proies. Et on a aussi changé la variable nombre de départ en passant de 20 à 80. On a également augmenté la vitesse, en passant de 1 pour les bleus à 2 et de deux pour les rouges à 3.

Donc, comparé à l'île du premier graphique on peut dire qu'elle est plus grande, avec plus de personnes au départ et ces personnes vont plus vite.



	bleu	rouge
durée de vie	250	250
vitesse	1	2
reproduction	1	3
taille	8	10
nb depart	20	20

Ces courbes ont elles aussi une forme périodique pseudo sinusoïdale. Les bleus sont toujours les proies et les rouges sont les prédateurs.

Mais cette fois-ci pour se reproduire les rouges doivent « mangés » 3 bleus au lieu de 4 sur les diagrammes précédents.

Les deux courbes sont régulières, tous les 1000 cycles une nouvelle période démarre.

La courbe bleue varie entre 3 et 258. Et la courbe rouge, elle, varie entre 0 et 77.

On voit que tout le long du diagramme il est à peu près stable mais que tout d'un coup, le nombre de rouges chutent et atteignent zéro. Quand à la courbe bleue quand tous les rouges meurent, la courbe bleue augmente énormément d'un coup et atteint 250 environ avant de se stabiliser.

Réponse à la problématique :

Pour étudier un écosystème à partir d'un logiciel de programmation il faut donc adapter certaines variables comme la durée de vie, la vitesse ou même la taille des points pour avoir un écosystème cohérent ou le nombres de prédateurs et de proies évoluent en décalé.

Une fois que l'on a trouvé des valeurs qui créent cet écosystème, on peut imaginer que si on prend des vrais valeurs proies/prédateurs dans la nature on obtiendra sans doute les mêmes courbes que celles qu'on a obtenu sur ces graphiques, soit des courbes des fois avec les prédateurs qui meurent ou soit un écosystème qui dure.

Pour conclure on peut dire qu'un écosystème durable dépend de plusieurs critères qui varie en fonction de l'environnement et du nombre d'êtres vivants qu'il contient.