

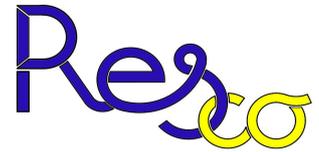


I R E S
Institut de Recherche pour l'Enseignement des Supplémentaires
MONTPELLIER

IRES de Montpellier - 2024-2025
Résolution collaborative de problèmes

La pêche aux truites

Relance - Fiche enseignant



Pourquoi une fiction réaliste relancée ?

Prenant en compte les échanges de questions-réponses des élèves accessibles sur le forum, la relance élaborée par les membres du groupe fixe des choix en les motivant et vise à orienter les recherches vers un problème mathématique commun à l'ensemble des classes engagées.

Cette relance est pensée pour être introduite après avoir pris le temps avec les élèves de prendre connaissance des réponses à leurs questions déposées sur le forum par les autres classes.

Ils prennent ainsi conscience qu'il est nécessaire de faire des choix de modélisation et que plusieurs choix sont possibles. La relance vient alors fixer ces choix pour poursuivre la résolution collaborative. Certains choix faits par les autres groupes ou par ResCo peuvent déstabiliser vos élèves, il convient de les accompagner en prenant le temps d'en débattre : plusieurs choix sont possibles, il n'y a pas forcément de bons ou de mauvais choix mais une nécessité de faire des choix communs pour poursuivre la collaboration.

La fiction relancée doit rester un texte court pour que toutes les classes puissent se l'approprier. C'est pourquoi nous ajoutons quelques informations à destination des enseignants, issues de notre lecture de toutes les questions-réponses entre les classes sur le forum.

Éléments relatifs à la fiction «La pêche aux truites»

Vie et comportements des truites

La fiction amène à se poser bien des questions sur la vie et les comportements des truites. Ces questions sont légitimes et pertinentes mais il faut garder en tête que l'on veut résoudre le problème sans trop se disperser.

La relance fixe la proportion femelles/mâles à 50/50, ce qui correspond à peu près aux observations en milieu naturel. Ce choix permettra à toutes les classes de faire leurs recherches avec des modèles identiques.

En pratique, une frayère où une femelle a pondu est fécondée par une dizaine de mâles, donc il pourrait être pertinent de mettre en place des quotas différents pour mâles et femelles. Un tel choix engendre deux écueils : d'une part il complexifie le modèle mathématique déjà riche et donc son traitement, et d'autre part l'identification d'une truite mâle ou femelle n'est pas évidente, et donc il y a un fort risque d'erreur d'identification par les pêcheurs.

Environnement

Les prédateurs (par exemple hérons, loutres, brochets) des truites en prélèvent une certaine quantité qu'il est difficile d'évaluer. On peut soit négliger le phénomène (c'est le modèle le plus simple que nous suggérons dans la relance), soit en tenir compte sous la forme d'un prélèvement constant (par exemple 50 truites par an) ou proportionnel (par exemple 5% de la population). Il en est de même pour les maladies. Néanmoins, il pourrait être intéressant de comparer les résultats pour des modélisations différentes.

La limite de population globale dans un écosystème limité en taille est aussi un phénomène complexe qui peut se modéliser de plusieurs manières, alors que la fiction donne une limite exacte. En réalité une surpopulation entraînerait une famine qui affecterait toutes les classes d'âge, et viendrait perturber les courbes de croissance et de masse. Dans une telle situation, la plupart des alevins seraient effectivement victime de cannibalisme (cela s'observe même dans des aquariums familiaux). Le modèle proposé par la relance, où les alevins se font dévorer, permet de tenir compte de manière simple du fait que la population de truites ne peut pas croître infiniment.

Les quotas

Pour préserver les populations de poissons, les fédérations de pêche fixent des quotas, c'est-à-dire des tailles minimales pour le prélèvement et un nombre maximal de poissons par pêcheur et par jour. Connaître l'impact du nombre de prises maximal quotidien sur la population de truites est difficile. Cela dépend du nombre de pêcheurs et du nombre de jours où ils vont pêcher. On suggère pour simplifier que les quotas soient formulés seulement en terme de tailles minimales annuelles des prises.

Bien sûr, rien ne dit que les pêcheurs prélèveront effectivement autant de truites que les quotas le permettent. Mais comme on cherche à maximiser la masse prélevée, on pourra supposer que les pêcheurs atteignent la limite fixée par les quotas.

Il pourrait être tentant de mettre en place des quotas ou des tailles minimales différentes sur les mâles et les femelles, car il suffit d'avoir assez de mâles pour féconder toutes les femelles. C'est une stratégie efficace mais avec la difficulté que les pêcheurs soient capables de faire la différence entre mâles et femelles. Le risque d'erreur peut se modéliser en donnant une probabilité (par exemple 30%) de se tromper. En pratique les fédérations de pêches n'appliquent pas des quotas différents pour les mâles et les femelles.

Notez qu'il est possible d'interdire totalement la pêche une ou plusieurs années si cela vous semble pertinent.

Objectifs

Le but est de trouver des quotas ou plus simplement des tailles minimales (pas forcément les mêmes chaque année) permettant de prélever la masse maximale de truite sur 20 ans. On peut fixer une taille minimale constante sur 20 ans, ou bien faire évoluer cette taille selon les années.

Lorsque l'on se fixe un système de quotas, déterminer la quantité et la masse de truite qui sera prélevée est une tâche longue et complexe. Il y a déjà beaucoup à comprendre sur l'évolution du nombre d'individus et c'est déjà un objectif intéressant. Tenir compte de la masse est encore plus cohérent.

Il pourra être utile de se répartir le travail en collaborant. Par exemple vous pouvez partager une classe en deux groupes qui travailleront sur deux systèmes de quotas différents. Ou bien au niveau d'un groupe de classes, vous pouvez vous mettre d'accord pour que chaque classe étudie un choix de quotas et détermine la masse correspondante. Il serait intéressant que chaque classe puisse être en mesure de comparer au moins deux choix de quotas, soit en les étudiant directement, soit par échanges avec les autres classes du groupe.

Les choix unifiés proposés par la relance ne sont pas des obligations, et vos classes et vous pouvez en faire d'autres, tant qu'ils sont réfléchis et argumentés.

Au final, il pourra être intéressant a posteriori de voir en quoi les mathématiques aident à déterminer des choix raisonnables pour ce problème.

Bonne poursuite de résolution !

Jérémie Briussel et l'équipe ResCo

jeremie.briussel@umontpellier.fr

PS : n'hésitez pas à nous écrire si vous avez des questions !