

Exercice : les aprons du Rhône

Les aprons du Rhône sont des poissons endémiques (on ne les trouve nulle part ailleurs) des rivières du Rhône. Autrefois très répandus, ils n'occupent plus que 90% des cours d'eau qu'ils peuplaient en 1900 et ils sont gravement menacés d'extinction.

Ces poissons sont très sensibles aux changements et sont des indicateurs de la qualité des cours d'eau : préserver cette espèce permet donc de préserver les autres espèces vivant dans leur milieu.



Depuis 1998, des actions de préservation sont menées. Elles ont permis de mieux connaître leur milieu et leurs besoins. Plusieurs projets ont été menés afin d'augmenter leur présence.

Le Verdon abrite une petite population d'aprons du Rhône. Vous êtes chargés d'évaluer l'efficacité des différents projets pour choisir les aménagements à faire pour que des aprons soient présents dans toute la rivière.

À l'aide des documents à votre disposition, rédiger un rapport présentant :

- l'espèce et son milieu de vie,
- la population actuelle du Verdon et ses menaces,
- les avantages et les inconvénients des projets et votre choix des plus adaptés.

Votre réponse s'appuiera sur les variations d'effectif ou de répartition des aprons du Rhône avant et après chaque action (utiliser pour cela le logiciel de simulation).

Document 1 : les écosystèmes des rivières du Rhône

Les cours d'eau sont des milieux hétérogènes car la vitesse de l'eau varie : le courant est plus rapide dans les zones peu profondes et à l'extérieur des courbes des rivières.

Ces différences de courant modifient la qualité de l'eau :

- un courant rapide fixe mieux le dioxygène de l'air alors qu'un courant lent est moins oxygéné.
- l'eau transporte des sédiments (fragments de roches issus de l'érosion). Un courant fort emporte le sable et déplace les gros galets qui se déposent peu à peu. Un courant faible ne peut pas déplacer de gros sédiments mais permet au sable de se déposer.
- l'eau transporte également des restes des végétaux (comme les feuilles mortes) qui poussent au bord et dans le cours d'eau.

Cette diversité est nécessaire aux animaux de la rivière. De nombreux invertébrés vivent en s'accrochant aux galets et aux graviers et se nourrissent des débris de végétaux ou d'autres invertébrés. D'autres insectes et mollusques préfèrent vivre dans les courants moins forts.

Exemples d'invertébrés présents dans les cours d'eau :

courant lent			courant rapide		
Stratiomyidae	Hippeutis	Hydroporus	Tricoptère	Ephémère	Potamopyrgus
					
Images : Université de Genève					

Les aprons du Rhône ont un régime alimentaire à base de larves d'insectes fixés sur les graviers et les galets comme les larves d'éphémères ou de trichoptères.

Ils évitent les zones à très fort courant, plus fatigant, sauf pour se reproduire car ils pondent sur des galets avec une eau bien oxygénée. Ces lieux de ponte sont appelés des frayères.

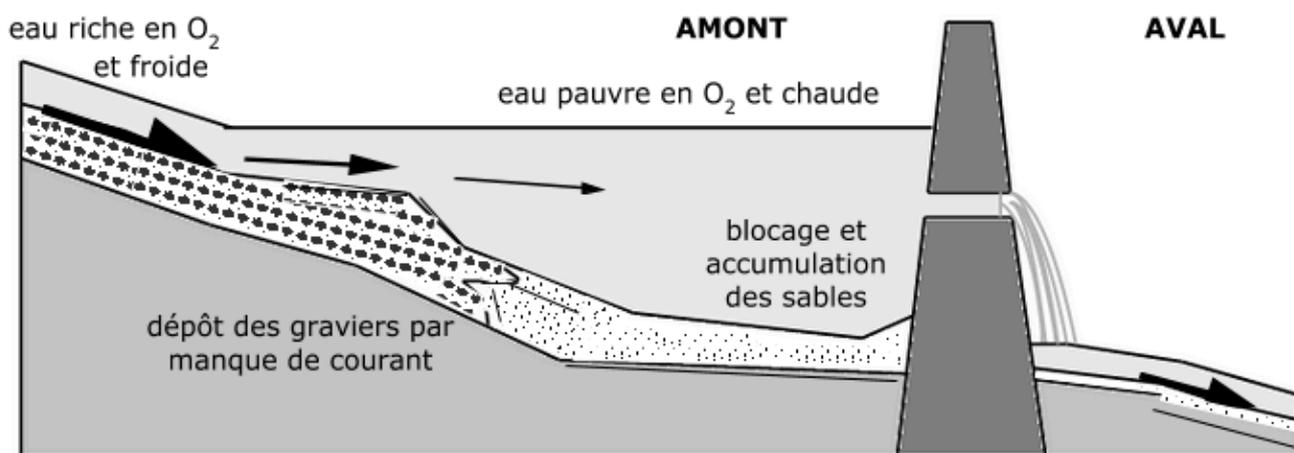
Document 2 : les impacts des barrages sur les rivières

Les barrages ont plusieurs fonctions. Ils permettent notamment de stocker de l'eau pour alimenter les villes et l'agriculture et certains assurent la production d'électricité.

Pour cela, les barrages bloquent en partie le passage de l'eau et modifient le débit (le volume d'eau s'écoulant par heure) en aval. Cette modification a plusieurs conséquences :

- les sédiments sont bloqués en amont du barrage, surtout les plus gros.
- l'eau moins agitée en amont est moins oxygénée et plus chaude.
- la quantité d'eau en aval du barrage est contrôlée pour les activités humaines. En été où les besoins sont importants, les cours d'eau peuvent avoir un débit très faible.
- les cours d'eau sont souvent curés, c'est-à-dire que leurs sédiments sont prélevés.
- les poissons ne peuvent pas franchir le barrage. En cas de fortes pluies, des animaux sont emportés par le courant mais ils ne peuvent plus revenir ensuite sur leur territoire. Inversement, si le milieu devient difficile (eau trop chaude ou en faible quantité pendant l'été par exemple), les alevins ne peuvent pas remonter la rivière pour survivre. De même, des adultes ne peuvent pas coloniser des zones situées après un barrage ou accéder à des frayères.

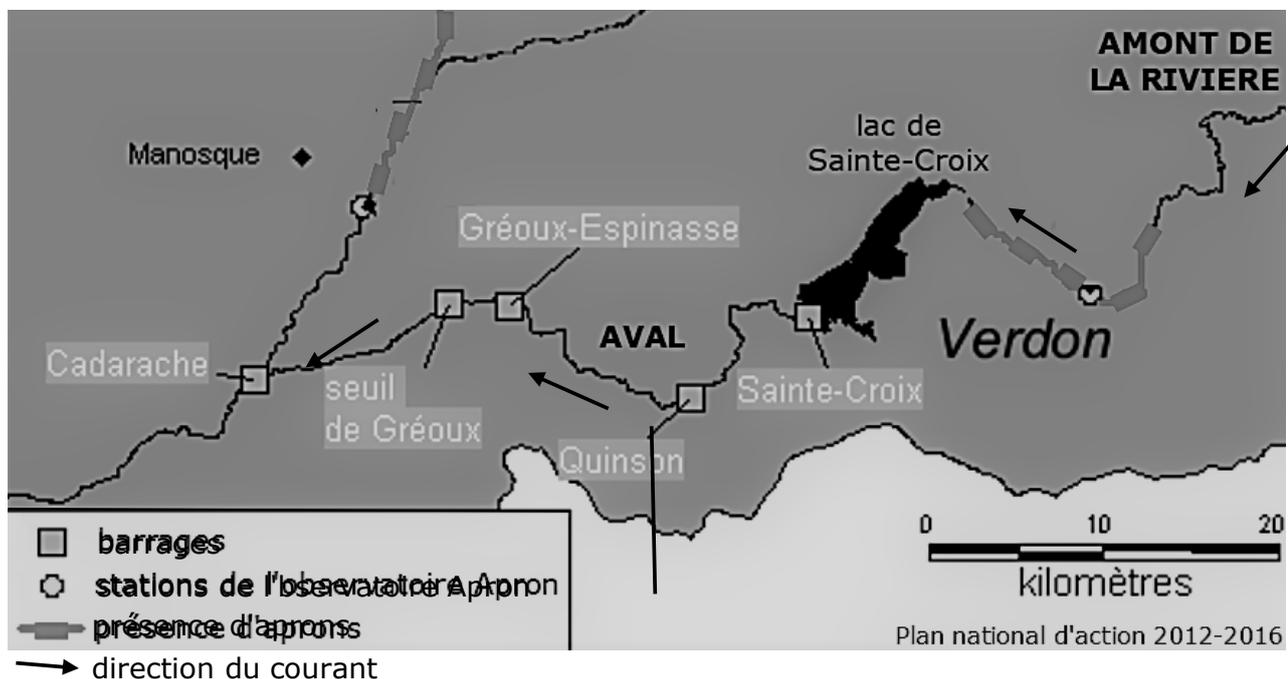
Schéma d'un barrage :



Légende :



Carte indiquant les barrages présents sur la rivière Verdon :



Document 3 : quelques aménagements des barrages

Les barrages peuvent être équipés de passe à poissons. Ils permettent aux poissons de franchir facilement les barrages. Leur prix varie selon la hauteur du barrage. Par exemple, celui de la Drôme a coûté 1 009 853 €.

Les barrages construits récemment sont de plus en plus équipés de chasse d'hydrocurage, des ouvertures avec des vannes situées près du fond et qui permettent le passage contrôlé des sédiments, même les gros, quand on les ouvre.

Les barrages peuvent aussi être équipés de turbines acceptant le passage de sédiments plus ou moins fins.

Pour les barrages plus anciens, des petits bateaux peuvent aspirer les gros sédiments en amont puis les amener en aval par des tuyaux. Ce système coûte plus de 100 000 € par an.

Photo montrant un bateau aspirant des sédiments (A) puis les tuyaux les acheminant (B) et les rejetant (C) à l'aval du barrage :

Photo d'une passe à poisson :



Enfin, certains seuils (petits barrages) sont actuellement peu utiles et peuvent être détruits.

Document 4 : des lâchers de jeunes aprons

Des aprons du Rhône ont été élevés en captivité. Entre 2006 et 2010, la réintroduction de 2400 aprons a été tentée dans deux sites de la Drôme. Les aprons avaient disparu à cause de la pollution mais la rivière est redevenue habitable. L'ensemble du projet a coûté environ 100 000 €.

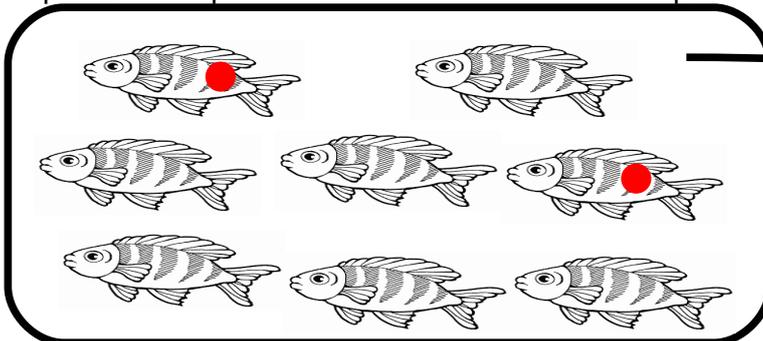
En 2016, une étude a été réalisée pour savoir combien d'aprons étaient présents en 2016 sur ces sites et donc si les aprons réintroduits avaient survécu et s'étaient reproduits.

L'étude a utilisé la technique de capture-marquage-recapture : des individus sont capturés et marqués. Ils sont ensuite relâchés et une nouvelle capture est réalisée. A chaque nouvel échantillon, on compte le nombre de poissons capturés et le nombre de poissons marqués.

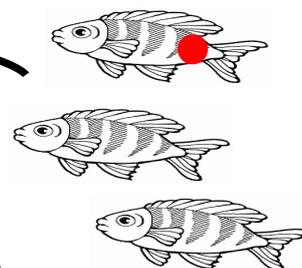
On considère que la proportion d'individus marqués est identique dans l'échantillon de recapture et dans la population totale.

Schéma présentant la technique de capture-marquage-recapture :

Population de poissons dont certains sont marqués :



Échantillon :



Estimer la taille d'une population coûte plusieurs centaines d'euros et chaque étude sur un site comporte seulement un seul échantillonnage.

Vous disposez du logiciel CMR (www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/capture).

Résultats obtenus sur chaque site de la Drôme :

	site 1	site 2
nombre d'aprons marqués à la première capture	225	180
nombre d'aprons des échantillons recapturés	175	110
nombre d'aprons marqués dans les échantillons	59	48

A partir de ces résultats, vous pouvez estimer l'abondance des populations présentes en 2016 :

1) par une estimation de la population totale avec un simple produit en croix.

2) par un intervalle de confiance. Chaque site ayant un seul échantillon, cette fourchette de valeurs a 95% de chance de contenir la vraie valeur.

Vous avez besoin des données suivantes :

N = nombre d'individus dans la population totale

m = nombre d'individus marqués dans la population (première capture)

N_e = nombre d'individus dans l'échantillon (les poissons recapturés)

f = proportion d'individus marqués dans l'échantillon

p = proportion d'individus marqués dans l'ensemble de la population

Document 5 : effet de plusieurs aménagements sur la répartition des aprons

Un dénombrement précis est difficile mais on peut aussi évaluer l'efficacité d'un aménagement en vérifiant la présence d'aprons dans de nouvelles zones. Une technique fiable consiste à faire un repérage de nuit avec une lampe frontale. Devant un danger, les aprons sont visibles car ils restent immobiles pour se camoufler alors que leurs yeux brillent avec la lumière de la lampe.

Tableau comparant les zones de présence d'aprons (longueur de rivière) entre 2012 (avant l'aménagement) et 2016 (après l'aménagement) :

	passes à poissons en Ardèche	destruction d'un seuil sur la Durance	barrage laissant passer les sédiments dans la Drôme
2012	40 km	87 km	35 km
2016	73 km	100 km	63 km

Source : Nicolas Payet

<http://www.aprondurhone.fr/>