

Mes premiers pas dans la peau d'un scientifique

Parmi les nombreuses épreuves du concours A Agro-Véto, accessible via les classes préparatoires BCPST (Biologie, Chimie, Physique et Sciences de la Terre), figure celle des TIPE, les Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés. Il s'agit d'un projet d'initiation à la démarche scientifique adoptée par les chercheurs et ingénieurs, visant à placer les étudiants dans une situation de responsabilité scientifique. Adrian, aujourd'hui élève ingénieur à AgroParisTech, a accepté de revenir sur cette expérience.

• Adrian Gervais, élève ingénieur 1A AgroParisTech, anciennement en classe préparatoire BCPST

Dans le cadre de notre deuxième année de classe préparatoire au lycée Descartes de Tours, Manon, Matthieu* et moi-même avons choisi de travailler sur la structure du dépôt sédimentaire fluvial et l'impact de la dynamique sédimentaire et hydrique sur l'évolution des barres sédimentaires. Ce sujet nous permettait de couvrir le thème imposé « structure : évolution, complexité, dynamique » à différentes échelles, tout en s'inscrivant dans l'optique sociétale et environnementale de la protection des berges de fleuves. En effet, la présence de barres sédimentaires dans un fleuve modifie la dynamique hydrique locale et peut alors éroder les berges, menaçant les routes et les espaces cultivés qu'elles sont susceptibles de porter.



Figure 1 : Dans le BacFlows, suivi de l'écoulement d'un cours d'eau artificiel rencontrant des obstacles, rochers, grâce à un colorant bleu.

Rencontre avec les scientifiques du GÉHCO, GéoHydrosystèmes CONTinentaux, Université de Tours
Dans un premier temps, il nous a fallu décider des aspects du sujet

que nous voulions étudier. Début octobre, nous avons rencontré M. Marc Desmet, géologue de la faculté de sciences de Tours, Professeur des Universités au laboratoire GÉHCO, qui nous a exposé la richesse des sujets abordables en lien avec la sédimentologie. Les notions de structure microscopique et macroscopique, de formation et d'impact des barres sédimentaires, et de gestion durable des berges ont

rapidement été retenues. Par la suite, nous avons échangé avec Marc Desmet et Isabelle Pene-Galland, technicienne au département de géologie de la faculté de science, et notre point de départ s'est forgé : nous avons commencé par une analyse

de photographies d'une barre sédimentaire (celle de Mareau-aux-Prés dans le Loiret, étudiée par le groupe GÉHCO) sur une période de 30 ans. Ainsi, nous avons pu

définir nos problématiques : *Quels sont les paramètres influençant la mise en place des barres sédimentaires ? Comment les barres sédimentaires affectent la morphologie du cours d'eau ? Est-il envisageable d'atténuer le phénomène d'érosion sur les berges dans le but de protéger les espaces d'intérêt ?*

Faire face aux difficultés des observations sur le terrain

L'une des principales difficultés a été de trouver un lieu d'étude à la fois intéressant et facile d'accès, l'idée étant de choisir une barre similaire à celles étudiées par les géologues (taille, composition, dynamique hydrique,...). Notre proximité avec la Loire nous a orientés, après quelques recherches infructueuses, vers une barre sédimentaire située à Luynes (Indre et Loire) répondant assez bien à nos critères. Solidaire à la berge et donc plus facilement accessible, nous avons pu effectuer différentes mesures. Nous avons ainsi réalisé des mesures de la vitesse du courant « avec les moyens du bord », à savoir un flotteur en liège pour lequel on mesurait une durée de parcours sur une distance donnée. Une analyse de la granulométrie a également été effectuée.

« L'une des principales difficultés a été de trouver un lieu d'étude ... »

La phase expérimentale grâce à un outil pédagogique, le BacFLOWS

L'étude de terrain nous a permis de vérifier si, dans les conditions observées, on assistait bien à la formation de barres sédimentaires. Pour cela, afin de tester l'influence de divers paramètres sur celles-ci, nous avons utilisé un outil de modélisation de cours d'eau, le BacFLOWS (FLuvial Observation of Water & Sand) conçu par le GÉHCO avec le soutien de Centre-Sciences. Il s'agit d'un bac en inox rempli de sable de granulométrie unique, équipé d'une pompe permettant l'arrivée d'eau. À l'aide de colorants, nous avons mis en évidence la déviation et la modification de vitesse du cours d'eau liée à la présence d'une barre sédimentaire (fig.2).



Figure 2 : Dans le BacFLOWS, suivi de l'écoulement d'un cours d'eau artificiel, dévié par une barre sédimentaire, grâce à un colorant rose.

Des mesures du chenal modélisé avant et après la circulation d'eau ont confirmé qu'un phénomène d'érosion avait bien lieu, dont l'intensité dépend de la vitesse du courant, ainsi que de la longueur et de la largeur de la barre.

Dans une continuité logique, il restait alors à proposer des solutions pour limiter cette érosion qui pourrait être testées avec le BacFLOWS. Ainsi, nous avons mis en place des détournements du chenal majeur, des renforts sur les berges ou encore des végétations stabilisant les berges. Nous avons également testé l'efficacité de la destruction partielle de la barre sédimentaire, une méthode qui a fait

ses preuves notamment pour la barre de Mareau-aux-Prés.

La modélisation des solutions envisagées a montré son efficacité en diminuant significativement l'érosion entraînée par la barre. Cependant, la mise en place d'un couvert végétal, alternative durable et engageant des

moyens raisonnables, semblait être le meilleur compromis pour la protection des berges.

« L'expérience apportée par ce type de démarche est essentielle ... »

Une expérience enrichissante pour notre future vie professionnelle

La réalisation de ce travail a été une expérience enrichissante à différents niveaux : travail en groupe, coopération avec des contacts extérieurs, élaboration et mise en œuvre d'une démarche scientifique, initiation à la modélisation avec un outil inconnu... Cela dit, tout n'a pas toujours été simple, en particulier pour la délimitation du sujet, le choix des problématiques et les études de terrain parfois hasardeuses. Il n'en reste pas moins que l'expérience apportée par ce type de démarche est essentielle dans la formation de futurs ingénieurs et vétérinaires que nous sommes. Observations, réalisations pratiques d'expériences, modélisations, formulations d'hypothèses, simulations, confrontation des résultats avec le réel, ... sont autant de compétences que nous devons mobiliser durant notre vie professionnelle.



Figure 3 : Modélisation d'une solution proposée pour limiter l'érosion, la mise en renfort sur la berge. Test avec le colorant.

* Manon Gonçalves-Brandao et Matthieu Landré

Le GÉHCO (GéoHydrosystèmes COntinentaux) est une unité de recherche de l'Université François-Rabelais de Tours. Le GÉHCO axe ses recherches dans le champ des géosciences de « surface continentale et interfaces ». Les recherches du GÉHCO sont dédiées à l'étude des systèmes fluviaux et des bassins versants ; sédimentologie, hy-

drologie, Pédologie et Géochimie et pédologie (Sédiments, Eaux, sols et contaminants) sont les quatre grands champs disciplinaires qui définissent l'articulation thématique de l'unité de recherche.

