

Utiliser et exploiter les données de la plateforme Argohydro

La plateforme de données Argohydro permet de suivre les variations de hauteur d'eau de lacs et cours d'eau en menant une démarche d'investigation. Cette activité peut s'intégrer à un projet plus vaste sur l'évolution des ressources en eau.

Page 1 : Présentation pédagogique
Page 2 : Fiche élève
Page 3 : Correction fiche élève
Pages 4 et 5 : « En savoir plus »

Relations aux programmes scolaires et compétences du cycle 4

Géographie, Thème 2 : Des ressources limitées, à gérer et à renouveler

Sous thème 1 : L'énergie, l'eau : des ressources à ménager et à mieux utiliser

→ Étude de cas au choix du professeur, contextualisée à l'échelle mondiale

Thème : Transition écologique et développement durable, Sciences, technologie et société

Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques, s'approprier des outils et des méthodes.

Mise en œuvre de l'activité

Cette activité permet de s'initier à l'utilisation des données de la plateforme Argohydro en menant une investigation sur les variations de hauteur d'eau. La fiche élève est adaptable à toute station de lac ou cours d'eau, en renseignant en haut de la fiche le **Projet** et la **Station** choisis. Le tuto élève «Utilisation de la plateforme Argohydro», en page 4, sera distribué aux élèves en complément de la fiche élève.

Les consignes suivent une démarche d'investigation (observations, analyses, questionnements, formulation d'hypothèses) et développent des compétences précises (Suivre un tuto, relever des informations sur tableau et graphique, calculer une moyenne, décrire une courbe,...).

Consignes 1 et 2 :

A l'aide du tuto «Utilisation de la plateforme Argohydro», les élèves accèdent au *tableau des mesures* puis aux *figures* du **Projet** et **Station** précisés sur leur fiche élève¹.

Quelques précisions seront à apporter sur les colonnes du *tableau* : dates écrites en *aaaa/mm/jj*, hauteur d'eau à partir de l'*ellipsoïde référence*, incertitude (marge d'erreur) liée aux conditions lors de la mesure.

Un tableur ou une calculatrice permettront de calculer la valeur moyenne de hauteur d'eau. Si la station présente trop de données, on peut en sélectionner en fonction du sujet étudié (données d'une année, d'une saison...), ou proposer des consignes différentes mais complémentaires à des groupes d'élèves²...

Consigne 3 :

Tracer la moyenne du niveau de l'eau (calculée en 1) et repérer les «pics» et «creux» de hauteur d'eau les plus importants implique d'approfondir la lecture des échelles et unités du graphique (ordonnée : hauteur d'eau en m, abscisse : temps avec dates) et incertitudes de mesure (traits rouges).

Consigne 4 :

On pourra se référer à la moyenne de hauteur d'eau (tracée en 3) pour décrire la courbe et s'intéresser aux dates pour repérer s'il y a saisonnalité des variations et des «pics» et «creux» de hauteur d'eau.

La graduation des échelles nécessite souvent de faire des approximations pour donner les valeurs du niveau de l'eau et pour dater. Pour affiner les valeurs et dates, on peut revenir au tableau des mesures.

Consigne 5 :

Les hypothèses explicatives conduiront à se documenter selon le cas étudié en utilisant d'autres sources (cf. « Annexes ») et inciteront à poursuivre l'investigation sur des questions connexes³.

1-Le nom de la station indique la distance de la station à l'embouchure. La localisation géographique (latitude/longitude), le bassin d'appartenance de la station sont précisées, ainsi que le/les satellites ayant permis les mesures et la période de mesure. (Exemple : *Station Ariège 430 km* – Bassin : Garonne –Latitude : 43.3116°- Longitude : 1.5351°- Satellite : Sentinel-3A- 2016-05-03 / 2022-12-01)

2-Par exemple, chaque groupe ou élève calcule la moyenne pour telle année ou mois, puis on fait une moyenne des moyennes.

3-Pour l'exemple proposé (page 3), on peut ainsi retrouver de nombreuses informations sur les précipitations exceptionnelles en décembre 2019 en Ariège, les conséquences en aval ...

Etudier les variations de la hauteur de l'eau

A l'aide du tutoriel « Utilisation de la plateforme de données ArgoHydro », pour le projet, station :

- 1** - Trouvez le tableau des mesures (date, heure, hauteur, incertitude) .
 - A partir de ce tableau, calculez la valeur moyenne de hauteur d'eau relevée à cette station depuis le début des mesures.

Moyenne de hauteur d'eau :

- 2** - Recherchez la courbe de hauteur d'eau en fonction du temps pour cette station
 - Collez ce graphique ci-dessous :

- 3** Sur le graphique :
 - Tracez la valeur moyenne du niveau de l'eau (calculée en 1)
 - Repérez **en vert les « pics » de hauteur d'eau les plus importants (valeurs élevées)**
 - Repérez **en rouge les « creux » de hauteur d'eau les plus importants (valeurs basses)**

4 Notez la valeur la plus haute et la valeur la plus basse du niveau de l'eau et les dates correspondantes :

Pic de hauteur d'eau : Valeur max. du niveau de l'eau : Date :

Creux de hauteur d'eau : Valeur min. du niveau de l'eau : Date :

5 En utilisant les observations précédentes, décrivez les variations de hauteur d'eau en fonction du temps pour cette station :

.....

.....

.....

.....

6 Formulez des hypothèses explicatives pour ces variations :

.....

.....

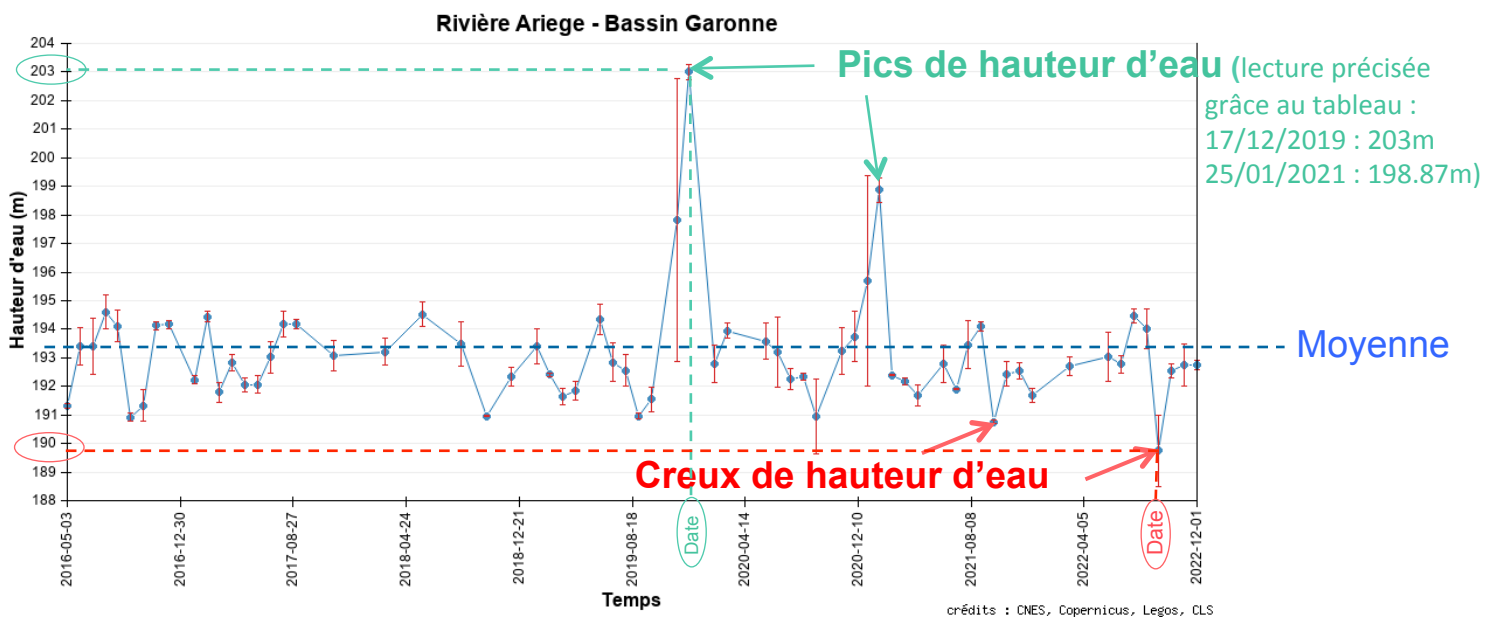
Etudier les variations de la hauteur de l'eau

A l'aide du tutoriel « Utilisation de la plateforme de données ArgoHydro », pour le projet ...Ex: Bassins Adour-Garonne....., station...Ex : Ariège 430 km . :

- 1 - Trouvez le tableau des mesures (date, heure, hauteur, incertitude) .
 - A partir de ce tableau, calculez la valeur moyenne de hauteur d'eau relevée à cette station depuis le début des mesures.

Moyenne de hauteur d'eau :

- 2 - Recherchez la courbe de hauteur d'eau en fonction du temps pour cette station
 - Collez ce graphique ci-dessous :



- 3 Sur le graphique :
 - Tracez la valeur moyenne du niveau de l'eau (calculée en 1)
 - Repérez en vert les « pics » de hauteur d'eau les plus importants (valeurs élevées)
 - Repérez en rouge les « creux » de hauteur d'eau les plus importants (valeurs basses)

- 4 Notez la valeur la plus haute et la valeur la plus basse du niveau de l'eau et les dates correspondantes :
Pic de hauteur d'eau : Valeur max. du niveau de l'eau :**203 m**..... Date : ...**17/12/2019**.....
Creux de hauteur d'eau : Valeur min. du niveau de l'eau : . **≈ 190 m** . Date : ...**11/09/2022**.....

- 5 En utilisant les observations précédentes, décrivez les variations de hauteur d'eau en fonction du temps pour cette station :

..... Entre 2016 et 2022, pour la station Ariège, la hauteur d'eau varie de +/- 1m50 autour de la valeur moyenne pour la période, avec deux pics bien plus importants, plus de 5m au dessus de la moyenne et un creux de 3m en dessous de la moyenne. En général, les niveaux les plus hauts sont en hiver/printemps et les plus bas en fin d'été/début d'automne (pics en décembre/janvier et creux en Aout/septembre).

- 6 Formulez des hypothèses explicatives pour ces variations :


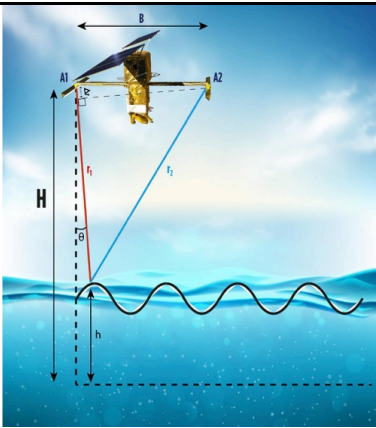
.....La hausse/baisse du niveau peut s'expliquer par la présence ou l'absence de précipitations suivant les saisons ou la fonte de neige. Les pics ou creux importants peuvent indiquer des événements météo exceptionnels, accompagnés d'inondation ou de sécheresse.....

« En savoir plus »

→ La hauteur d'eau : une mesure altimétrique

SWOT est un satellite dédié à l'hydrologie qui mesure directement la **hauteur d'eau**, la **largeur**, la **pente**, indirectement¹ le **débit** et, pour les océans, la **vitesse des courants et des marées**, ainsi que l'**amplitude des vagues et des marées**.

En combinant les ondes provenant de 2 antennes, la technique d'interférométrie permet d'obtenir des images de topographie (en 3d) avec une très grande précision même pour de petites variations.

	<p><u>Principe de l'interferometrie de SWOT :</u></p> <p>Chaque antenne à l'extrémité des mats émet des ondes radar vers les fauchées de droite et de gauche, chacune avec une polarisation différente. (Utiliser deux polarisations permet de déterminer le côté vers lequel l'antenne a pointé; la réflexion sur l'eau n'a pas d'impact sur la polarisation.)</p> <p>Les deux antennes sont en réception et reçoivent l'onde radar réfléchie.</p>
 <p>CC By Cnes Aviso SA</p>	<p><u>Géométrie de la mesure SWOT:</u></p> <p>Les deux antennes reçoivent le signal réfléchi sur la surface. Ce signal n'ayant pas parcouru la même distance, cela permet de calculer la hauteur de la surface.</p> <p>r1 est mesuré en utilisant le temps aller-retour entre le satellite et la surface</p> <p>(r1 - r2) est également estimé</p> <p>θ est déduit de r1-r2 et B (distance entre les deux antennes).</p> <p>H (altitude du satellite) est mesuré par les systèmes de localisation à bord (Doris, GPS/GNSS)</p> <p>La hauteur d'eau est $h = H - r1 \cos(\theta)$</p>

→ La plateforme ArgoHydro : des possibilités d'exploitation variées

En indiquant aux élèves des stations différentes sur la fiche élève, on pourra réaliser des études parallèles :

- variations de hauteurs d'eau d'une station donnée au cours du temps,
- variations le long d'un même cours d'eau, à une date donnée ou au cours du temps (en mois, années),
- comparaison des cours d'eau ou lacs à une date donnée, ou en fonction du temps

et développement de nombreuses compétences :

- Tracer des graphiques
- Repérer les pics d'eau et les creux en fonction du temps (mois/ année ou plus longue durée)
- Relever les hauteurs d'eau de ses différentes stations, tracer la variation de hauteur d'eau en fonction de la distance à la source ...
- Mettre en évidence les différences entre les hauteurs d'eau de plusieurs cours d'eau ou lacs à une date donnée, ou selon les mois, saisons, années,...

Cela conduira à mener des recherches pour chercher des explications aux variations observées :

→ Variations de la pente, alimentation par un lac, arrivée d'un affluent, prélèvements, présence d'une retenue d'eau,...

→ Corrélations avec les saisons, le climat, des données météorologiques (précipitations mensuelles, fonte des neiges, sécheresse) ou climatologiques (sur 30 ans), la localisation géographique ...

N.B : Les corrélations avec les mesures satellites ne peuvent pas toujours être établies : les phénomènes transitoires, rapides, coïncident difficilement avec le passage du satellite, et certaines technologies nécessitent l'absence de pluie ou de nuages.

¹ Ces mesures sont calculées à partir de modèles utilisant les équations de l'hydrologie.