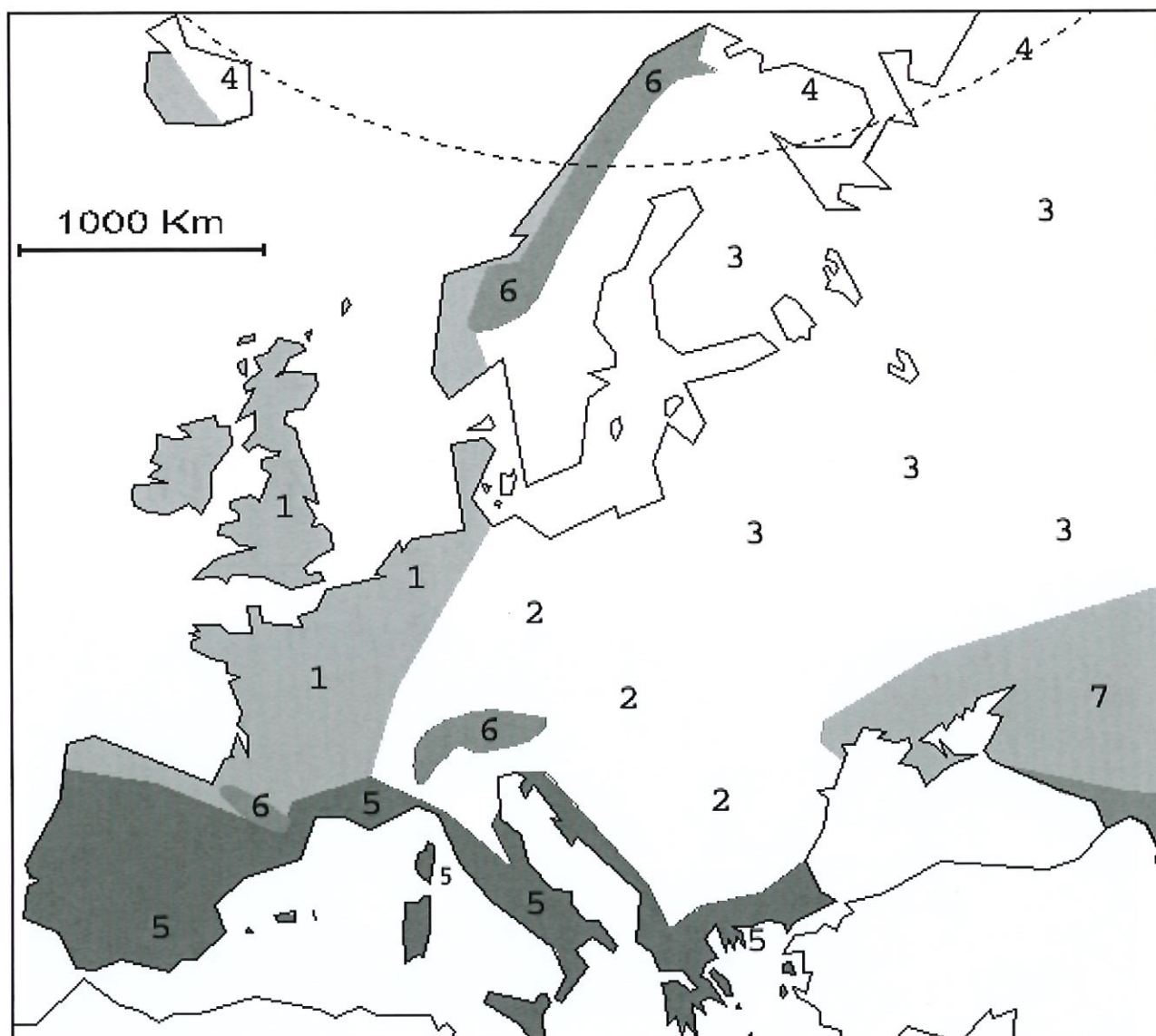


8. Hydrographie de La Terre



Les grandes zones climatiques d'Europe



1. Zone climatique

.....

2. Zone climatique

.....

3. Zone climatique

.....

4. Zone climatique

.....

5. Zone climatique

.....

6. Zone climatique

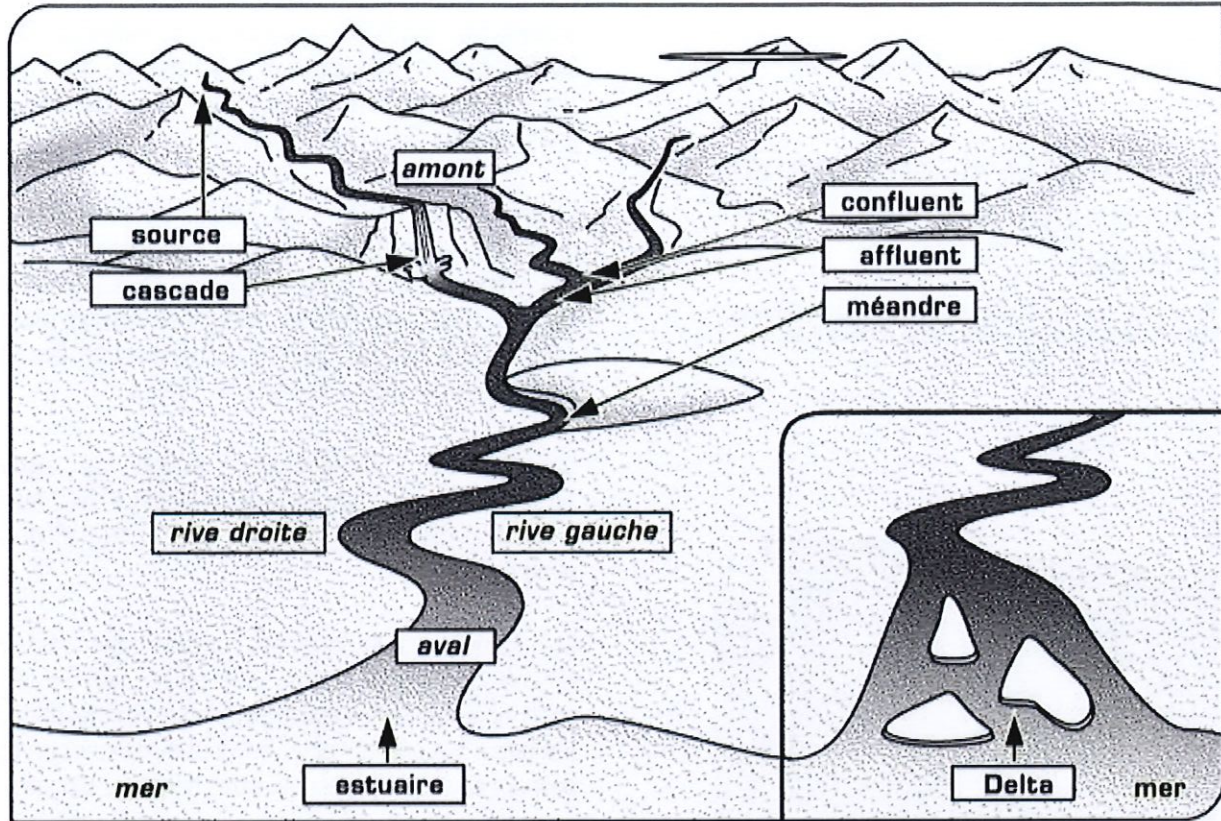
.....

7. Zone climatique

.....

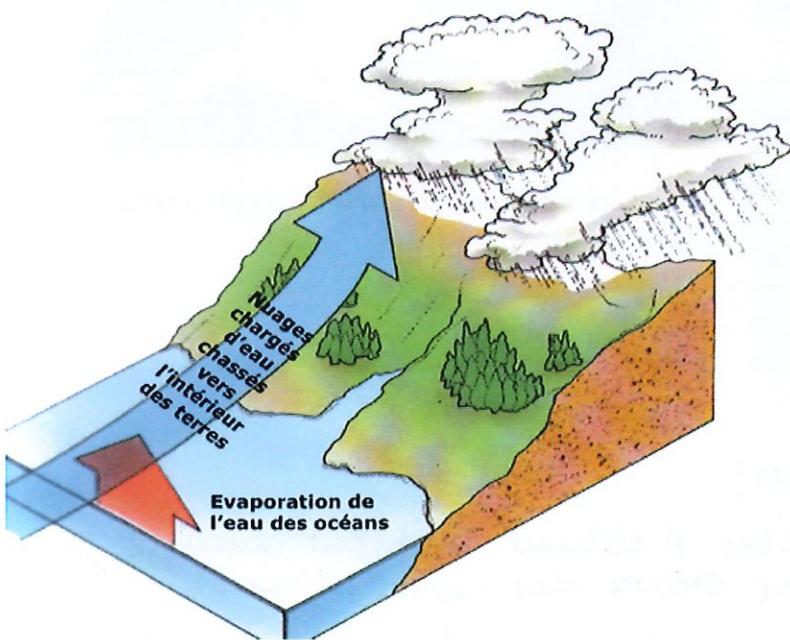
8. HYDROGRAPHIE DE LA TERRE

Le fleuve : schéma de principe



A) Qu'est-ce qui alimente un fleuve en eau ?

- l'eau de pluie
- la fonte des neiges au printemps
- la fonte de glaciers d'altitude en été (= source)
- la résurgence de certaines nappes phréatiques (eau souterraine)



Le principal facteur qui influence le débit d'un cours d'eau de type océanique est :

la pluie
(= des précipitations)

Source : « Météorologie et climat » - Géographie en direct - David Flint - Louis Morzac - Ed. Gamma Héritage, Paris 1994

Le débit d'un cours d'eau varie au cours de l'année.

Quand il est à son niveau le plus haut, on dit qu'il est en période de CRUE

Quand il est à son niveau le plus bas, on dit qu'il est en période d'..... ÉTIAGE

Le Monde Afrique

La Une Pays Politique Économie Sport Culture & Style Monde

COMPTE RENDU

Au Nigeria, près de 200 morts après de spectaculaires inondations

Les fortes pluies saisonnières ont fait déborder les fleuves Niger et Bénoué, bloquant des dizaines de milliers de personnes dans leurs maisons.

LE MONDE | Le 18.09.2018 à 12h19 • Mis à jour le 27.09.2018 à 16h40



LE MONDE Le 18.09.2018 • Mis à jour le 27.09.2018

Près de deux cents personnes sont mortes des suites d'inondations causées par de fortes pluies à travers douze Etats du Nigeria, a annoncé, jeudi 27 septembre, l'Agence nationale pour la gestion des urgences (NEMA). Un précédent bilan faisait état d'une centaine de morts, pris par les crues des cours d'eau.

Les fortes pluies saisonnières ont fait déborder les fleuves Niger et Bénoué, inondant des villages et des terres, bloquant des dizaines de milliers de personnes dans leurs maisons tandis que d'autres ont fui les zones touchées. Le secrétaire général de la Croix-Rouge nigériane, Abubakar Kende, s'est dit préoccupé par le risque de choléra, à la suite de ces inondations. Dans le nord-est du vaste pays, une épidémie de choléra a déjà tué près de cent personnes ces deux dernières semaines, selon l'ONU.

L'état de catastrophe nationale avait été déclaré le 18 septembre dans 4 Etats du centre (Kogi, Niger) et du sud (Delta, Anambra) du pays, tandis que huit autres Etats avaient été placés sur une liste de surveillance. Ces douze territoires « ont été les plus touchés par les inondations. Environ cent personnes ont perdu la vie dans dix Etats », précisait alors Sani Datti, de la NEMA.

La capitale de l'Etat de Kogi, Lokoja, située au confluent des deux fleuves, a été pratiquement submergée. Le niveau de l'eau rappelait une autre inondation dévastatrice, survenue en 2012. Des centaines de personnes avaient alors péri et environ deux millions d'autres s'étaient retrouvées sans abri dans trente des trente-six Etats du Nigeria.

Le président Muhammadu Buhari a déclaré le 17 septembre avoir approuvé le déblocage de 3 milliards de nairas (7,1 millions d'euros) pour acheter du matériel médical et de secours.

Les inondations le long des rivières sont fréquentes au Nigeria pendant la saison des pluies, qui va de mai à septembre. M. Datti a indiqué que du personnel et du matériel militaires avaient été envoyés pour aider aux opérations de secours ainsi qu'à l'évacuation des habitants bloqués.



Entoure sur cette carte la ville où a eu lieu cette inondation...

Quelles sont les causes de ces inondations meurtrières ?

- De fortes pluies saisonnières (climat tropical humide) ont entraînés de fortes crues des cours d'eau
- le dérèglement climatique (réchauffement planétaire) entraîne une accentuation de épisodes météorologiques extrêmes (plus de pluie lors de la saison de pluies, plus de chaleur et de sécheresse lors de la saison sèche)

Analyse un article d'actualité :

Un barrage au Laos s'effondre et fait des centaines de disparus

24 juillet 2018 11:29

f in



Des centaines de personnes sont portées disparues après la rupture d'un barrage en construction dans le sud-est du Laos. 17 corps ont été retrouvés.

Un barrage hydraulique en construction dans la province d'Attapeu, dans le sud-est du Laos, s'est effondré ce mardi 24 juillet 2018. La rupture du barrage a provoqué des torrents et l'inondation de six villages en aval. Plusieurs centaines de personnes sont portées disparues et plus de 1.300 familles ont perdu leur domicile, a signalé l'agence officielle du régime communiste. Les autorités laotiennes ont dépêché des équipes de sauvetage dans le district de San Sai, dans la province d'Attapeu, selon ABC Laos. 17 corps ont été retrouvés.

La chaîne d'information a posté une vidéo montrant les torrents d'eau et de boue provoqués par l'effondrement du barrage.

Le barrage de la province d'Attapeu, était en construction depuis 2013. Cet ambitieux projet de plus d'un milliard de dollars était

financé conjointement par une compagnie publique laotienne et deux entreprises thaïlandaise et coréenne. Le barrage devait commencer à fonctionner dès l'année prochaine, à une puissance de 410 mégawatts. Les 1,860 gigawatts produits chaque année devaient être exportés à 90% vers la Thaïlande, le reste étant distribué localement.



Les barrages en chantier se sont multipliés ces dernières années au Laos, petit pays d'Asie du Sud-Est traversé de nombreuses rivières et de l'imposant fleuve Mékong. Une dizaine de barrages sont actuellement en construction, soutenus par les autorités publiques et des investissements chinois. Le Laos veut ainsi devenir la "batterie de l'Asie", l'essentiel de l'énergie hydraulique produite allant à l'exportation, notamment vers la Thaïlande.

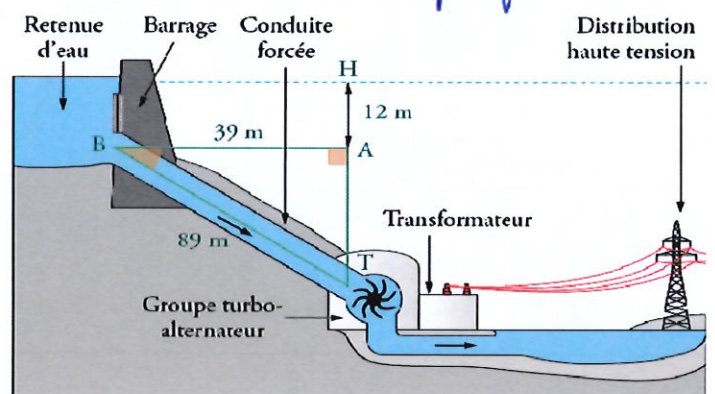
Les activistes environnementaux dénoncent depuis longtemps l'impact de ces constructions sur l'écosystème local. Les barrages constituent aussi une menace pour les pêcheurs du Laos, qui subissent une pénurie de poissons.

Le 11 septembre dernier, un barrage en construction sur le Mékong avait déjà cédé dans le nord-est du Laos, manquant de noyer les ouvriers présents sur le chantier.

Quelles sont les causes de ces inondations meurtrières ?

- De fortes pluies saisonnières (climat tropical humide → moussons) ont entraîné des crues exceptionnelles et de graves inondations.
- Suite à ces conditions particulières, un barrage hydraulique en construction entraînant des torrents d'eau et de boue sur les villages en aval.
- la qualité de matériaux de construction et les tops faibles mesurés de sécurité sont également responsables de la catastrophe

Schéma de principe d'un barrage hydro-électrique gravitaire
<https://www.annabac.com/annaes-bac/fonctionnement-d-une-centrale-gravitaire>



Quels sont les avantages et inconvénients de la construction d'un barrage ?

Avantages

- Régulation d'un cours d'eau pour éviter les trop fortes crues et inondations
- L'énergie hydraulique peut être transformée en électricité
- BARRAGE HYDRO-ELECTRIQUE

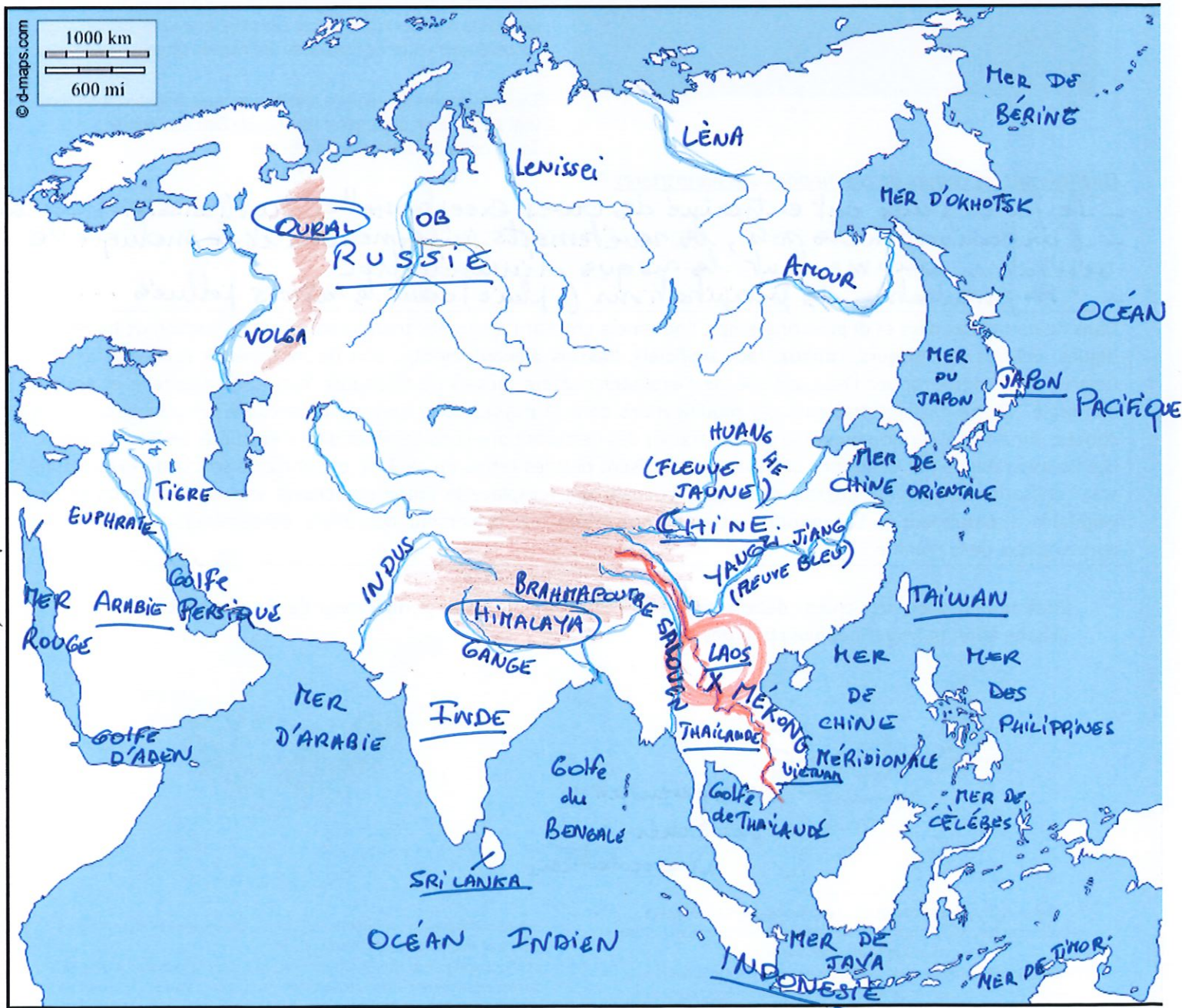
Inconvénients

- Destruction des éco-systèmes lors de la construction
- Les poissons ne passent plus en aval du cours d'eau → pénurie pour les pêcheurs
- Les dangers d'un accident lors de crues exceptionnelles ou d'un tremblement de terre, ...

Complète la carte selon les consignes suivantes :

- Indique et retrace en rouge le fleuve et le pays concernés par cette inondation (voir page précédente).
- Indique le nom des principaux fleuves représentés sur cette carte d'Asie.
- Indique le nom des mers et océans.
- Colorie en brun et indique les chaînes de montagnes de l'Himalaya et de l'Oural.

ASIE



Analyse un article d'actualité :

LES VOIX DU MONDE

Direct Afrique Direct Monde Direct Vidéo Journaux

À L'ÉCOUTE Carrefour de l'Europe

ACCUEIL AFRIQUE MONDE FRANCE ÉCONOMIE CULTURE SPORTS AFRIQUE FOOT SCIENCES

AMÉRIQUES

Tweeter G+ Partager Republier Réagir

ÉTATS-UNIS | CLIMAT | CATASTROPHES NATURELLES

Inondations: le centre des Etats-Unis les pieds dans l'eau

Par RFI

Publié le 01-01-2016 • Modifié le 01-01-2016 à 08:34

Le fleuve Mississippi, ici à saint-Louis, est en crue le 31 décembre 2015

Près de 30 personnes ont perdu la vie dans les inondations qui touchent le Missouri et le centre des Etats-Unis depuis une semaine. Neuf Etats américains ont déclaré l'état d'urgence devant la montée des eaux, et les gouverneurs ont fait appel à l'armée pour aider à secourir les personnes toujours en danger. L'inquiétude est forte car selon les prévisions des météorologues, les jours qui viennent n'apporteront pas d'amélioration.

Des autoroutes et des voies de chemin de fer coupées qui retardent l'arrivée des secours, des milliers de personnes déplacées ou en voie d'évacuation, neuf digues submergées sur les bords du Mississippi et du Missouri, une douzaine d'autres menacées, la situation est toujours critique dans le centre des Etats-Unis.

Cela fait 25 ans que l'on n'avait pas vu une telle catastrophe dans cette région. La métropole de Saint Louis est pour l'instant épargnée, mais les élus et les secouristes sont inquiets, car ce sont 300 000 personnes qui vivent dans cette zone.

Les spécialistes de la météo estiment que le pic des inondations devrait être atteint ce vendredi ou demain. La décrue pourrait lentement commencer la semaine prochaine. Mais cela ne signifie pas que la crise sera passée, car à la pluie incessante devrait succéder une vague de froid, avec des risques de gel.

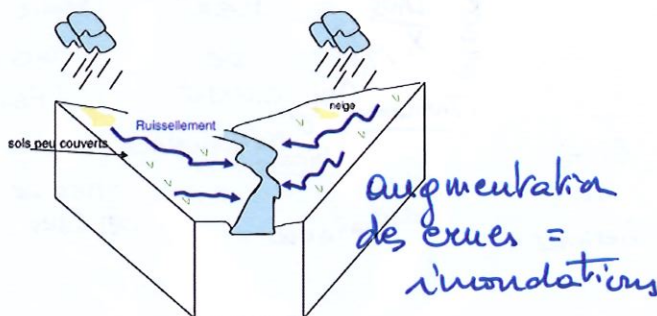
Toujours d'après les services météo, ces crues inattendues en hiver vont se déplacer, et menacer les états du Sud. La Louisiane et le Texas ont déjà décrété l'état d'urgence.

Quelles sont les causes de ces inondations meurtrières ?

- De fortes pluies ont entraîné des crues exceptionnelles du Mississippi, Missouri.
- L'urbanisation des sols, les revêtements imperméables, et le manque de végétation augmentent les risques d'inondation.
- Augmentation des précipitations (= pluie) dans les régions polluées...

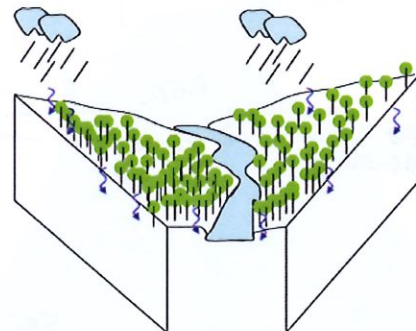
Dans de nombreux pays et depuis longtemps, l'homme a entrepris de grands travaux pour la construction de **barrages, digues, écluses, ascenseurs, canaux, lacs artificiels, bassins d'écoulement**,... afin de modérer le cours des grands fleuves et de domestiquer l'eau, en vue de l'exploiter comme moyen de transport, ressource naturelle et source d'énergie. Outre l'aspect pratique, ces modifications dans le paysage ont également perturbé le cours naturel des choses. Ainsi l'intervention humaine peut entraîner des perturbations considérables dans l'équilibre des **écosystèmes**. Les fleuves ralentis par de grands barrages ne fertilisent plus les terres en **aval** (ce qui entraîne soit la **désertification** soit l'utilisation intensive d'**engrais chimiques** polluant qui remplace le **limon des crues**), des espèces animales et végétales disparaissent... La **pollution** et la **déforestation** ont également des effets dévastateurs sur l'équilibre hydrologique de la planète.

Effet amplificateur des crues : déboisement, urbanisation et imperméabilisation des sols



- L'urbanisation augmente de 10% les précipitations (= pluies) et spécialement les précipitations de forte intensité (îlot de chaleur urbain et pollution atmosphérique)
- L'imperméabilisation des sols (revêtement des routes, habitations,...) empêche l'infiltration et donc la recharge des nappes phréatiques souterraines. Le temps de réponse du transfert de l'eau de pluie vers la rivière ou le fleuve est très rapide.

Effet pondérateur des crues : reboisement



Effet pondérateur de la forêt qui réduit de 80% les pointes de crues et de 50% leur volume en cas de fortes pluies. Le reboisement favorise l'infiltration des sols donc la recharge des nappes phréatiques souterraines ; ce qui diminue considérablement le temps de réponse du transfert de l'eau de pluie vers la rivière ou le fleuve.

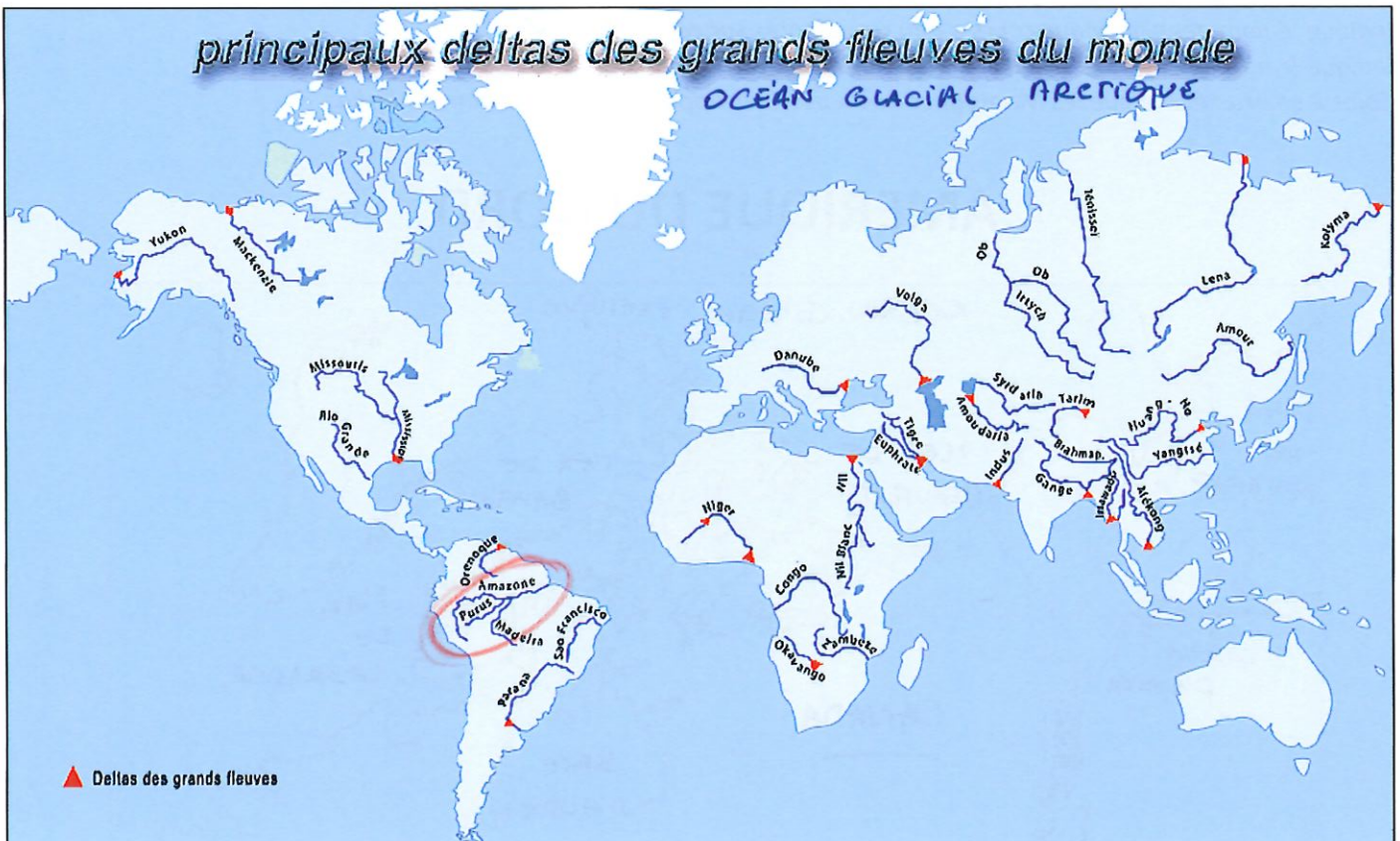
Complète la carte selon les consignes suivantes :

- Indique et retrace en rouge le fleuve concerné par cette inondation (voir page précédente). ✓
- Indique le nom des principaux cours d'eau représentés sur cette carte. ✓
- Indique le nom des mers et océans. Colorie-les au crayon bleu clair.
- Colorie en brun et indique les Montagnes Rocheuses, les Appalaches et la Chaîne d'Alaska.

AMERIQUE DU NORD



B) LES PLUS GRANDS FLEUVES DU MONDE



1) Quel est le seul fleuve dont le delta ne débouche pas dans la mer ou l'océan ?

OKAVANGO

(Angola - Namibie et embouchure au Botswana)
Le fleuve est absorbé par la forêt équatoriale, puis par le désert.

2) A ton avis, quel est le type de projection utilisée pour établir cette carte ?

Projection cylindrique

(le long des latitudes sont étirées...)

3) Qu'est-ce qui manque sur cette carte ?

Les pôles (l'Antarctique / l'Océan Arctique est bien présent)

4) Quel est le plus long fleuve du monde ?

AMAZONE Entoure-le en rouge sur la carte

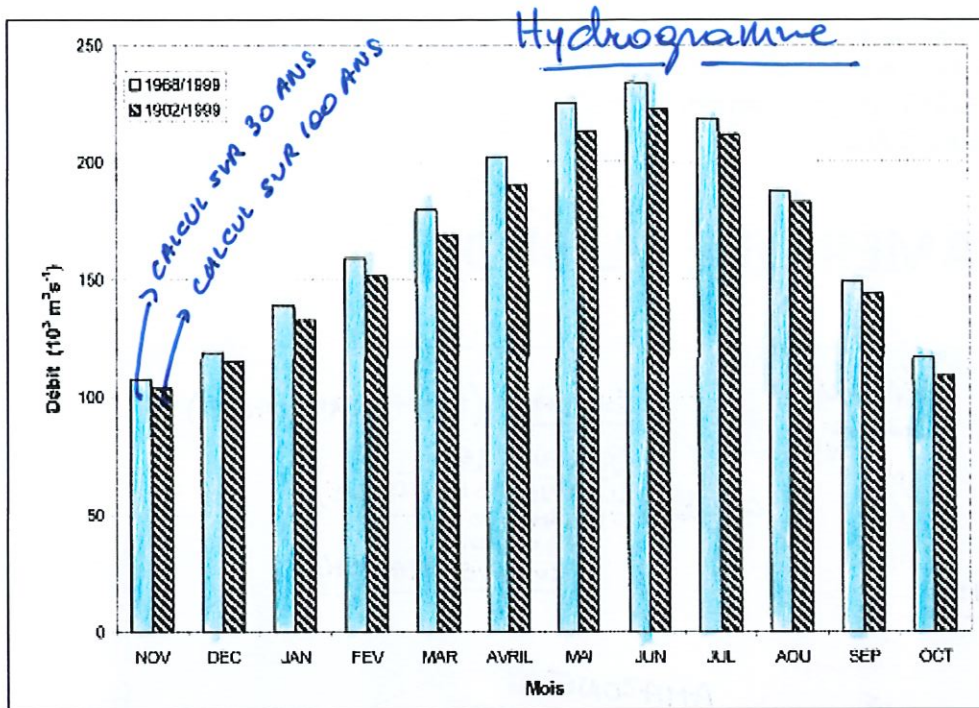
Le Fleuve Amazone : La source originelle de l'Amazone est un ruisseau situé sur un sommet de 5 507 m d'altitude, le Nevado Mismi dans les Andes péruviennes, approximativement à 650 km au sud-est de Lima (capitale du Pérou). La longueur totale du fleuve de sa source à son embouchure est, selon une étude récente, de +/- 6 800 km, ce qui en fait le premier plus long fleuve du monde. La première place est disputée avec le Nil (+/- 6 695 km de long), mais l'Amazone est incontestablement le premier par son débit.

En aval du point de confluence entre l'Amazone et le Huallaga, le fleuve quitte la zone des Andes et pénètre dans les plaines inondées. À partir de ce point jusqu'au Ucayali, sur environ 2 400 km, les rives forestières sont à peine hors d'eau et sont longtemps inondées avant que le fleuve n'atteigne son niveau maximal. Les rives peu élevées sont interrompues par seulement quelques collines, puis le fleuve pénètre l'énorme forêt amazonienne.

L'Amazone, et ses milliers d'affluents, s'écoulent lentement à travers le paysage, la pente est tellement faible que c'est en réalité la poussée de l'eau en amont qui pousse le flux vers la mer. La ville de Manaus à 1 000 km de l'Atlantique est située seulement à 44m au-dessus du niveau de la mer. La forêt tropicale est issue du climat extrêmement humide du bassin amazonien.

Crues, débordements et embouchure : Les pluies saisonnières entraînent des crues, inondant de vastes zones bordant l'Amazone et ses affluents. La profondeur moyenne du fleuve pendant le gros de la saison des pluies est de 40 m et la largeur moyenne qui est par endroit de 6 à 10 km d'une rive à l'autre, peut atteindre 40 km. Le niveau de l'eau commence à s'élever en novembre, puis le volume grossit jusqu'en juin, avant de chuter jusqu'à la fin octobre. Pendant la saison des pluies, l'Amazone déborde d'un bout à l'autre de son cours sur une surface de plusieurs centaines de kilomètres carrés. Le niveau du fleuve est, à certains endroits, 12 à 15m plus haut que pendant la saison sèche.

Analyse du régime de l'Amazone au niveau de Obidos (Brésil) :



Source : Journal des Sciences Hydrologiques, 47, avril 2002 – Jacques Calède - « L'Amazone à Obidos : étude statistique des débits et bilans hydrologique » publié sur le site du Centre Informatique Géologique de l'École Supérieure des Mines à Fontainebleau en France : <http://www.cig.ensmp.fr>

- Quand commence « l'année hydrologique » pour le fleuve Amazone ?
En novembre (quand le niveau est au plus bas = étiage - et qu'il recommence à monter).
- Quand commence une année hydrologique en général ?
Période d'étiage, quand la crue débute.
- Quand le fleuve Amazone a-t-il le débit le plus élevé (quel mois) ?
Juin (Débit = le nombre de mètre cube d'eau qui s'écoule en un lieu donné en 1 seconde ! → $\text{m}^3/\text{seconde}$)
- Quel est approximativement le débit moyen en m^3/s à ce moment de l'année ?
230 000 m^3/sec . (1 m^3 = 1 tonne d'eau ou 1000 litres)
- Quel est la cause principale de la montée des eaux ?
la saison des pluies (climat équatorial) - de fortes précipitations / évaporations (chaleur)
- Quand le fleuve Amazone a-t-il le débit le plus faible ?
NOVEMBRE
- Quel est approximativement le débit moyen en m^3/s à ce moment de l'année ?
105 000 m^3/sec .
- Quel est la cause principale de la décrue ?
fin de la mousson, moins de précipitations mais elles restent importantes
- Quelle est le type de régime fluvial de l'Amazone ? (+ caractéristiques)
EQUATORIAL
- La tendance concernant le débit de l'Amazone est-elle à la hausse ou à la baisse depuis un siècle ?
A la hausse !

Complète la carte selon les consignes suivantes :

- Indique et retrace en rouge le fleuve Amazone.
- Indique le nom des principaux cours d'eau représentés sur cette carte.
- Indique le nom des mers et océans. Colorie-les au crayon bleu clair.
- Colorie en brun et indique la Cordillère des Andes.

AMERIQUE DU SUD

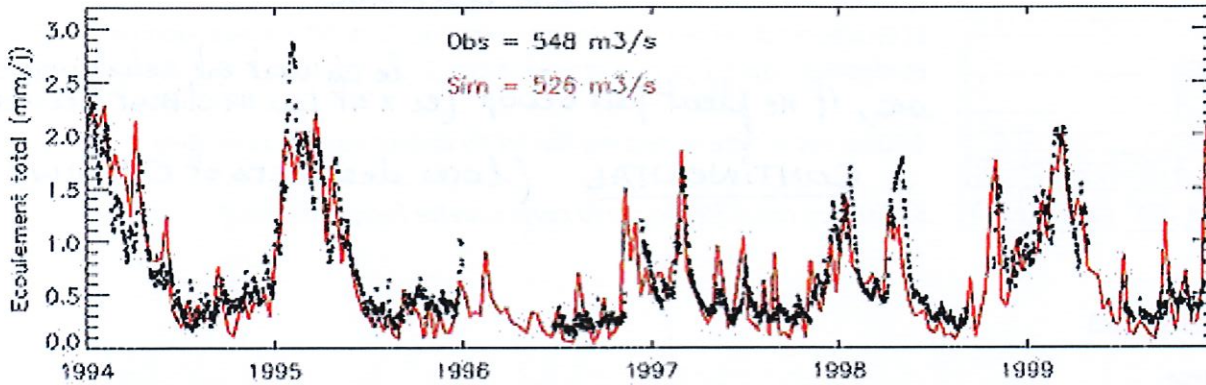


C) LES GRANDS FLEUVES EUROPEENS

Analyse des cours d'eau européens : 1) Le régime de la Seine

Station : Poses – France. Période des mesures : de janvier 1994 à décembre 1999

→ Hydrogramme



Source : Revue électronique en sciences de l'environnement <http://www.vertigo.uqam.ca>

1) Quelle est la période de l'année où la Seine a le débit le plus important ? A quoi cela correspond ?

l'hiver → saison où il pleut le plus

2) Quelle est la période de l'année où la Seine a le plus faible débit ? A quoi cela correspond ?

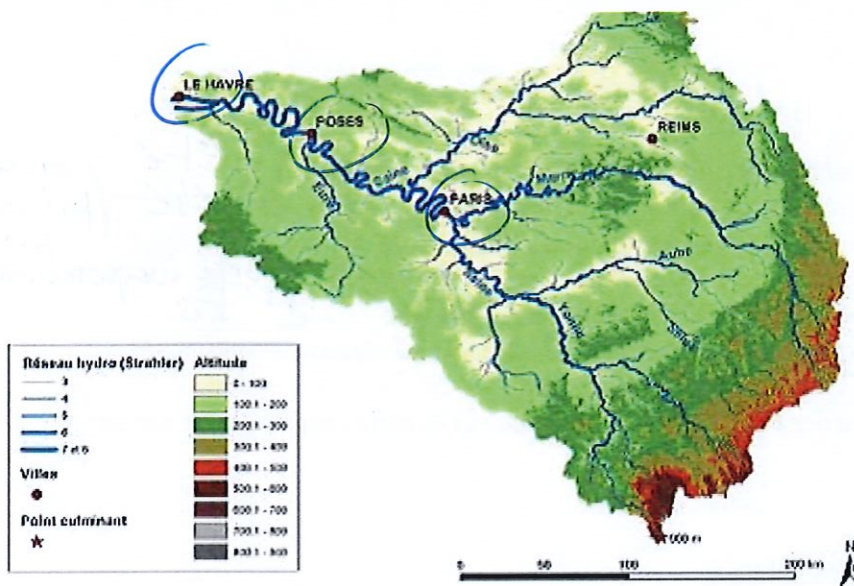
l'été → saison où il pleut le moins + forte évaporation

3) Comment nomme-t-on ce type de régime fluvial ?

Océanique

Topographie du bassin de la Seine :

BASSIN
HYDROGRAPHIQUE
DE LA SEINE



Source : Revue électronique en sciences de l'environnement – Vol 4 N°3, décembre 2003 - http://www.vertigo.uqam.ca/vol4no3/art3vol4no3/agnes_ducharme_et_al.html

Entoure en rouge la ville où ont été prises les mesures pour établir le graphique hydrogramme ci-dessus.

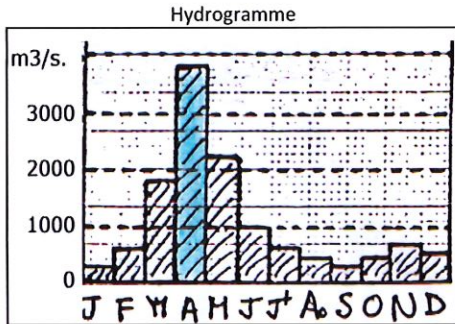
4) Quelles sont les grandes villes traversées par la Seine ?

Paris - Poses - Le Havre

5) Dans quel océan se jette la Seine ? Atlantique

2) Le régime du Dniepr

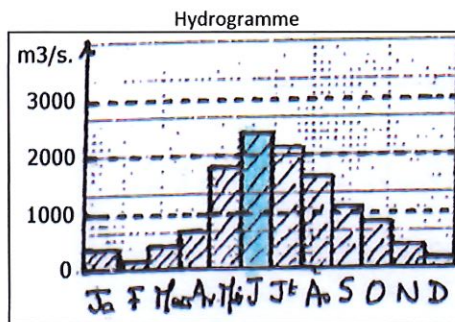
Station : Kiev – Ukraine (Kyiv)



- 1) Quelle est la saison où le débit du Dniepr est le plus élevé ? PRINTEMPS
- 2) Quelle en est la cause ? FONTE DES NEIGES
- 3) En dehors de la période de crue extrême, le débit est relativement faible et régulier. Qu'est-ce que cela veut dire ? le climat est relativement sec, il ne pleut pas beaucoup (ce n'est pas un climat océanique)
- 4) Quel est le type de régime fluvial du Dniepr au niveau de Kiev ? CONTINENTAL (loin des mers et océans)
- 5) Situe ce cours fleuve sur la carte muette (page suivante)

3) Le régime du Rhin

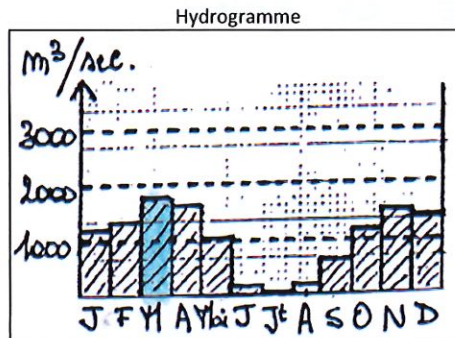
Station : Bâle – Suisse



- 1) Quelle est la saison où le débit est le plus élevé ? Été
- 2) Quelle en est la cause ? FONTE DES GLACIERS D'ALTITUDE
- 3) Comment se fait-il que la crue soit si importante et dure aussi longtemps ? La neige puis les glaciers fondent lentement et représentent une réserve gigantesque d'eau douce.
- 5) Où le Rhin prend-t-il sa source ? Au pied de Alpes
- 6) Quel est le type de régime fluvial du Rhin au niveau de Bâle ? Régime de Hautes-Montagnes
- 7) Retracer ce fleuve en rouge sur la carte muette (page suivante)

4) Le régime du Secchia

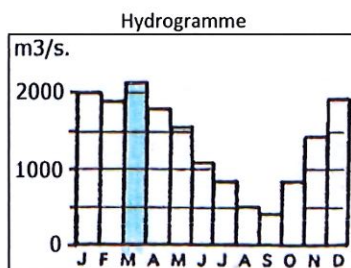
Station : Modène – Apennins – Italie



- 1) Quelle est la saison où le débit est le moins élevé ? Été (quasi pas de pluie)
- 2) Quelle en est la cause ? Chaud et sec en été (forte évaporation)
- 3) Quelle est la caractéristique de ce type de cours d'eau en été ? Il est complètement asséché (forte évaporation)
- 4) Dans quel fleuve cette rivière se jette-elle ? le Pô
- 5) Quel est le type de régime du Secchia au niveau de Modène ? Méditerranéen
- 6) Retracer ce cours d'eau en rouge sur la carte muette (page suivante)

Exercice : de quel type de régime fluvial s'agit-il ici ?

Fleuve : La Loire - Station : Nantes – France



- 1) Quelle est la saison où le débit est le plus important ? Hiver
- 2) Quelle en est la cause principale ? fortes précipitations (pluie)
- 3) Quel est le type de régime fluvial de la Loire au niveau de Nantes ? Océanique fluvial
- 4) Retracer ce fleuve en rouge sur la carte muette (page suivante)

Complète la carte selon les consignes suivantes :

- Indique et situe les fleuves suivants :

Danube - Dniestr - Dniepr - Don - Ebre - Elbe - Loire - Pô - Rhin - Rhône - Tamise - Vistule - Volga

- Indique le nom des mers et océans :

Golfe de Gascogne - Mer Adriatique - Mer Baltique - Mer Blanche - Mer d'Aral - Mer de Barents - Mer de Norvège - Mer du Nord - Mer Egée - Mer Ionienne - Mer Méditerranée - Mer Noire - Mer Tyrrhénienne - Océan Atlantique.

- Colorie en brun et indique les chaînes de montagnes :

Alpes - Alpes Norvégiennes - Carpates - Pyrénées.

EUROPE



Quels sont les 2 plus longs fleuves d'Europe ?

... LA VOLGA et LE DANUBE

REMARQUE : Le régime d'un cours d'eau dépend donc du climat des zones traversées.

Plusieurs fleuves européens ont un régime complexe, car ils réunissent dans leurs bassins différents régimes. Exemple : Le Rhin : originaire des hautes Alpes, ce long fleuve traverse des plateaux et des plaines atlantiques ; sa crue d'été alpestre s'atténue tout au long de son trajet en Allemagne sous l'effet de l'évaporation ; une crue océanique de printemps la supplante dans le cours inférieur. Le Rhin a donc un régime semi nivo-glaciaire montagneux, semi pluvial océanique.

