

Dynamique Fluviale

Cellule télé-enseignement UC1



équipe de formation

Légende




-  Entrée du glossaire
-  Référence Bibliographique
-  Référence générale

Table des matières



Objectifs	4
I - premier type de cours d'eau : les Méandres (carte de Rouen West)	5
1. Définition d'un méandre	5
2. Conditions de formation d'un méandre	5
3. description d'un méandre (bloc diagramme)	6
4. évolution d'un méandre (méandre abandonné)	7
5. Exercice 01 : analyse de la carte topographique de Rouen	7
5.1. <i>Exercice 1 : a travers la carte de Rouen déduisez quels sont les caractéristiques physiques de la région</i>	8
II - 2ème type de cours d'eau : un Torrent (carte de Guercif)	9
1. Définition d'un Torrent	9
2. Conditions de formation d'un cours d'eau rectiligne	10
3. caractéristiques d'un Torrent	10
4. Exercice 2 : analyse de la carte topographique de Guercif (.....	10
4.1. <i>Exercice 2 : A travers la carte de Guercif déduisez les caractéristiques spécifiques à cette région</i>	10
III - Type d'écoulement souterrain : le karst et les formes Karstiques	12
1. Définition	12
2. Le processus de dissolution	12
3. les formes Karstiques	13
3.1. <i>Les formes superficielles</i>	13
3.2. <i>Les cavités souterraines et vallées</i>	14
Conclusion	15
Questions de synthèse	16
Glossaire	17
Bibliographie	18
Webographie	19

Objectifs

- Ce cours est rédigé à l'attention des étudiants de 2ème année licence du département de l'aménagement du territoire de la Faculté des sciences de la terre,
- il cherche à montrer aux étudiants le fonctionnement du système hydrographique ,
- décrire les différents types de cours d'eau qui peuvent exister , on va distinguer trois types de cours , on va leur expliquer que chaque type de cours d'eau est le résultat de la combinaison de plusieurs paramètres (climatiques , topographiques , lithologiques et bio- géographique), enfin , on va tester leur compréhension et leur différenciation a travers des tests sous forme d'analyse des cartes pour chaque type de cours d'eau ensuite la comparaison entre ces cartes .

premier type de cours d'eau : les Méandres (carte de Rouen West)



Définition d'un méandre	5
Conditions de formation d'un méandre	5
description d'un méandre (bloc diagramme)	6
évolution d'un méandre (méandre abandonné)	7
Exercice 01 : analyse de la carte topographique de Rouen	7

1. Définition d'un méandre

Un méandre est une sinuosité régulière décrite par le lit ordinaire du cours d'eau, au chenal bien calibré mais dissymétrique. Le méandre se forme ainsi en fonction d'un état d'équilibre entre la puissance nette du cours d'eau et la résistance soit de la roche en place en ce qui concerne les méandres encaissés, soit des alluvions pour les méandres de plaine alluviale.

Il existe deux types de méandres : le méandre encaissé (la vallée sinue comme la rivière) et le méandre de plaine alluviale (le tracé de la rivière est indépendant du tracé de la vallée).

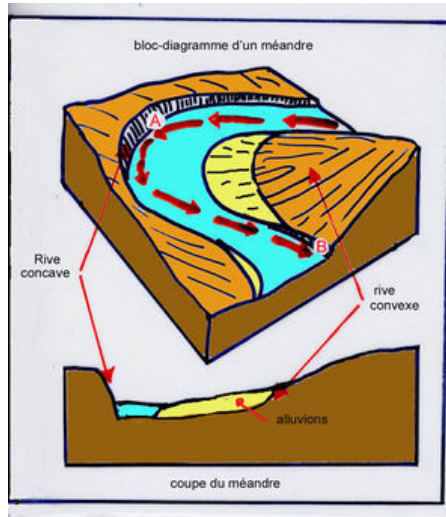
2. Conditions de formation d'un méandre

Un cours d'eau ne forme des méandres que dans certaines conditions, notamment lorsque sa pente est faible, en plaine. La taille des méandres est aussi assez régulière pour un cours d'eau donné, est vient aussi des caractéristiques de ce cours d'eau (géologie, hydrologie c'est-à-dire le débit et l'importance des crues). Souvent les méandres se forment dans une zone assez plate autour du cours d'eau qu'on appelle la plaine alluviale ,La Seine est un exemple de cours d'eau à méandres.

3. description d'un méandre (bloc diagramme)

un méandre est constitué de deux rives :

- une rive concave qui est attaquée par la rivière (érosion) , cette érosion se manifeste par un talus ou escarpement (courbes de niveaux serrées
- une rive convexe qui est caractérisée par le dépôt d'éléments détritiques .



Bloc Diagramme d'un méandre

4. évolution d'un méandre (méandre abandonné)

Les Méandres évoluent au cours du temps. Le côté extérieur est érodé petit à petit, tandis que des sédiments se déposent sur le côté intérieur, à cause des mouvements de l'eau quand elle prend ce virage.

Par la simple force centrifuge, le courant creuse la rive concave du méandre, tandis qu'il dépose sa charge sur la rive convexe par diminution de sa vitesse. Le méandre a, par conséquent, tendance à s'exagérer. Ainsi, la rive concave est abrupte, et la rive convexe basse. Deux méandres consécutifs peuvent se recouper, soit par débordement à l'occasion d'une crue, soit par contact quand le pédoncule disparaît. Lorsque le recouplement est réalisé, l'ancien méandre devient un bras mort (c'est le phénomène d'autocapture). En même temps qu'il s'exagère, le méandre entreprend une migration vers l'aval qui calibre la vallée aux dimensions des méandres.

Il faut noter que cette évolution n'est pas régulière : comme toutes les mouvements d'un cours d'eau, cela a lieu principalement lors des crues, lorsque le courant a beaucoup plus de puissance.

La vitesse d'évolution d'un méandre est aussi très variable selon la taille d'un cours d'eau, le terrain sur lequel il se trouve, et la pente. Un écoulement d'eau sur une plage de sable peut former des méandres en quelques heures, tandis que les méandres de grands fleuves en plaine mettent plusieurs siècles ou milliers d'années à évoluer.



évolution d'un Méandre (<https://fr.wikidia.org/wiki/M%C3%A9andre>)

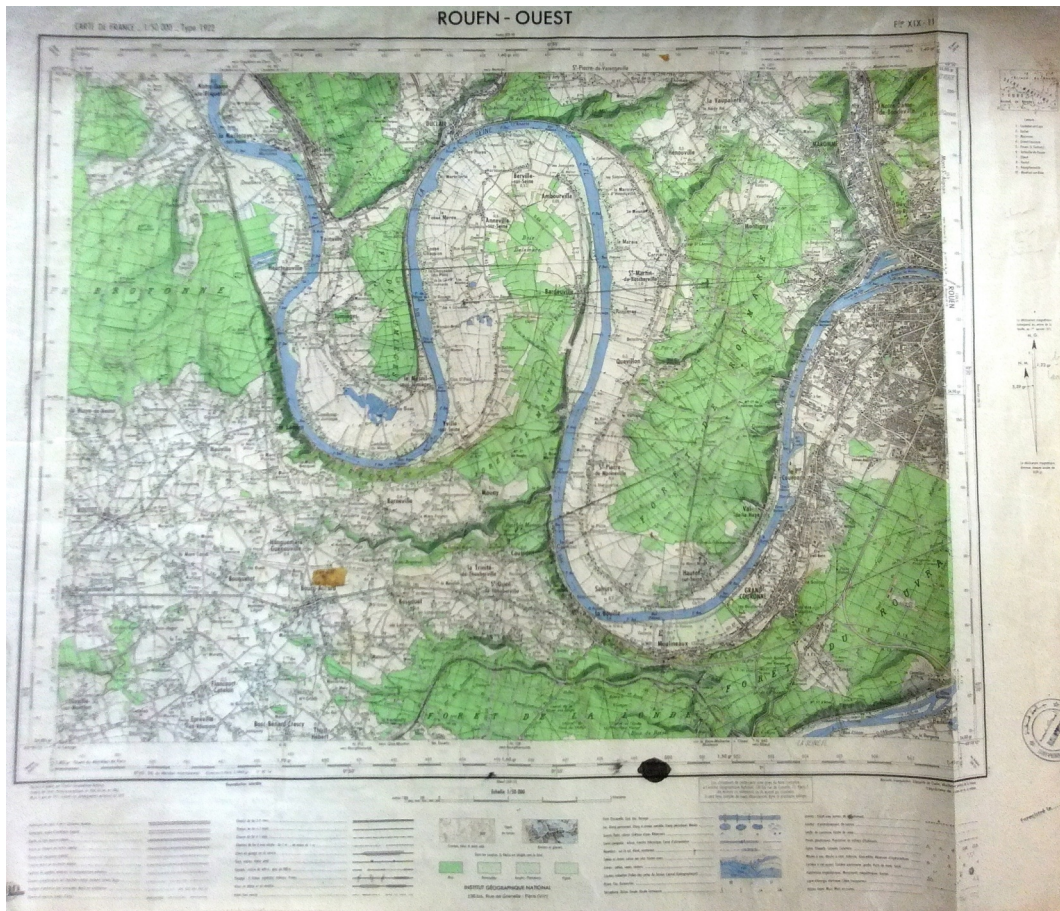
5. Exercice 01 : analyse de la carte topographique de Rouen

Objectifs

montrer aux étudiants comment analyser une carte topographique et leur montrer dans quelles conditions climatiques , topographiques et bio géographiques peuvent se former les méandres .

5.1. Exercice 1 : a travers la carte de Rouen déduisez quels sont les caractéristiques physiques de la région

- la région de Rouen est connu par la présence de la seine qui est un grand fleuve
- un cours d'eau sinusoidal
- la vallée de la rivière est très grande (amplitude de 15 km)
- présence de la végétation sous toute ses formes (forêts , sous bois et des prairies)
- c'est une région plaine (la pente varie entre 0 et 140 m)
- la région reçoit plus d'eau qu'elle en évacue
- installation des différentes formes d'activités (l'industrie , l'agriculture)
- le fleuve est un moyen de transport ce qui a rendu la zone très attractive



Carte topographique de Rouen

2ème type de cours d'eau : un Torrent (carte de Guercif)



Définition d'un Torrent	9
Conditions de formation d'un cours d'eau rectiligne	10
caractéristiques d'un Torrent	10
Exercice 2 : analyse de la carte topographique de Guercif (10

1. Définition d'un Torrent

C'est un organisme court , a pente forte travaillant dans une région de terrain affouillable (argileuse en général et sous un climat qui bit donne un débit saccadé .

C'est un cours d'eau à régime spécifique aux secteurs montagnards à couverture végétale discontinue. Un torrent est constitué de trois secteurs : son cours supérieur correspond au bassin, ou entonnoir de réception, son cours moyen ou canal, ou chenal d'écoulement, son cours inférieur ou cône de déjection. Un torrent présente l'aspect d'un sablier dont les deux hémisphères seraient l'entonnoir de réception et le cône de déjection, mais il en a rarement la symétrie parfaite.



un Torrent

2. Conditions de formation d'un cours d'eau rectiligne

- zone de montagne
- un climat qui lui donne un débit saccadé
- un terrain affouillable
- un milieu démuné de végétation

3. caractéristiques d'un Torrent

- cours d'eau principal alimenté de cours d'eau secondaires (affluents) temporaires .
- un écoulement linéaire qui a des méandres de moindre importance .
- Vallée étroite encaissée dans la montagne
- L'amplitude est faible
- La faible amplitude permet la formation des méandres abandonnés
- L'écoulement torrentiel rapide est chargé de transports solides qui peut faciliter le recouplement des méandres .
- Charge importante de l'oued ce qui permet le dépôt des alluvions .
- L'aménagement est limité aux terrasses fluviales qui sont réduites (quadrillages , jardins) .
- Risques d'inondations .

Etude de cas : carte de Guercif

4. Exercice 2 : analyse de la carte topographique de Guercif (

Objectifs

Montrez aux étudiants comment analyser une carte topographique et leur montrer dans quelles conditions climatiques , topographiques et bio géographiques peut se former un Torrent.

4.1. Exercice 2 : A travers la carte de Guercif déduisez les caractéristiques spécifiques à cette région

la région de Guercif est un zone de montagne , caractérisée par un climat aride , un terrain accidenté et meuble,

la carte topographique représente la région de Guercif au Maroc

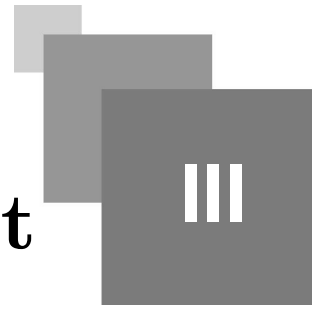
c'est une région montagnarde , de l'aval à l'amont , la hauteur varie entre 300 et plus de 900 m

- zone de montagne
- un climat qui lui donne un débit saccadé
- un terrain affouillable
- un milieu démuné de végétation
- Vallée étroite encaissée dans la montagne
- L'aménagement est limité aux terrasses fluviales qui sont réduites (quadrillages , jardins) .



la carte topographique de Guercif

Type d'écoulement souterrain : le karst et les formes Karstiques



Définition

Le processus de dissolution
les formes Karstiques

12

12

13

1. Définition

leKarst^{en} est un champ de pierres sous forme de plateaux nus présentant des formes superficielles et souterraines de dimensions variables,

il est caractérisé par :

- le processus de dissolution.
- Absence de tout écoulement superficiel bien que le climat est assez humide .
- L'eau pénètre dans le calcaire et circule en profondeur en dissolvant intérieurement la roche .

2. Le processus de dissolution

Les calcaires sont des carbonates de chaux (CaCO_3).

Le carbonate de chaux est peu soluble dans l'eau pure , mais il est très soluble dans l'eau chargée d'acide carbonique .

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ acide carbonique

$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ les deux réactions s'additionnent pour donner

$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bicarbonate de calcium qui est soluble dans l'eau.

Après la dissolution les impuretés qui restent s'appellent la Terra rossa.

Les formes karstiques se répartissent en deux familles selon qu'elles se développent à la surface ou à l'intérieur des calcaires .

3. les formes Karstiques

3.1. Les formes superficielles

Les formes superficielles se présentent elles même en : des formes en creux et des formes en volume.

Le Lapiéz : On dit aussi lapiaz, Ce sont des rigoles de dissolution plus ou moins parallèles, tracées sur les sols calcaires par l'action de l'eau (ruissellement) ou par les alternances de gel et de dégel. La roche est comme déchiquetée, dentelée, avec des aspérités coupantes parfois, des trous, des crevasses .

3.1.1. Les reliefs en creux ou les dépressions fermées

- *La doline*: est une dépression fermée (c'est-à-dire sans sortie vers l'extérieur), en forme de cuvette la plupart du temps à fond plat. Les bords peuvent être rocheux, mais sont souvent en pente douce vers le centre de la dépression. La taille varie de quelques mètres à quelques hectomètres. Dans certaines régions, ces dolines ont été aménagées en les pavant de calcaires pour en faire des abreuvoirs pour les animaux.
- *L'Ouvala* : c'est une forme composée des dolines emboîtées entrant en coalescence et donnent des Ouvalas .
- *Le poljé* (polié) est une longue dépression fermée de dimensions kilométriques et de quelques centaines de mètres de profondeur. Le fond est d'autant plus plat qu'il est colmaté (comme dans toute cuvette de dissolution) par de l'argile de décalcification (terra rossa^{em}). Il y a généralement un cours d'eau qui collecte l'eau des pluies et dont les eaux disparaissent dans des pertes pour réapparaître ailleurs sous forme de résurgence ou source vaclusienne.
- *Les pertes* Une perte est une ouverture par laquelle un cours d'eau devient souterrain après un trajet à l'air libre. Il ressortira par une résurgence. Sur le fond on peut avoir des hums : reliefs résiduels, jusqu'à centaines de m. en hauteur.
- *Les avens* :Ce sont des gouffres caractéristiques des régions karstiques. communiquant avec la surface par une ouverture étroite , mais évasée en cheminée avec le bas , l'aven conduit a des cavités souterraines . Ils sont le plus souvent formés par l'effondrement de la voûte d'une cavité souterraine au cours de la dissolution du calcaire. Un aven communique généralement avec une grotte souterraine et tout un réseau de galeries.
- *Les canyon*: c'est une vallée étroite et souvent profonde, aux versants abrupts, souvent verticaux, Une telle vallée est souvent due à la traversée de la région calcaire par un cours d'eau qui provient d'une région extérieure où il a pu rassembler suffisamment d'eau pour ne pas disparaître à son arrivée dans le karst.

3.1.2. Les formes en volume

Les paysages ruiniformes : le phénomène de dissolution n'est pas homogène sur toute la roche. Ce paysage, typique des régions karstiques présente un aspect de ruines (d'où son nom). Il s'agit de formes dues à l'érosion lorsque le sous-sol est hétérogène (calcaires et dolomies par exemple, ou grès et calcaires). L'action de l'érosion est inégale, les roches les plus résistantes (aux agressions physiques ou chimiques) formeront des reliefs alors que les roches les moins résistantes disparaîtront et formeront des parties en creux.

3.2. Les cavités souterraines et vallées

Les eaux souterraines peuvent émerger à la surface dans des résurgences quand il s'agit de rivières allogènes enfouies dans le karst. Ce sont des exurgences quand les rivières ont été créées à l'intérieur des galeries.

La grotte, non visible depuis la surface, mais accessible par le gouffre. Elle est due à la dissolution du calcaire et au travail d'un cours d'eau souterrain qui creuse une vallée souterraine en profitant des fractures de la roche calcaire. L'eau infiltrée, chargée de calcaire dissout, suinte de la voûte de la grotte, tombe goutte-à-goutte très lentement et crée des stalactites (aiguilles qui pendent) et à la verticale en dessous des stalagmites (colonnes qui montent), formes qui parfois se rejoignent.

Dans le karst, l'eau est rare en surface (elle s'infiltré immédiatement dans la roche perméable). L'eau infiltrée se rassemble pour former une nappe souterraine en profitant de la présence d'une couche de roche imperméable (argile). Cette nappe donne alors naissance, dans les vallées, à des sources que l'on nomme exurgences.

Questions de synthèse



Faites la comparaison entre les deux cartes de Rouen (France) et Guercif (Maroc)

	Région de Rouen	Région de Guercif
Climat	Humide	Aride
Topographie	Zone plaine	Zone montagnarde
Type de cours d'eau	Sinusoidal (Méandres)	Rectiligne (un Torrent)
Dimension de la vallée	la vallée de la rivière est très grande	Vallée étroite encaissée dans la montagne
Végétation	présence de la végétation sous toute ses formes .	un milieu démuné de végétation
Aménagement	installation des différentes formes d'activités (l'industrie , l'agriculture)	L'aménagement est limité aux terrasses fluviales qui sont réduites (quadrillages , jardins) .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Bibliographie



Driss Dayja et Gérard Bignot -L'évolution paléo environnementale du bassin de Guercif -Bull. Soc. géol. Fr., 2003, t. 174, n o 2, pp. 177-185

Didier Alard : Coordinateur -Zones humides de la basse vallée de la seine -Université de Rouen , laboratoire d'écologie , Upres -EA 1293

Mustapha El Hannani, Aude Nuscia Taibi, Taieb Boumeaza -Dynamique morpho-paysagère du bassin versant moyen de l'oued Moulouya et impact sur l'envasement des barrages (Maroc)

Abdelkader el Garouani & Abdellatif Tribak - Relation entre hydrologie et climat dans le bassin versant de l'Oued Inaouène (pré-Rif marocain) -Climate Variability and Change—Hydrological Impacts (Proceedings of the Fifth FRIEND World Conference held at Havana, Cuba, November 2006), IAHS Publ. 308, 2006.

Roger Coque -Encyclopædia Universalis 2011



