

Le lecteur est en droit de se demander quel lien peut exister entre des paysages aussi différents : climat, relief, nature des roches, tout paraît les opposer. Et pourtant, l'examen du relief des îles, plus exactement de celui des canaux (*kanal* en croate) qui les séparent, va nous permettre de comprendre certaines particularités des dépôts dans les lacs alpins.

Mais rappelons tout d'abord en deux mots ce qui constitue une particularité assez curieuse des dépôts dans le lac du **Beaumont** : leur quasi-horizontalité et l'absence aussi bien de formes deltaïques que de chenalisations, c'est-à-dire de formes obliques résultant des divagations de l'écoulement responsable du dépôt.

### Partons tout d'abord sous le soleil de la cote dalmate...

Les nombreuses îles qui agrémentent la côte **croate** - en particulier au large de la partie du rivage qui s'étend de **Zadar** à **Dubrovnik** - présentent un relief remarquable, caractérisé par des vallées mortes prolongées par des rias.



Une vallée morte de l'île de **Brač**.

Ces vallées, qu'aucun cours d'eau ne parcourt actuellement, ont été creusées en particulier lors des épisodes glaciaires du Quaternaire. Leur façonnement est dû aux ruissellements d'été, s'écoulant sur un sol gelé sur une certaine profondeur, donc imperméable, un pergélisol.

Entre les glaciations, en particulier après la dernière d'entre elles, les eaux se sont enfouies dans les profondeurs du sol calcaire (un calcaire crétacé assez semblable à notre Urgonien) ; en somme, ces vallées peuvent être considérées comme une forme periglacio-karstique.

Ces vallées ont toujours été un lieu privilégié pour les cultures. L'exode rural, ici comme ailleurs, a provoqué l'abandon quasi total des terres cultivées, à l'exception de ces vallées mortes, encore occupées par la vigne.



Le photographe a fait un demi-tour sur lui-même, et voici le bas de la vallée : c'est une ria, due à l'envahissement de la

## Des canaux dalmates au lac du Beaumont

Écrit par Claude Beaudevin

Lundi, 25 Juillet 2011 15:12 - Mis à jour Lundi, 25 Juillet 2011 20:29



partie inférieure de celle-ci lors de la remontée du niveau marin en fin de glaciation.

Mais, plutôt qu'au relief des îles, nous nous intéresserons ici à celui des canaux qui les séparent les unes des autres ainsi que du continent.



Cette photo, prise du continent, montre l'île de **Brac**, séparée de celui-ci par le **Bracki Kanal (1)** et de l'île de **Hvar** par le **Hvarski Kanal (2)**.



Voici la portion de littoral qui s'étend sur une centaine de kilomètres au sud-est de **Split**, avec les îles de **Brac**, de **Hvar** et de **Korkula** et les canaux qui les séparent.

- **1** = Bracki Kanal,
- **2** = Hvarski Kanal,
- **3** = Korkulanski Kanal.

L'examen des cartes marines montre que ces trois canaux possèdent un fond à la planéité surprenante, en très légère pente vers le large (flèches bleues).

Canaux et îles passent couramment pour un exemple de relief jurassien. Ce type de modelé est-il susceptible d'expliquer cette planéité ?

### Coupes des canaux dalmates

L'examen des deux coupes ci-contre, représentant - à l'échelle - le modelé du terrain entre l'île de **Korkula** et le continent, montre que, si les îles semblent être des anticlinaux - dans le **Jura**, ce serait des monts - la

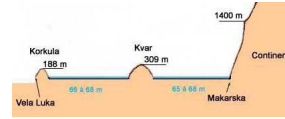


## Des canaux dalmates au lac du Beaumont

Écrit par Claude Beaudevin

Lundi, 25 Juillet 2011 15:12 - Mis à jour Lundi, 25 Juillet 2011 20:29

forme des canaux n'évoque pas celle de fonds de synclinaux, ou vals : on voit que les profondeurs n'y varient que de quelques mètres sur plusieurs kilomètres.



Seul, nous semble-t-il, un remplissage sédimentaire peut conduire à un tel relief... mais pas n'importe quel remplissage !

- Le **Bracki Kanal (1)**, qui se poursuit au sud de **Brac**, par le **Hvarski Kanal (2)**, passe, très régulièrement, entre **Omish** et le large, de - 60 mètres à - 100 mètres en 95 kilomètres, soit une pente moyenne et très régulière de 0,42 pour 1000.
- Le **Korkulanski Kanal (3)**, descend de - 50 mètres à - 72 mètres en 50 km, soit une pente moyenne de 0,44 pour mille.
- Enfin le **Velebitski Kanal**, au nord de **Zadar** (non représenté sur cette carte), passe de - 50 mètres à - 80 mètres en 70 km, avec donc une pente moyenne de 0,43 pour 1000, tout aussi régulière que les précédentes.

On ne peut manquer d'être frappé par la convergence de ces valeurs, d'autant plus que les autres canaux dalmates présentent des fonds beaucoup plus irréguliers. On remarquera que les trois canaux que nous venons de citer sont les seuls qui soient alimentés à l'amont par des rivières importantes : la **Cetina** (flèche rouge), dont le débouché dans la mer à **Omish** est particulièrement spectaculaire et la **Neretva** (flèche bleu foncé) et son delta.

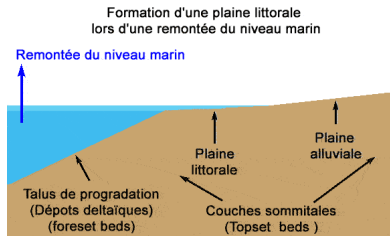
Nous proposons l'explication suivante :

Reportons nous à la fin de la glaciation würmienne. L'aspect de la côte et des îles était alors très différent de ce qu'il est actuellement, le niveau des mers s'établissant 120 à 130 mètres plus bas que de nos jours. Les îles étaient alors réunies au continent. Nous ne connaissons pas, bien entendu, le relief que présentaient alors les zones actuellement sous les eaux, mais il est probable que les rivières les avaient remblayées, au moins partiellement et créé des plaines alluviales sur lesquels elles serpentaient avant de parvenir à la mer.

Puis le niveau des mers remonte ; le bas des plaines alluviales commence à s'ennoyer. Considérons une légère remontée du niveau, entraînant la création d'une tranche d'eau de faible épaisseur. Celle-ci constitue un espace disponible (au sens que lui donne la stratigraphie séquentielle), espace que les dépôts vont combler.

Ce mode d'alluvionnement, qui se produit sous une faible épaisseur d'eau, est très différent de ceux que l'on rencontre en général, soit en eau profonde, soit à l'air libre. En eau profonde, prennent naissance des dépôts deltaïques, alors qu'à l'air libre se créent des plaines alluviales (encore appelées playas ou encore sandurs lorsqu'elles se situent directement à l'aval d'un glacier, ce qui n'est pas le cas ici, bien entendu). Lorsque l'espace disponible créé lors de cette légère remontée du niveau est entièrement rempli, les alluvions,

parvenues à son extrémité coté mer, gagnent les profondeurs plus importantes où elles forment des dépôts deltaïques.

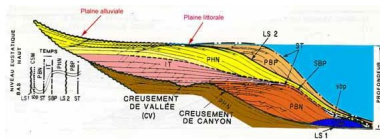


Les matériaux qui ont rempli l'espace disponible se présentent sous l'aspect d'une plaine littorale, légèrement en dessous de la surface de la mer du moment.

Cette plaine littorale ne présente, ni les couches inclinées de 25 à 30°, caractéristiques des deltas, ni les chenalizations que montrent les plaines alluviales et qui résultent de l'intersection des ruisseaux anastomosés (en tresse) courant à la surface de la plaine. Les couches déposées sont très sensiblement horizontales.

Au fur et à mesure de la remontée du niveau marin se construit donc un empilage de telles couches, pourvu, bien entendu que le débit des apports solides soit toujours supérieur ou égal à la vitesse de création de l'espace disponible. On assiste là à la mise en place d'un intervalle transgressif ou peut-être d'un prisme de haut niveau (au sens de la stratigraphie séquentielle).

### Stratigraphie Séquentielle (Séquences *théoriques* de dépôt)



- **PBP** : Prisme de bordure de plateforme
- **IT** : Intervalle Transgressif
- **PHN** : Prisme de Haut Niveau
- **PBN** : Prisme de Bas Niveau
- (en bistre, **PHN** du cycle précédent)
- **CSM** : Cône sous-marin

Selon P. R. VAIL *et al.*, *Bull. Soc. géol. France* 1987

La surface des dépôts n'est toutefois pas exactement horizontale, mais en très légère pente - voisine de 0,5 pour mille. Nous proposons d'appeler ces formations dépôts par profondeur lentement croissante.

Deux questions se posent alors, auxquelles nous allons tenter de répondre.

1. Pourquoi une plaine littorale présente-elle une pente plus faible qu'une plaine alluviale (0,5 pour mille contre un à plusieurs pour cent) ?

On peut penser que la pente d'équilibre résulte en particulier de l'action des forces de frottement et de la gravité. Or, sous l'eau, les premières sont diminuées cependant que

l'action de la gravité se voit amputée de la poussée d'Archimède. Les deux facteurs, jouant dans le même sens, contribuent donc à l'obtention d'une pente plus faible sous l'eau qu'à l'air libre. On peut d'ailleurs remarquer qu'il en est de même lorsqu'on compare un talus d'éboulis à l'air libre (pente de l'ordre de  $41^\circ$ ) à son homologue sous-marin, un dépôt deltaïque (pente de  $25$  à  $30^\circ$ ).

L'agitation de l'eau peut aussi contribuer à diminuer la pente des dépôts, de même qu'elle agit aussi très certainement pour éviter la formation des chenalizations. Mais nous ne pensons pas que ce facteur ait une grande importance, la pente du fond des canaux dalmates étant la même qu'ils soient ou non directement exposés à la houle du large.

2. Les plaines littorales s'étendent entre -50 et -100 mètres de profondeur environ. Par contre, plus près de la surface, les pentes perdent leur belle régularité et les fonds présentent une disposition plus classique : dépôts deltaïques et comblement fluvial des rias remblayés. Pourquoi les plaines littorales ne se prolongent-elles pas jusqu'à la surface, ce qui, semble-t-il, devrait être le cas ?

Une explication nous semble plausible, qui explique la divergence avec le schéma théorique de la stratigraphie séquentielle. Celui-ci suppose une variation à allure sinusoïdale de la remontée du niveau marin et une constance du débit des apports solides. Nous en sommes loin ici, en particulier en ce qui concerne ce dernier facteur. En effet, lors du dernier maximum glaciaire, à la fin du Würm, vers -18 000 ans BP, à + ou -2000 ans près, le niveau marin s'établissait à -125 m environ.

Puis le climat s'est réchauffé, pour atteindre, il y a 8 000 ans BP, à + ou -1000 ans près, lors de l'optimum holocène, des caractéristiques légèrement supérieures aux actuelles, avec un niveau des mers proche de celui de nos jours (Source : *La France pendant les deux derniers extrêmes climatiques* - ANDRA - 1999).

Rappelons qu'une plaine littorale ne peut prendre naissance que si la vitesse de création de l'espace disponible est inférieure au débit des apports solides, lui-même fonction de la puissance de l'érosion. Or nous pensons que celle-ci a dû diminuer très sensiblement lorsque, les conditions glaciaires ayant pris fin, la végétation a pu s'étendre à nouveau sur le continent, à une époque dont nous savons seulement qu'elle se situe entre -18 000 et -8 000 ans. Les apports des rivières sont devenus insuffisants pour combler l'espace disponible créé à chaque instant par la remontée du niveau marin.

Les profondeurs ont alors augmenté, rendant possible l'établissement d'une sédimentation plus classique, avec des dépôts deltaïques dans les rias et à l'embouchure des rivières (ria comblé de la **Cetina** et delta de la **Neretva** par exemple). La plaine littorale, sous 50 à 100 m d'eau, a ainsi pu se conserver jusqu'à nos jours.

## ... avant de revenir dans les alpes

Franchissons temps et distances et intéressons-nous aux dépôts du lac du **Beaumont**

. Leur genèse présente avec ceux des canaux **dalmates** une analogie qui nous



paraît pouvoir expliquer leurs faciès peu courants : tous se sont tous produits lors d'une montée progressive des eaux. L'époque est différente, certes : pour le lac du **Beaumont** c'est l'arrivée du Würm II, et non pas la fin de la glaciation würmienne comme c'est le cas pour les canaux **dalmates**. Mais des conditions analogues régnaient dans les deux cas : élévation progressive du niveau, due ici au barrage de la vallée du **Drac** par l'avancée du glacier de la **Bonne**.

Le lac du **Beaumont** prend alors naissance, dont le niveau va s'élever lentement, engendrant à chaque instant un espace disponible, qui sera comblé en continu par les apports du **Drac**. Et, comme dans les canaux dalmates, les dépôts par profondeur lentement croissante vont donner naissance à une plaine littorale à la surface quasiment horizontale.

A la décrue du Würm, l'érosion régressive du **Drac** enlèvera la plus grande partie de ces dépôts, ne laissant subsister que quelques terrasses, en particulier celle de **Saint-Sébastien**. Des **Goirands** (876 m) aux **Gauthiers** (880 m), cette terrasse s'élève de 4 m sur une distance de 4500 m, soit une pente de 0,9 pour mille, du même ordre de grandeur - compte tenu de la précision sur la définition des altitudes - que celle des canaux dalmates (0,5 pour mille), en tous cas très inférieure à celle d'une plaine alluviale.

Plus en amont, la pente des terrasses devient plus importante (4 pour mille entre les **Gauthiers** et le début de la terrasse de **Pellafol**, puis 1,2 % pour cette dernière terrasse. Ceci semble indiquer que, dans la partie amont du lac du **Beaumont**, une partie des dépôts s'est produite, à l'air libre, sous forme de plaine alluviale, peut-être du fait que le débit des apports dépassait alors de la création d'espace disponible.

Plus de détails à la page sur le [lac du Beaumont](#).

Nous citerons pour terminer un cas qui présente certaines analogies de faciès, tant avec les dépôts des canaux dalmates qu'avec ceux du lac du **Beaumont** : celui des pélites du **Dôme de Barrot** (vallée du **Var**). Ici également, on se trouve en présence d'un empilage de minces strates sédimentaires, sensiblement parallèles entre elles et ne présentant, ni talus deltaïques, ni chenalizations. Et ici également, ces sédiments se sont déposés dans un bassin en subsidence, donc dans des tranches d'eau de faible épaisseur, comme en fait foi la présence, à la surface des bancs, de nombreuses rides d'oscillation (ripple marks).

Il n'est donc pas surprenant d'observer une certaine convergence des faciès, même si la nature des sédiments et leur âge différent (ceux du **Barrot** datent du Permien) et si les déformations tectoniques ultérieures ne permettent pas de connaître la pente de la surface originelle des dépôts. Ne pourrait-on également rapprocher quelque peu l'aspect de ces dépôts de celui de certains prismes d'accrétion observés dans les cas de subduction et dont la surface présente également une pente très faible, de 1 à 2 % ?

En résumé, nous pensons que le faciès particulier des dépôts du lac du **Beaumont** est dû au fait que le niveau du plan d'eau s'élevait au fur et à mesure des apports de sédiments. Nous proposons d'appeler ce type de sédimentation "dépôts par profondeur lentement croissante".

[Haut de page](#)