

## **7. Conclusions i perspectives de futur**

---

7.1. Conclusions .....	213
7.2. Perspectives de futur.....	215



## 7.1. Conclusions

La distribució de fluxos de partícules a la columna d'aigua de la Conca Occidental d'Alboran reflecteix que la transferència de material a les zones de talús i de fons de conca està dominada per processos sedimentaris hemipelàgics.

Els fluxos de partícules a la part superior de la columna d'aigua estan controlats per la focalització de material des de les zones perifèriques cap al centre de la conca. Aquesta focalització, que es dona per subducció cap avall i cap al sud, al llarg del front associat al marge del Gir Occidental d'Alboran, provoca una distribució dels fluxos inusual per les aigües intermèdies (400-500 metres) d'un ambient de marge continental, caracteritzada per un augment d'aquests a mida que ens allunyem del talús.

Durant el període estudiat, l'evolució temporal dels fluxos de partícules a aigües intermèdies va seguir una pauta estacional, amb un pic a principis de l'estiu de 1997, un altre pic que s'estengué des de finals de la tardor de 1997 fins l'hivern de 1998 i un darrer pic a la primavera de 1998. Aquesta evolució temporal és aparentment controlada per les fluctuacions en la descàrrega dels cursos fluvials del marge nord i, en la productivitat primària i exportació associades al marge septentrional del Gir Occidental d'Alboran. A finals de la tardor i durant l'hivern, els fluxos són més rics en material litogènic i la variabilitat temporal està controlada fonamentalment per la descàrrega fluvial i les fluctuacions de la productivitat primària, possiblement relacionades amb aquesta descàrrega i amb altres mecanismes com l'aflorament costaner. Durant l'estiu i especialment la primavera, els fluxos són més rics en matèria orgànica i òpal i la seva variabilitat temporal està controlada pel desenvolupament de floracions fitoplanctòniques i per l'exportació intensificada.

L'increment en els fluxos de partícules a aigües intermèdies durant la primavera resulta de l'advecció, des de la vora cap al centre del gir, de cossos d'aigua carregats en fitoplàncton (majoritàriament diatomees) i altres partícules i de la seva successiva agregació i sedimentació. L'advecció de cossos d'aigua està relacionada amb l'activitat de petits girs anticiclònics associats al marge del Gir Occidental d'Alboran mentre que l'agregació del material particular arrossegat es dona per processos físics i per predació. Les dades d'alta resolució recollides durant la primavera del 1998 també mostren que la desagregació, la reducció de la mida de les partícules i la dissolució

resultant de l'alteració bioquímica dels agregats que cauen a través de la columna d'aigua, juntament amb l'advecció física pel flux vers l'oest de les aigües intermèdies i profundes causen un decreixement significatiu en la transferència de partícules a profunditats mesopelàgiques (entre 400 i 900 metres).

La transferència de material prop del fons està controlada per l'advecció de material fonamentalment detrític i carbonàtic. Aquesta transferència s'intensifica en els períodes amb una important exportació de material des de la capa superficial cap a les zones més somes del marge. Durant aquests períodes es dona un procés de remobilització ràpida i sostinguda del material, ric en partícules biogèniques, recentment sedimentat. Aquest procés està controlat per les fluctuacions en la intensitat del corrent prop del fons.

Aquesta cadena de processos encapçalada per la transferència intensificada des de les aigües superficials i seguida bé per la degradació i exportació pel flux de les aigües profundes, o bé, per la remobilització i transferència des dels fons somes cap a les zones pregones de la conca, constitueixen mecanismes efectius d'extracció i transferència de carboni de les aigües superficials cap a reservoris amb una baixa taxa d'intercanvi amb l'atmosfera. Això permet concloure que, almenys en determinats moments, el Mar Occidental d'Alboran constitueix una bomba de plataforma continental efectiva.

A escales de temps de desenes a centenars d'anys, l'acumulació de material particular als fons de la Conca d'Alboran està controlada majoritàriament per la profunditat i la fisiografia local. La fisiografia local juga un paper determinant en la redistribució del material exportat des de la plataforma i el talús superior. La comparació dels fluxos calculats a partir de les trampes de sediment situades prop del fons a la Conca Occidental d'Alboran i les taxes d'acumulació permet establir que fins a més de dues terceres parts del material que finalment s'acumula és aportat advectionalment per sota de 30 metres sobre el fons. La distribució de l'abundància de material terrigen en els sediments hemipelàgics està fonamentalment controlada per l'aportació de material d'origen fluvial a l'extrem occidental de la Conca d'Alboran. La distribució de l'abundància de carbonat càlcic reflecteix la dilució per aquest material terrigen. L'abundància de matèria orgànica està controlada també per la major producció d'aquesta en la part occidental de la conca, mentre que les taxes d'acumulació de sediment en controlen la preservació. La comparació dels fluxos prop del fons i l'acumulació en els sediments permet estimar que, com a mínim, entre un 28% i un 41% de la matèria orgànica que arriba al fons de la Conca Occidental d'Alboran es degrada entre la interfície aigua-sediment i el límit redox. Finalment, l'absència de quantitats significatives d'òpal en els sediments permet constatar que l'òpal que es produeix i s'exporta des de la part superficial de la

columna d'aigua no s'acumula en els sediments. Aquesta important degradació s'atribueix a la també important degradació de la matèria orgànica que deixa els components silícics exposats a l'acció corrosiva de les aigües pregones subsaturades en sílice.

Els sediments recuperats a la Conca de Bransfield cobreixen el registre dels darrers 2000 anys a la Conca Central i dels darrers 3000 anys a la Conca Oriental. La sedimentació a les zones profundes d'aquesta conca està també controlada per processos sedimentaris hemipelàgics i la contribució accessòria de processos turbidítics. Els processos sedimentaris hemipelàgics estan dominats per l'advecció de material prop del fons (70%) i per la caiguda vertical de material des de les aigües superficials (30%). La fluctuació en la contribució d'aquests dos processos dominants ha estat interpretada com la responsable de les fluctuacions en l'abundància de làmines i dels constituents biogènics acumulats en els sediments recuperats. La relació entre l'aportació lligada a aquests processos i el clima ha estat emprada per reconstruir les condicions ambientals dels darrers 3000 anys. Els sediments hemipelàgics de la Conca de Bransfield acumulats durant l'Holocè contenen un registre d'alta resolució que permet identificar esdeveniments climàtics globals com la "Petita Edat del Gel" i altres oscil·lacions climàtiques amb períodes de 200-300 anys.

## 7.2. Perspectives de futur

Els treballs realitzats deixen una sèrie de preguntes obertes que poden ser investigades mitjançant l'aprofundiment en l'estudi dels materials dels que es disposa en aquests moments o amb l'obtenció de noves dades. A continuació es presenten una sèrie de tasques a realitzar en aquest sentit.

A la Conca Occidental d'Alboran:

Estudi del zooplàncton contingut en les mostres de les trampes de sediment per a establir millor el paper d'aquest en l'exportació de material des de la capa superficial.

Estudi de la composició de la matèria orgànica capturada a les trampes de sediment situades a diferents profunditats per establir com la variació en la composició deguda a la alteració bioquímica afecta la transferència vertical a profunditats hemipelàgiques.

Disseny de nous experiments amb trampes de sediment, situades prop del fons però fora de la influència de les capes nefeloides, que ens permetin discernir totalment entre transferència vertical i transferència per advecció.

Comparar les dades de fluxos de carboni a les trapes situades més properes a la superfície amb dades de productivitat calculades a partir d'imatges satèl·lit per a establir quina proporció de la productivitat primària s'exporta fins a profunditats intermèdies.

Obtenir registres de fluxos de partícules de més llarga durada per a poder establir millor quina és la relació dels factors de control externs com la meteorologia (precipitació, vents predominats, pas de sistemes de baixes pressions) i interns com la producció, predació, exportació i degradació a la columna d'aigua amb els esdeveniments d'intensificació del flux.

Desenvolupar models matemàtics que reproduïxin l'evolució dels fluxos per a poder establir millor quin es el paper dels diferents factors de control i així poder predir l'evolució futura a partir d'unes condicions suposades.

A la Conca de Bransfield:

Obtenció de registres més llargs per poder estudiar l'evolució climàtica durant tot l'Holocè i la transició des de la darrera glaciació, tot i utilitzant una major freqüència de mostratge per a poder estudiar millor les fluctuacions climàtiques de més alta freqüència i que, per tant, poden afectar el planeta en els propers segles.

“Quan, malgrat tot, el geòleg va més enllà, i vol estudiar alguna cosa més que les meres formes externes i característiques físiques dels materials dels que està feta la Terra, es veu obligat a cercar l’ajuda de la química, ja que és a través de la ciència química que té la capacitat de demostrar la vertadera natura d’aquests materials, d’explicar la seva formació o origen, o de descobrir les causes que han provocat els canvis o alteracions que ja han experimentat, o pels que són afectats en aquests moments”

D. Forbes

Traduït de “On the study of chemical geology” Geological Magazine, 1868, 5:366-370