

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA**

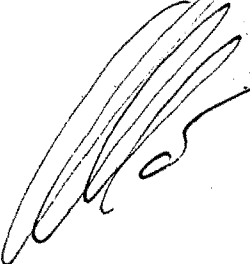
**Institut d'Ecologia Aquàtica  
Estudi General de Girona**

***BACTERIS FOTOTRÒFICS I  
CICLE DEL FERRO A  
L'ESTANY DE BANYOLES***

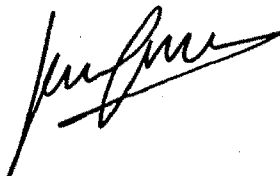
Memòria redactada per a optar al  
Grau de Doctor en Ciències, Secció  
Biològiques, per la Universitat  
Autònoma de Barcelona, per

**Jesús Garcia i Gil**

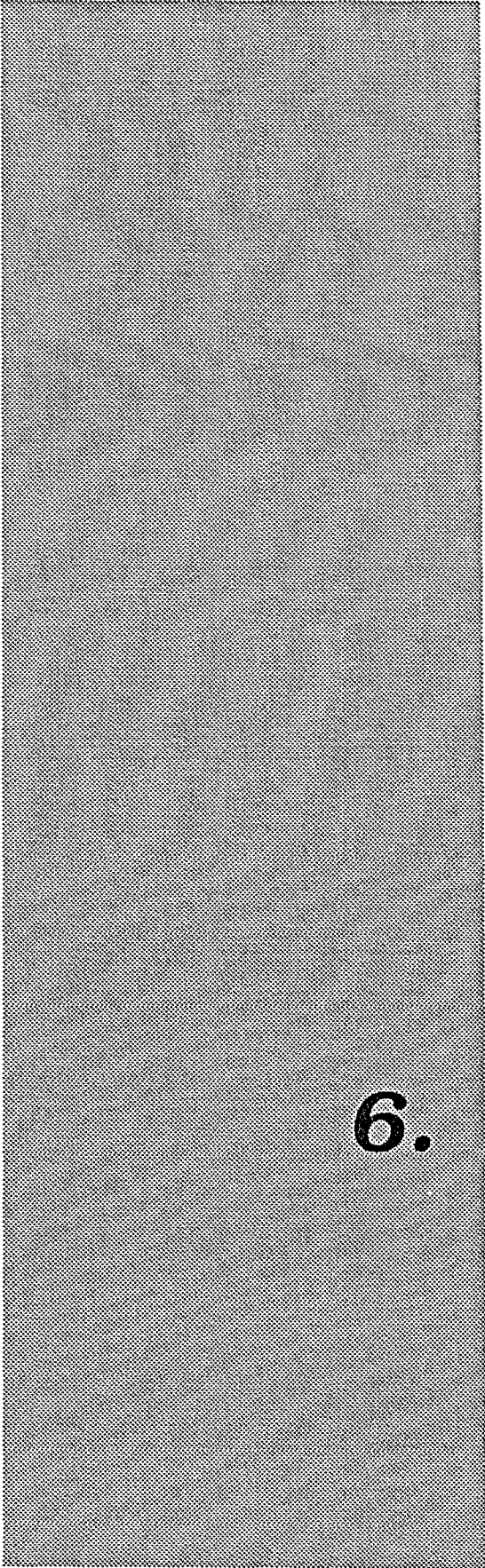
Vist-i-plau,  
El Director de la Tesi



**Dr. Carles Abellà i Ametller**  
Professor Titular de Microbiologia



Girona, juny de 1990



**6. *Ecofisiologia de les  
Clorobiàcies en  
ambients ferrosos***



## 6.1. INTRODUCCIÓ

Els cicles del ferro i del sofre interaccionen en sistemes aquàtics naturals anòxics presentant una dinàmica d'alternança en el temps, sense arribar a ser mútuament excloents.

Si bé les solubilitats que mostren en aquests sistemes anòxics són lleugerament superiors als teòrics, hom ha comprovat com el  $H_2S$  arriba a ser pràcticament indetectable quan la química del sistema està dominada pel ferro i viceversa. Unicament quan al llarg del cicle anyal el  $Fe^{2+}$  és substituït pel  $S^{2-}$  podem trobar concentracions conspícues per a tots dos.

A l'Estany de Banyoles, C-IV mostra una química dominada per la interacció i l'alternància dels cicles esmentats. El  $H_2S$  comença a acumular-se a mitjans de juliol, moment en que el  $Fe^{2+}$  comença a desaparèixer. Aquesta dinàmica de processos químics adquireix relevància, al setembre de 1985 i posteriorment al maig de 1986, des d'un punt de vista de l'ecologia microbiana a partir de l'establiment de poblacions de bacteris fototròfics del sofre, al monimolimnion de C-IV. Concretament *Chlorobium phaeobacteroides*, quan la presència de  $H_2S$  està limitada pel ferro. Aquesta mateixa observació es repetia l'any següent (1987) a l'estanyol del Vilar després d'una mescla hivernal que va destruir la meromixi. La recuperació de la mateixa va determinar processos químics semblants als descrits per a C-IV, pel que fa als cicles del ferro i del sofre, experimentant l'aparició d'una població de *Chlorobium phaeobacteroides* en unes condicions, igual que a C-IV, no gens òptimes per al seu desenvolupament.

Les qüestions que es plantegen estan directament relacionades amb la relació existent entre *Chlorobium* i el ferro, pel que fa a la capacitat que presenta aquest microorganisme per créixer en ambients on el ferro hi és present com a dominant en la química del sistema. Aquesta relació s'estableix tant a nivell ecològic com fisiològic. És generalment acceptat entre els qui treballen amb bacteris fototròfics del sofre que *Chlorobium phaeobacteroides* és una espècie adaptada a condicions de baixa intensitat lumínica i que tolera altes concentracions de sulfhídric (van Gemerden 1984, Brugada 1986, Montesinos & van Gemerden, 1986). Altres espècies, com les pertanyents a la família de les cromatiàcies viuen millor en condicions de baixa concentració de  $H_2S$  (Pfennig, 1975). Per tant cal preguntar-se quins mecanismes fa servir *Chlorobium* per desenvolupar-se sota unes condicions que *a priori* no li són propícies com pot ser la extremadament baixa concentració de sulfhídric. També és important veure quin paper hi juga el ferro en la seva adaptació a

aquestes condicions.

En aquest treball es presenten una sèrie de resultats de camp i experimentals, encadenats al llarg d'un fil conductor format per aspectes no estudiats fins ara de l'ecologia i la fisiologia dels bacteris fototròfics del sofre, amb la finalitat d'obtenir respostes a les qüestions plantejades. No s'han trobat a la bibliografia referències que descriguin situacions comparables. Dissortadament, són relativament poc nombrosos els estudis publicats sobre bacteris fototròfics del sofre, i quasi nuls els que relacionen aquests bacteris amb el cicle del ferro. Unicament Larsen (1953) va fer una sèrie d'estudis sobre la incidència del ferro (en la seva forma oxidada) en el metabolisme dels bacteris fototròfics del sofre, centrant-se en la importància d'aquest metall en el seu creixement. Però es tracta de treballs de laboratori exclusivament i no es fa referència a les implicacions ecològiques dels resultats. Per tant, el contingut del present capítol es discutirà en funció dels resultats d'altres treballs realitzats principalment amb bacteris heteròtrofs.

En aquest darrer grup de microorganismes, és conegut que la càpsula bacteriana, entre altres funcions, protegeix la cèl.lula de l'efecte nociu dels metalls pesants (Aislable i Loutit 1986, Bitton i Friehofer 1978). A les càpsules de bacteris del ferro com *Leptothrix* o *Sphaerotilus*, es produeix una intensa precipitació d'òxids de ferro i manganès (Davies et al. 1983, Ghiorse 1984). De fet s'ha vist que la càpsula d'espècies com *Methanospirillum hungatei* és electronegativa en algunes parts de la seva estructura, essent capaç d'unir cations divalents metàlics (Beveridge et al., 1988). Espècies com *Methanobrevibacterium concilii* mostren una gran facilitat per unir  $Fe^{2+}$  a la seva càpsula. Un altre aspecte interessant de la unió del ferro als bacteris és que pot actuar com agent inductor de càpsules ben diferenciades (Ferala et al., 1986). La naturalesa dels precipitats trobats associats amb la superfície bacteriana és molt diversa, variant des de formes col.loïdals d'hidròxids fèrrics fins a formes cristal.lines (Ferris et al. 1989, Ghiorse 1984).

El coneixement sobre el comportament de *Chlorobium* en presència de  $Fe^{2+}$  al medi i la seva aplicació a les observacions realitzades al camp, aporten dades noves sobre l'ecologia fisiològica d'aquest grup bacterià.

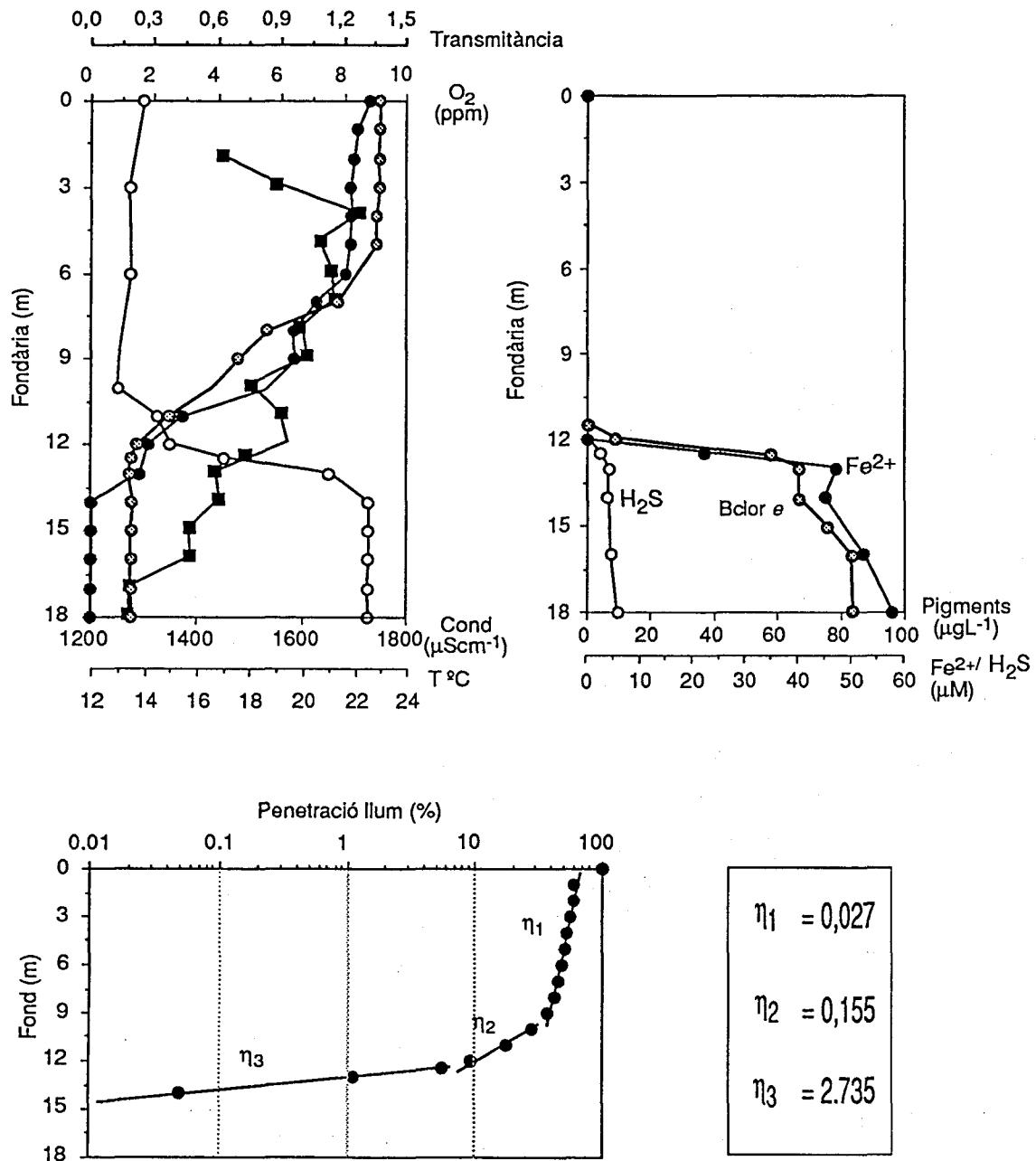
## 6.2. RESULTATS

### 6.2.1. Les poblacions de bacteris fototròfics del sofre i el cicle del ferro

Les primeres observacions a l'estany de Banyoles, del desenvolupament de *Chlorobium* en aigües extremadament pobres en sulfhídric varen tenir lloc a la Cubeta IV l'estiu de 1986. A la figura 6.1 A es mostren les condicions fisico-químiques sota les quals es trobava C-IV, així com la distribució vertical de la població de bacteris fototròfics del sofre. A la data del mostreig, la cubeta estava estratificada tèrmicament i física amb un gradient de temperatura que anava dels 21°C als 7 m fins els 13 °C als 12 m (1.6 °C.m<sup>-1</sup>). Just en aquest punt començava un fort gradient de conductivitat que anava de 1150 µS·cm<sup>-1</sup> als 11 m als 1700 µS·cm<sup>-1</sup> als 13 m. L'oxigen s'extingia al monimolimnion, si bé començava a disminuir tot coincidint amb la termoclina. També s'observà una forta disminució de la transmitància (es a dir, una disminució de la transparència de l'aigua) entre els 12 i 14 m com a reflexe de la població de *Chlorobium phaeobacteroides* que es trobava present en aquell moment. En aquest punt s'observa un fort canvi en el coeficient de penetració de la llum ( $\eta$ ) passant de 0.155 a 2.735 (figura 6.1 B). És especialment remarcable el fet que el H<sub>2</sub>S era indetectable, en tant que la concentració de ferro soluble (Fe<sup>2+</sup>) arribava a valors de 45 µM (figura 6.1 C).

Quant a la distribució vertical de pigments (figura 6.1 D), no hi havia un pic molt ben definit, però s'observa que a la zona il·luminada la concentració de bacterioclorofil·la *a* és de 78 µg·L<sup>-1</sup> que és comparable (si no superior) a la trobada en altres cicles anuals (veure capítol 2).

Les primeres evidències que el ferro podia jugar un paper important en l'estratègia de *Chlorobium* per desenvolupar-se en ambients pobres en sulfhídric es varen obtenir a partir dels estudis realitzats l'estiu de 1987 a l'estanyol del Vilar. Aquest estanyol, consta de dues cubetes amb meromixi crenogènica. Les baixes temperatures de l'hivern anterior varen mesclar completament la columna d'aigua de manera que, amb la recuperació, el ferro va dominar la química del monimolimnion durant un període de temps que va coincidir amb el desenvolupament de *Chlorobium phaeobacteroides*. L'alternància dels cicles del ferro i del sofre fou similar a la descrita ja per C-IV, amb les fases de Hutchinson (veure apartat 3.2.5) ben desenvolupades.



**Figura 6.1.** Distribució vertical de les principals variables fisico-químiques i biològiques a la cubeta IV de l'Estany de Banyoles (Setembre, 1986). **A:** Temperatura (◐), conductivitat (○), oxigen (●) i terbolesa (■). **B:** Distribució conjunta de  $Fe^{2+}$ ,  $H_2S$  i Bchl a. **C:** Penetració de la llum; s'indiquen els diferents valors dels coeficients de penetració ( $\eta$ ) calculats.

**Figure 6.1.** Vertical profiles of main physico-chemical and biological variables in Basin C-IV of Banyoles Lake (September, 1986). **A:** Temperature (◐), conductivity (○), oxygen (●) and turbidity (■). **B:**  $Fe^{2+}$ ,  $H_2S$  and Bchl a. **C:** Light penetration. Calculated values for the extinction coefficient ( $\eta$ ) are indicated.

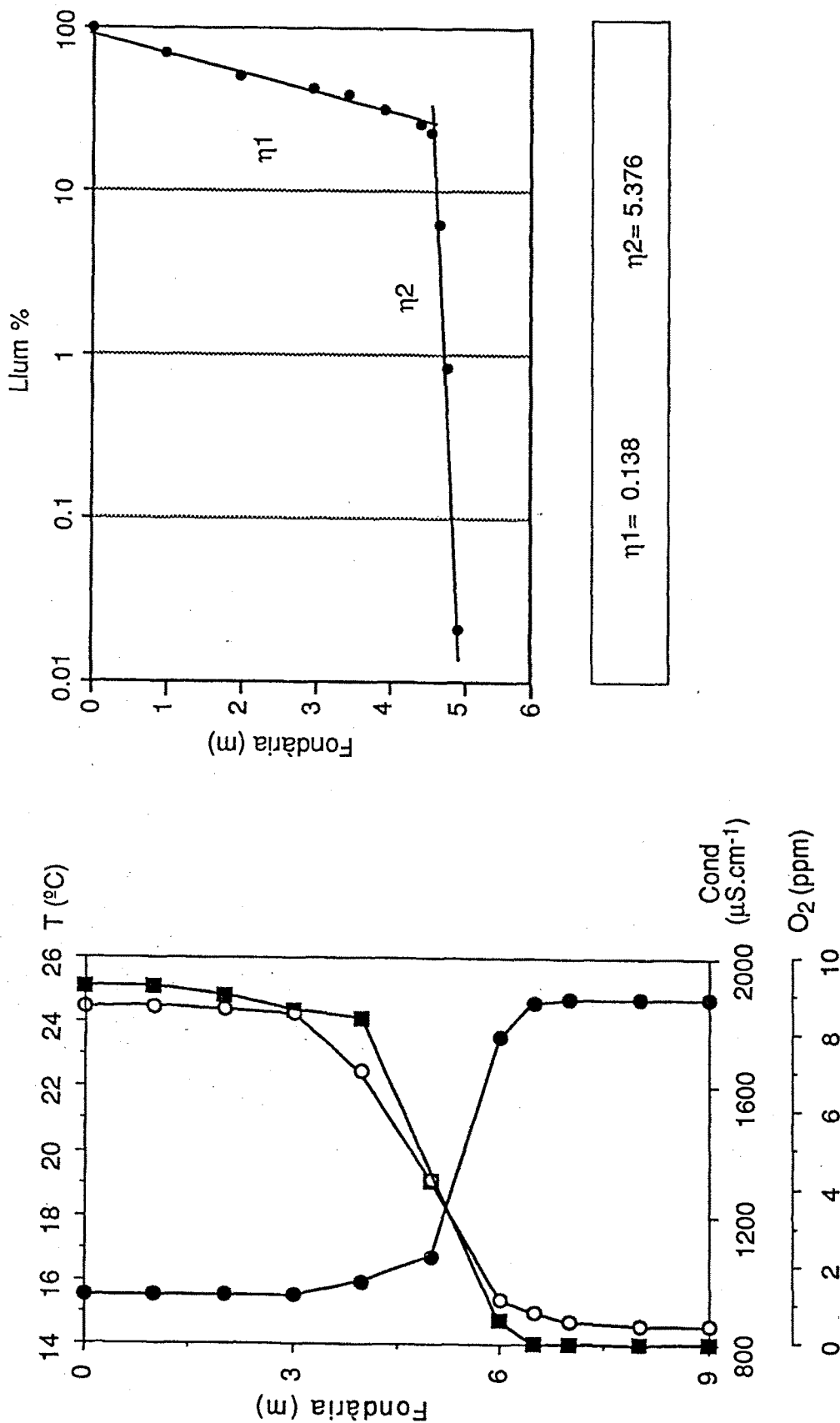


Figura 6.2. Perfils verticals de la temperatura (○), oxigen (□) i conductivitat (●) (esquerra) i penetració de la llum (dreta) a l'Estanyol del Vilar l'estiu de 1987. Figure 6.2. Vertical profiles of temperature (○), oxygen (□) and conductivity (●) (left), and light penetration (right) in Lake Vilar, during summer 1987.

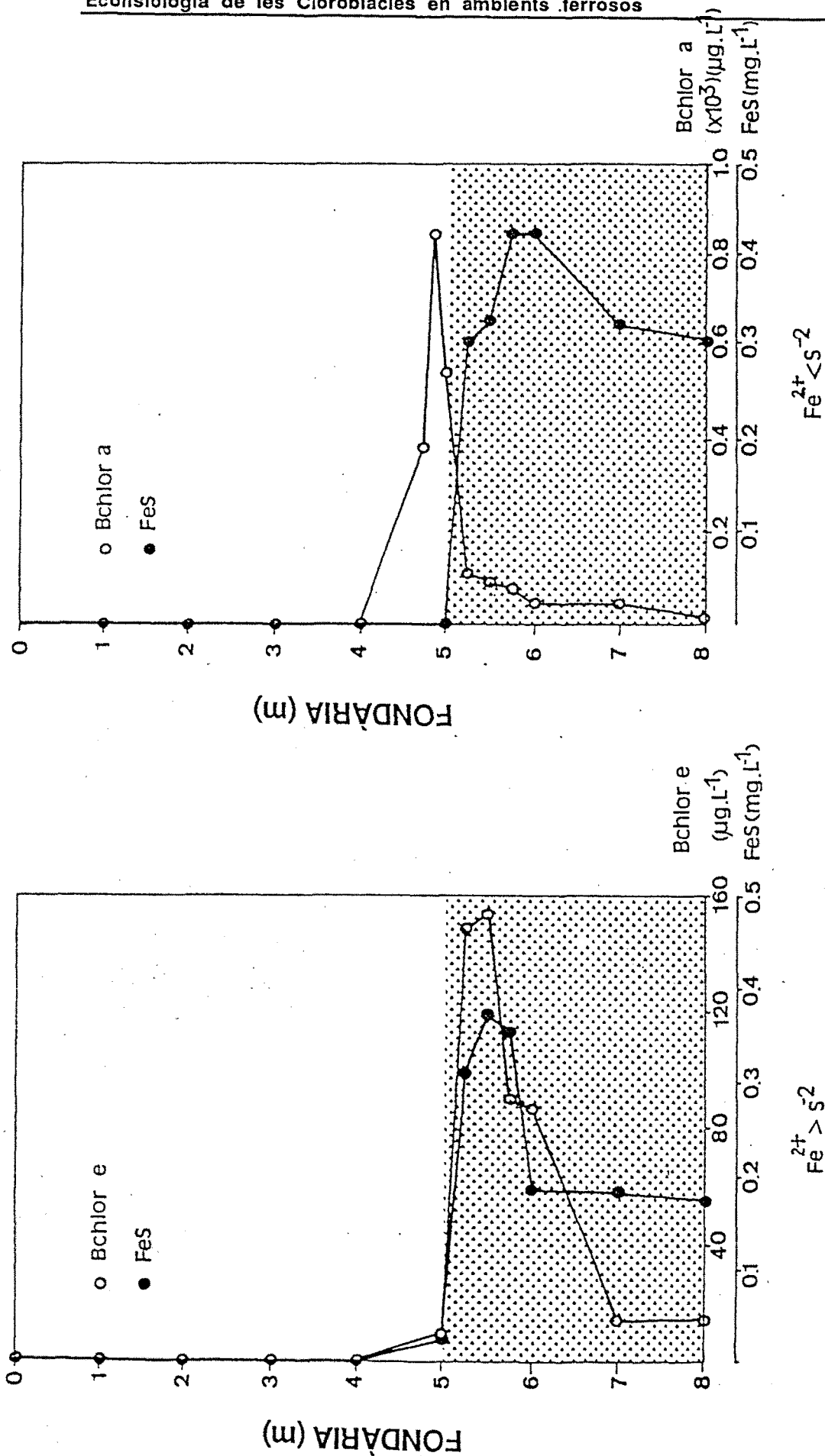


La fisico-química de l'estanyol del Vilar el 10 d'agost de 1987 (figura 6.2) era la pròpia d'una columna d'aigua meromíctica amb una quimioclina situada entre 5 i 6 metres. La conductivitat passava en un metre de  $900 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  a  $1800 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . L'oxiclina es situava més amunt, entre els 3 i els 5 metres de fondària, on l'oxigen s'esgotava totalment, coincidint amb la termoclina. Aquestes condicions no varen canviar significativament al llarg de les 8 setmanes que va durar l'estudi. Sí que ho varen fer, en canvi les poblacions de bacteris fototròfics tal com s'ha vist al capítol 2.

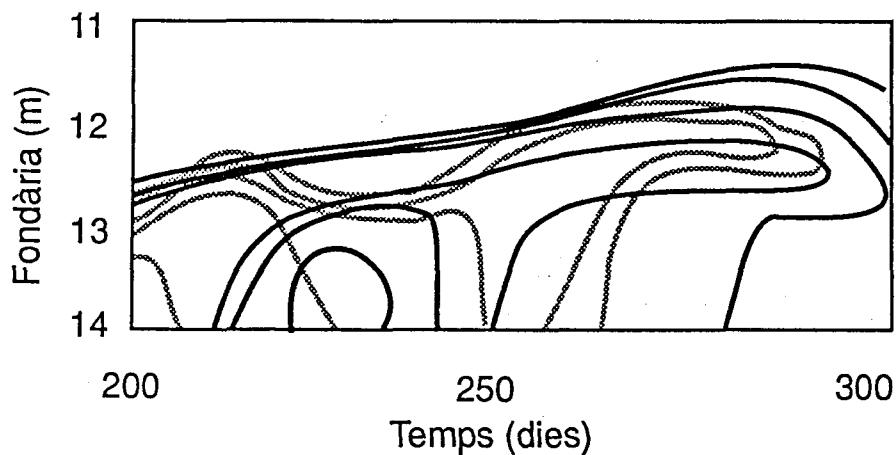
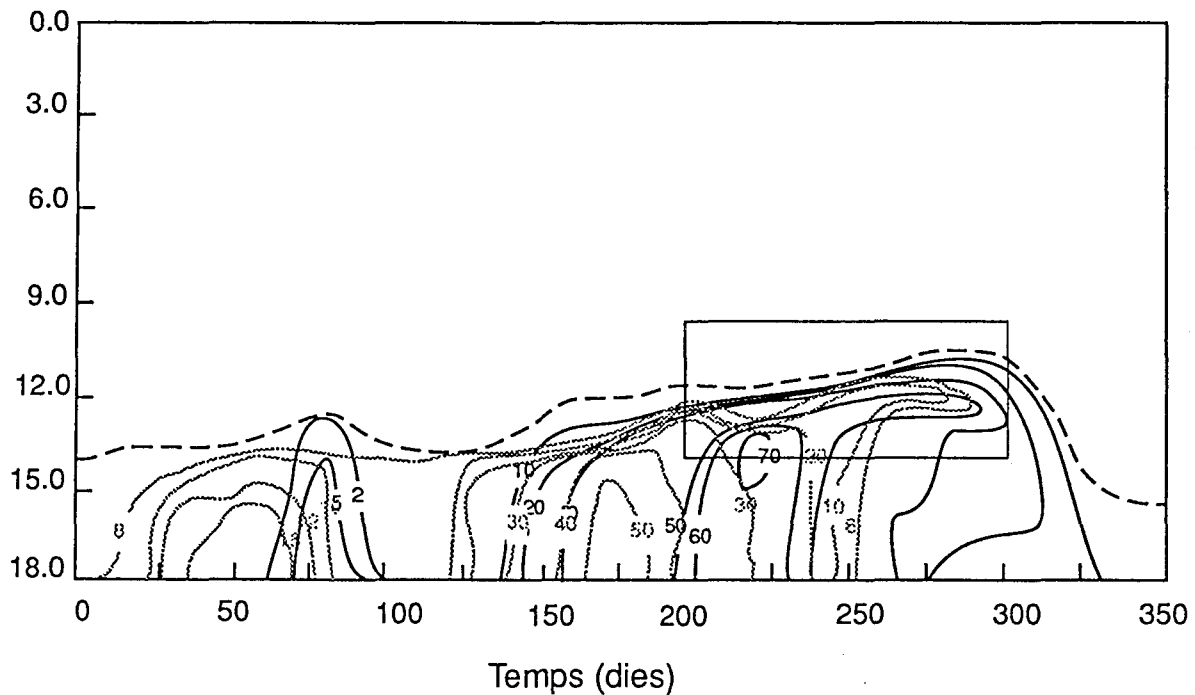
A la figura 6.3 s'observa la distribució conjunta de pigments i ferro mesurat com a FeS. El FeS (*mackinawita*) donava a les mostres d'aigua una tonalitat negra característica, essent responsable de l'alta extinció de la llum trobada a partir de la quimioclina. Els perfils representen dos moments de la dinàmica poblacional dels bacteris fototròfics a l'estiu de 1987. Inicialment (A) quan el  $\text{Fe}^{2+}$  domina la química del monimolimnion, l'espècie dominant és *Chlorobium phaeobacteroides*. Es pot apreciar com el FeS i la concentració de Bclor *e* segueixen un mateix patró de distribució vertical, presentant ambdós un màxim entre 5 i 5.5 m de fondària. Al final de l'estiu, la situació en relació a la població dominant de bacteris fototròfics era ben distinta (B). S'observa un màxim molt marcat de Bclor *a* corresponent a una població de *Chromatium minus*, mentre que el FeS es distribueix sense relació aparent amb els pigments. A més, no s'observa un màxim tan pronunciat com dos mesos abans. La concentració de  $\text{H}_2\text{S}$  ultrapassava la de  $\text{Fe}^{2+}$  i la concentració de FeS prop del sediments era més alta, indicant una dinàmica de precipitació neta de FeS cap el sediments.

La coexistència dels màxims de Bclor *e* i FeS es repeteix a la cubeta IV. Allí,  $\text{Fe}^{2+}$  i Bclor *e* no solsament coincideixen a l'espai sinó també en el temps. Això es pot comprovar a la figura 6.4. on es mostra la distribució espai-temporal conjunta del  $\text{Fe}^{2+}$  i de Bclor *e*. Es pot veure com existeix un mateix patró de distribució d'ambdúes variables, presentant un màxim que es perllonga en el temps a modus de "llengua", trencada per la mescla hivernal de la columna d'aigua. A la resta del monimolimnion el  $\text{Fe}^{2+}$  ha estat eliminat pel  $\text{H}_2\text{S}$  per precipitació de FeS.

Altres distribucions conjuntes, mesurades a diferents cubetes de l'Estany de Banyoles (figura 6.5), venen a confirmar allò descrit fins el moment. Tant a C-III com a C-IV existeix un paral·lelisme entre les distribucions verticals de les clorobiàcies i el ferro.



**Figura 6.3.** Perfils verticals de pigments (bacterioclorofil·les e i a) i FeS a l'Estanyol del Vilar (estiu de 1987). Observi's la correlació entre els perfils de bclor e i FeS (A). Les Cromatiàcies (B) semblen distribuir-se independentment del FeS.  
**Figure 6.3.** Vertical profiles of pigments (bacteriochlorophyll e and a) and FeS. Notice the correlation between Bchlora e and FeS profiles (A). Chromatiaceae (B) seem to distribute independently of FeS?



**Figura 6.4.** Distribució espai-temps conjunta de ferro (línia gris) i Bacterioclòrofil·la *e* (línia negra) a la cubeta IV de l'Estany de Banyoles de gener a desembre de 1988. Observi's en l'ampliació la similitud en la forma que prenen les isolínies a finals de l'estiu / principis de tardor (dies 240 a 300). **Figure 6.4.** Spatial-temporal distribution of iron (gray line) and Bacteriochlorophyll *e* (solid line) in Basin IV of Banyoles Lake, from January till December 1980. In a closer view (below) notice the similar shape of the isoplethes in late summer / early fall (days 240 to 300).

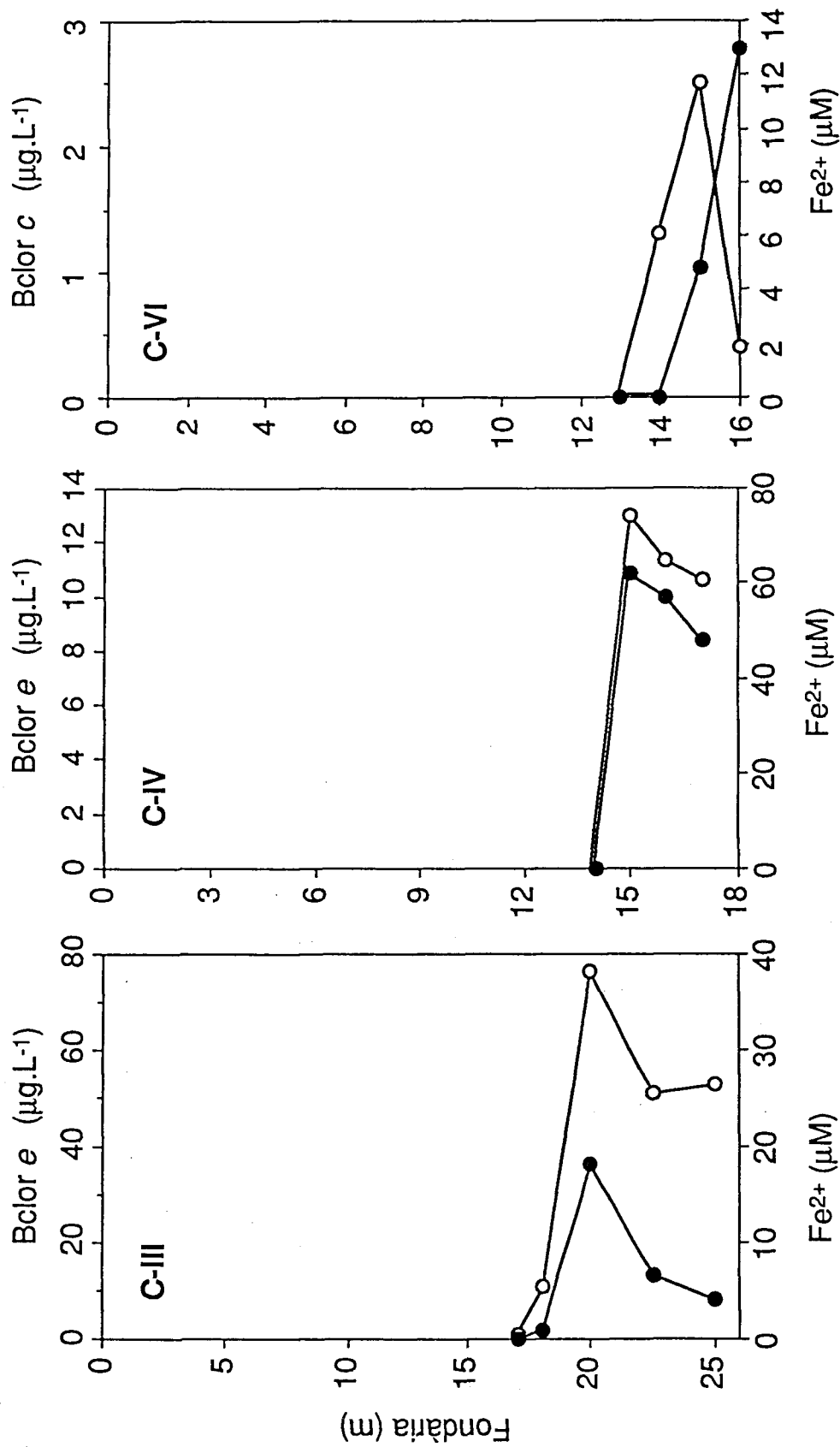
### 6.2.2.. Estudi de la unió del ferro als bacteris. Microscòpia òptica i electrònica.

Les poblacions de bacteris fototròfics del sofre, molt especialment les Chlorobiàcies, mostren distribucions conjuntes amb el ferro, que es verifiquen a l'espai i el temps. Calia veure si aquesta aparent relació s'establia a la part externa de les cèl.lules o pel contrari es tractava d'un producte dissolt a l'aigua que coincidia en la seva distribució amb les poblacions de bacteris fototròfics.

S'han fet estudis de microscòpia electrònica, tant de transmissió com d'escandallatge, per tal de veure si existeix o no la unió física entre el ferro i la cèl.lula. Experiments previs a aquestes observacions ja mostraven evidències que el ferro soluble es mantenia adsorbit a les cèl.lules quan aquestes creixien en medis rics en  $Fe^{2+}$  (veure més endavant). També s'han adaptat tècniques especials de tinció del ferro per microscòpia òptica. Tant en microscòpia òptica com electrònica s'han obtingut proves que demostren una estreta relació física entre les estructures externes de les cèl.lules i el ferro.

A la figura 6.6 es mostren dues micrografies obtingudes amb el microscopi òptic, a partir de l'aplicació a suspensions de *Chlorobium phaeobacteroides* de la coloració de Turnbull (veure material i mètodes) que dona tonalitat blava a les estructures que contenen ferro. S'observa la formació d'aglomeracions bacterianes en forma de microcolònies que porten associada una intensa coloració blava. L'absència de coloració fora de les agrupacions bacterianes enforteix la idea d'una relació física entre el ferro i les cèl.lules, la qual és una resposta positiva a la tinció del ferrocianat. Ghiorse i Hirsch (1978), consideren aquest resultat com a prova definitiva de la unió del ferro a les cèl.lules.

L'estudi al microscopi electrònic tant de transmissió (MET) com d'escandallatge (MEE), ofereix una visió molt més clara de l'estreta relació existent entre el ferro i les cèl.lules. A la figura 6.7 es mostra una visió de la superfície cel.lular al MEE on s'observa la presència de petites granulacions distribuïdes uniformement. La discontinuïtat que presenta aquesta distribució pot fer pensar amb l'existència de zones carregades negativament i localitzades a l'exterior de la cèl.lula (Beveridge et al., 1988). Més endavant (apartat 3.3.2) es discuteix la presència d'aquestes granulacions i les possibles implicacions metabòliques i fisiològiques que puguin tenir en el desenvolupament dels bacteris fototròfics.



**Figura 6.5.** Distribució vertical de  $\text{Fe}^{2+}$  (●) i pigments (○) dels bacteris fototròfics del sofre a C-III, C-IV i C-VI. Bacterioclorsofil·les (Bclor) e i c corresponen a poblacions de *Chlorobium phaeobacteroides* i *Chlorobium limicola* respectivament. **Figure 6.5.** Vertical distribution of  $\text{Fe}^{2+}$  (●) and pigments (○) of phototrophic sulfur bacteria in C-III, C-IV and C-VI. *Bacterioclorsophil·ls* (Bclor) e and c correspond to populations of *Chlorobium phaeobacteroides* and *Chlorobium limicola* respectively.



**Figura 6.6. A:** Visió general d'una suspensió de *Chlorobium phaeobacteroides* amb ferro. Coloració de Turnbull. (x 100). **B:** Detall d'una microcolònia; el ferro apareix de color blau (x 400)  
**Figure 4.6. A.** General view of a suspension of *Chlorobium phaeobacteroides*. Turnbull staining. (x 100); **B:** detailed view of a microcolony; iron appears blue coloured (x 400)

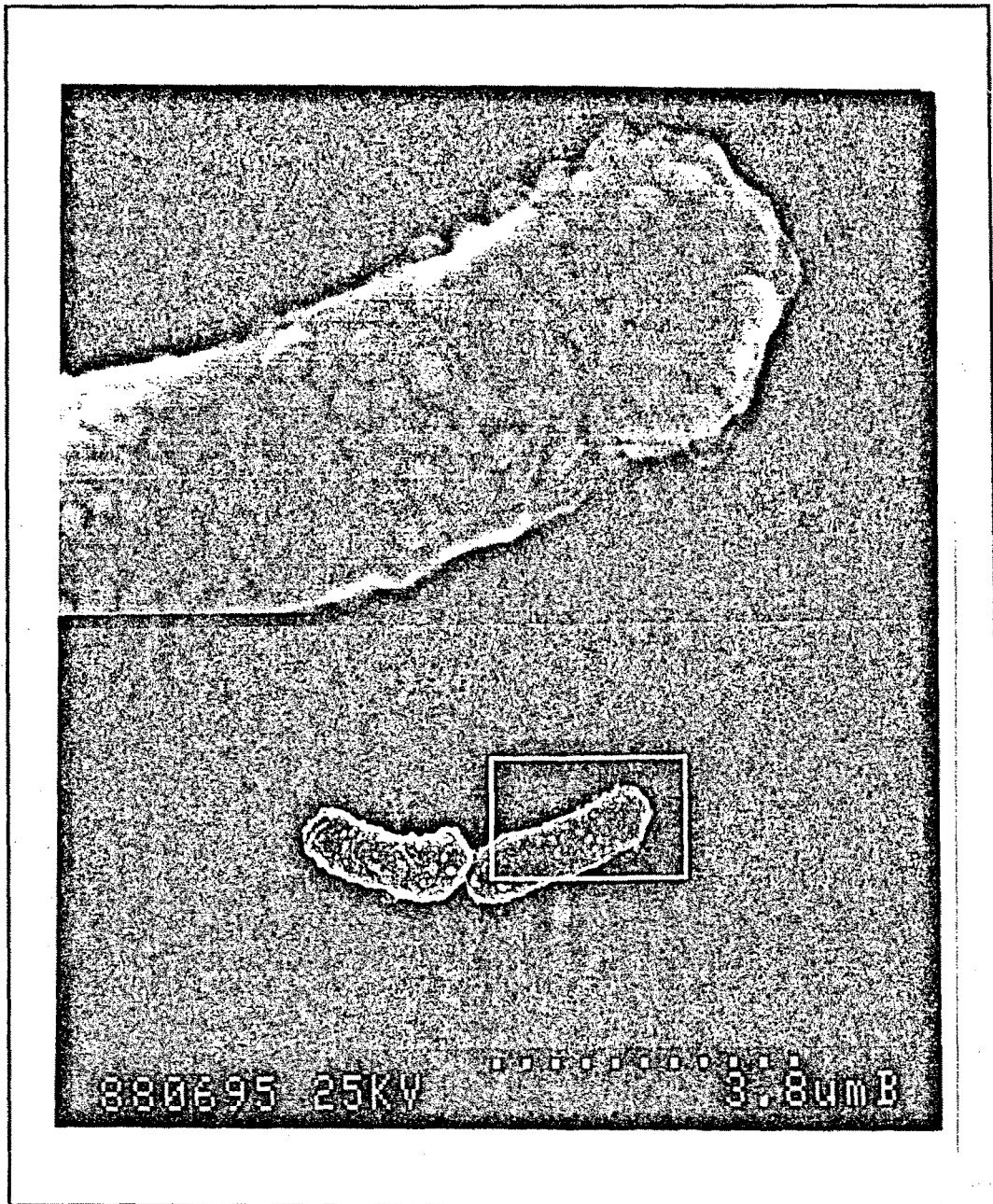
A la figura 6.8 es pot observar una micrografia de *Chlorobium phaeobacteroides* realitzada amb el microscopi electrònic de transmissió, on pot apreciar-se l'acumulació a tot el volt de la cèl.lula de granulacions electrodenses. Aquestes granulacions podrien relacionar-se amb les observades a la figura anterior. La granulació pot induir problemes a l'hora d'efectuar els talls ultrafins, fent que aquests presentin trencaments, tal i com s'observa a altres treballs que també estudien la deposició de ferro a l'exterior de les cèl.lules (Tuovinen i Nurmiäho, 1979). El material amorf i menys electrodens que s'observa pot ser degut a restes d'una cèl.lula trencada o a productes d'excreció bacteriana.

Les micrografies de les cèl.lules tractades amb ferritina no mostren una coberta de granulacions electrodenses a l'exterior (figura 6.9). Això suggereix una certa especificitat d'aquests bacteris envers el  $Fe^{2+}$ . Cal tenir en compte, però que la ferritina incorpora ferro en la seva forma oxidada, el qual possiblement no té opció d'unirse a l'envolta bacteriana. Un altre aspecte a destacar del tractament amb ferritina és l'aparició d'uns grànuls molt densos als electrons a l'interior d'algunes cèl.lules. Aquest és un element diferencial que no apareix al tractament amb FeS. Hom desconeix les relacions que puguin existir entre aquestes concrecions intracel.lulars i l'addició al medi de ferritina i més tenint en compte que presenten un aspecte molt similar als grànuls de polifosfats que de vegades es poden veure a l'interior d'alguns bacteris fototròfics.

Les figures 6.8 i 6.9 poden comparar-se amb una imatge de *Chlorobium* que no ha entrat en contacte amb el ferro (figura 6.10). D'aquest estudi microscòpic hom pot deduir que el ferro soluble modifica la estructura externa de la cèl.lula unint-se en zones discontinües distribuïdes uniformement per la superfície cel.lular.

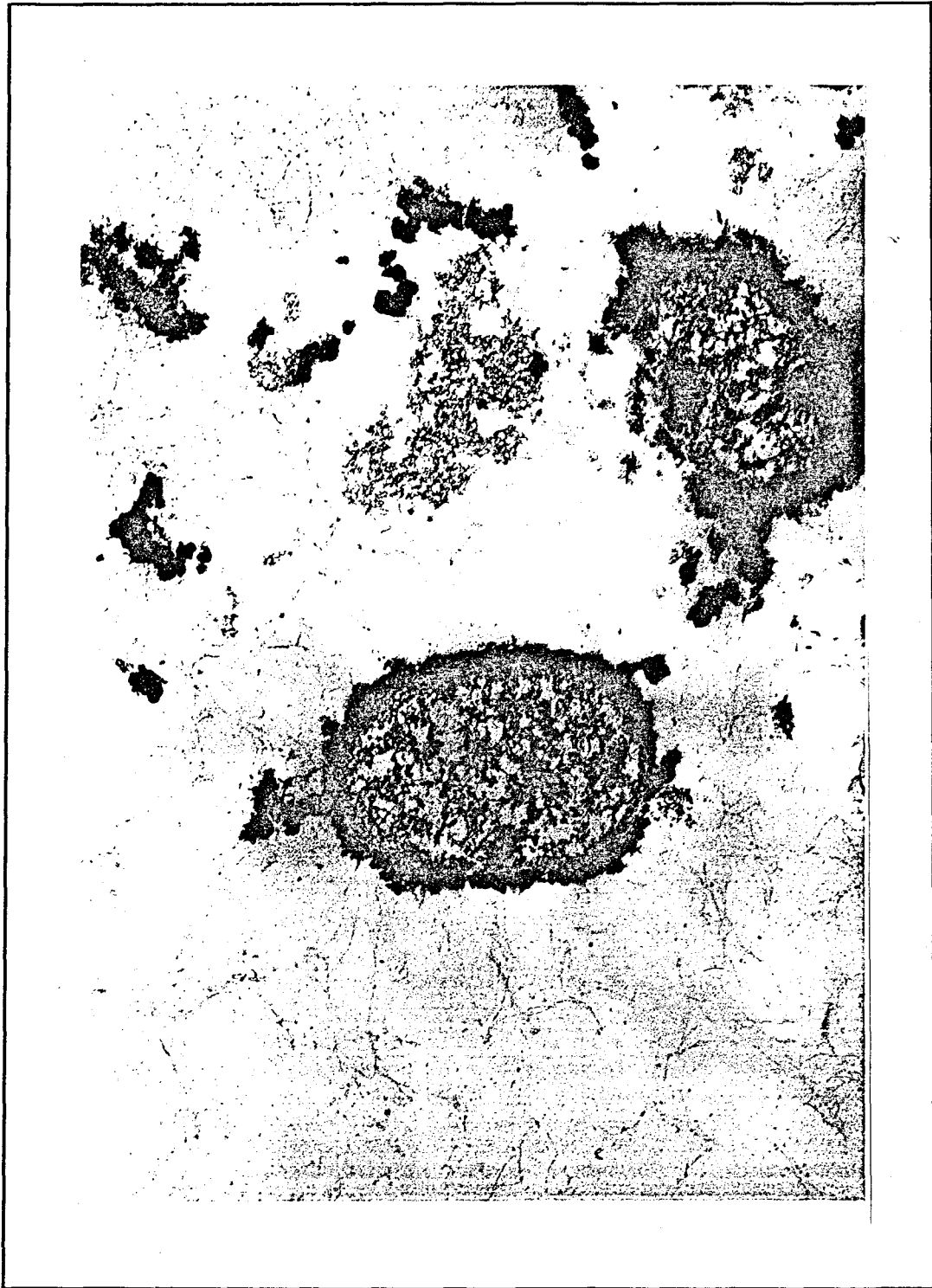
### 6.2.3.. Les clorobiàcies en ambients ferrosos

Com s'ha vist, l'aparició conjunta de ferro i bacteris fototròfics del sofre a la columna d'aigua, tant de l'Estanyol del Vilar com de C-IV, sempre anava associada a espècies de la família de les Clorobiàcies. Als dos llocs esmentats la família estava representada per *Chlorobium phaeobacteroides*. A altres llocs com la Laguna de La Cruz al municipi de Cañada del Hoyo, Conca, a les altes concentracions de ferro sempre hi ha associada una població de *Pelodictyon chlathratiforme* (Vicente, comunicació personal). D'altra banda, les Cromatiàcies no semblen estar associades de manera tant estreta al ferro. Per tal motiu, el present estudi fa referència exclusivament a la fisiologia de



**Figura 6.7.** **A:** Aspecte general de dues cèl.lules de *Chlorobium phaeobacteroides* **B:** Porció ampliada on s'observen les granulacions externes.  
**Figure 6.7.** **A:** General view of two cells of *Chlorobium phaeobacteroides*. **B:** A closer view of granulations attached to the outside of the cell.





**Figura 6.8.** Secció ultrafina de *Chlorobium phaeobacteroides* amb FeS unit a l'exterior de la cèl.lula. **Figure 6.8.** Thin section of *Chlorobium phaeobacteroides* with attached FeS outside the cell.



**Figura 6.9.** Secció ultrafina de *Chlorobium phaeobacteroides*, amb ferritina al medi. **Figure 6.9.** Thin section of *Chlorobium phaeobacteroides* with ferritine.

les clorobiàcies, sense descartar que les Cromatiàcies puguin comportar-se de la mateixa manera en ambients que contenen ferro.

En aquest apartat hom presenta un seguit d'experiments i assatjos que tenen a veure amb el creixement dels bacteris fototròfics del sofre en condicions en les que el ferro està present en el medi on es desenvolupen.

#### 6.2.3.1. Utilització del $Fe^{2+}$

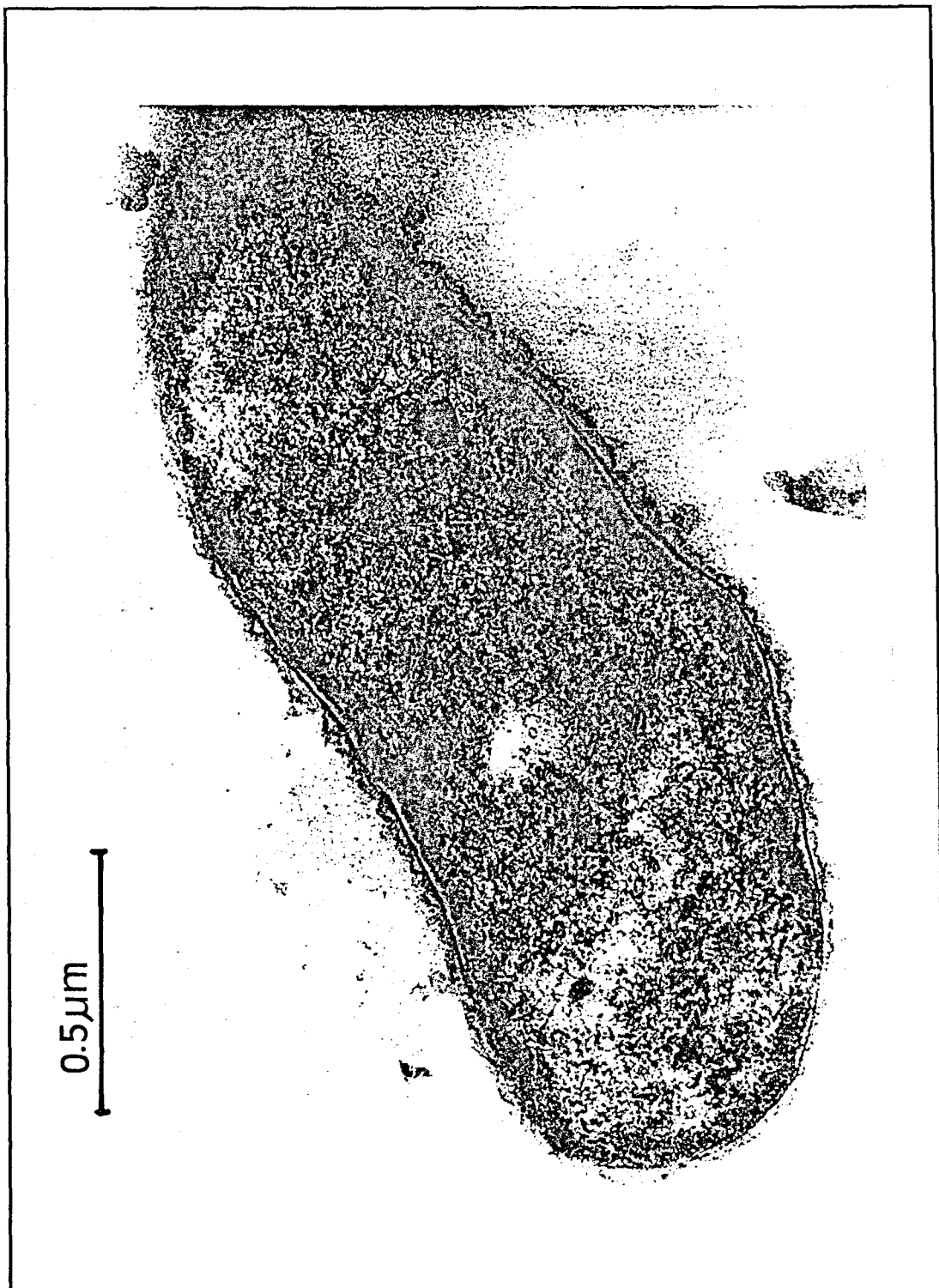
Els primers assatjos es van fer amb mostres preses directament al camp (principalment a la cubeta IV de l'Estany de Banyoles) per tal de veure si el  $Fe^{2+}$  participava en el metabolisme fotosintètic dels bacteris fototròfics del sofre (donador d'electrons). Es van incubar a la llum tres mostres corresponents a tres fondàries diferents de C-IV on hi havia una població de *Chlorobium phaeobacteroides*. Es realitzaren dos controls per a cada mostra. Un control era inactivat amb NaCl al 10 % (Brock, 1975) per tal d'eliminar els canvis produïts per reaccions químiques. Altres substàncies, especialment les orgàniques, utilitzades comunment per neutralitzar l'activitat biològica, formen complexos químics amb el  $Fe^{2+}$  alterant la composició del cultiu. L'altre control, era una botella incubada a les fosques (tapada amb paper d'alumni) per veure la possible incidència de metabolismes heterotrofs.

Les mostres foren incubades a la llum durant quatre dies passats els quals es va mesurar la concentració de ferro.

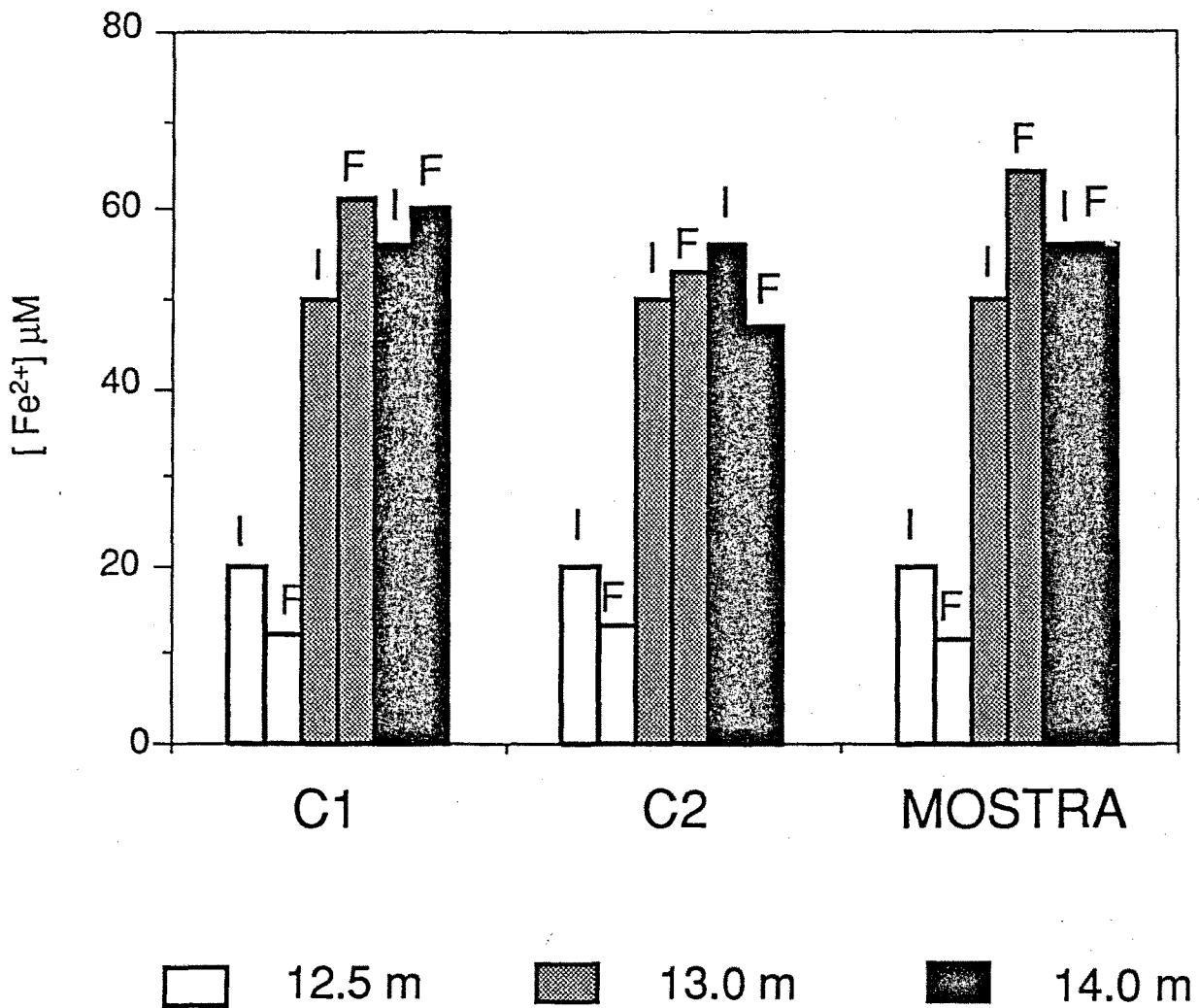
Els resultats es mostren a la figura 6.11. En ella es pot observar com la concentració de  $Fe^{2+}$  es manté invariable a totes les mostres amb independència del tractament que reben, la qual cosa vol dir que aquest ió no intervé directament en l'activitat fotosintètica dels bacteris fototròfics.

#### 6.2.3.2. Utilització del FeS

Un experiment posterior va aportar indicis sobre la utilitat real del ferro per als bacteris. Prèviament hom havia observat que les mostres de camp s'enfosquien després d'afegir una solució de  $Na_2S$  a l'ampolla, com a conseqüència de la formació de FeS. Es volia veure si el FeS format podia aportar l'ió sulfur necessari per al metabolisme fototròfic dels bacteris. A tal efecte es va incubar una mostra de camp, a la qual se l'hi havia afegit  $Na_2S$ . Un control fou incubat a les fosques. S'analitzà el FeS i el  $Fe^{2+}$  de cada una de les mostres al llarg de tres dies.



**Figura 6.10.** Secció ultrafina de *Chlorobium phaeobacteroides*. (Esteve 1981)  
**Figure 6.10.** Thin section of *Chlorobium phaeobacteroides*. (From Esteve 1981)



**Figura 6.11.** Concentracions de  $Fe^{2+}$  en mostres d'aigua de C-IV, corresponents a diferents fondàries, abans (I) i després (F) d'incubar-se a la llum per un període de 4 dies. **C1:** control posat a les fosques; **C2:** control inactivat (addició de NaCl 10 %). **Figure 6.11.**  $Fe^{2+}$  concentrations in C-IV water samples, taken at different depths, before (I) and after (F) incubation at light during four days. **C1:** Dark control; **C2:** dead control (10 % NaCl)

La figura 6.12 mostra com les concentracions de  $\text{Fe}^{2+}$  es mantenen constants tant per al control com per la mostra confirmant l'experiment anterior. El FeS mesurat va desaparèixer al llarg del temps a la mostra no tractada mentres que es va mantenir invariable a la mostra inactivada. Aquest resultat indica que el sulfur en forma de FeS desapareix d'un medi il·luminat on hi ha *Chlorobium*.

#### 6.2.3.3. FeS i fotosíntesi

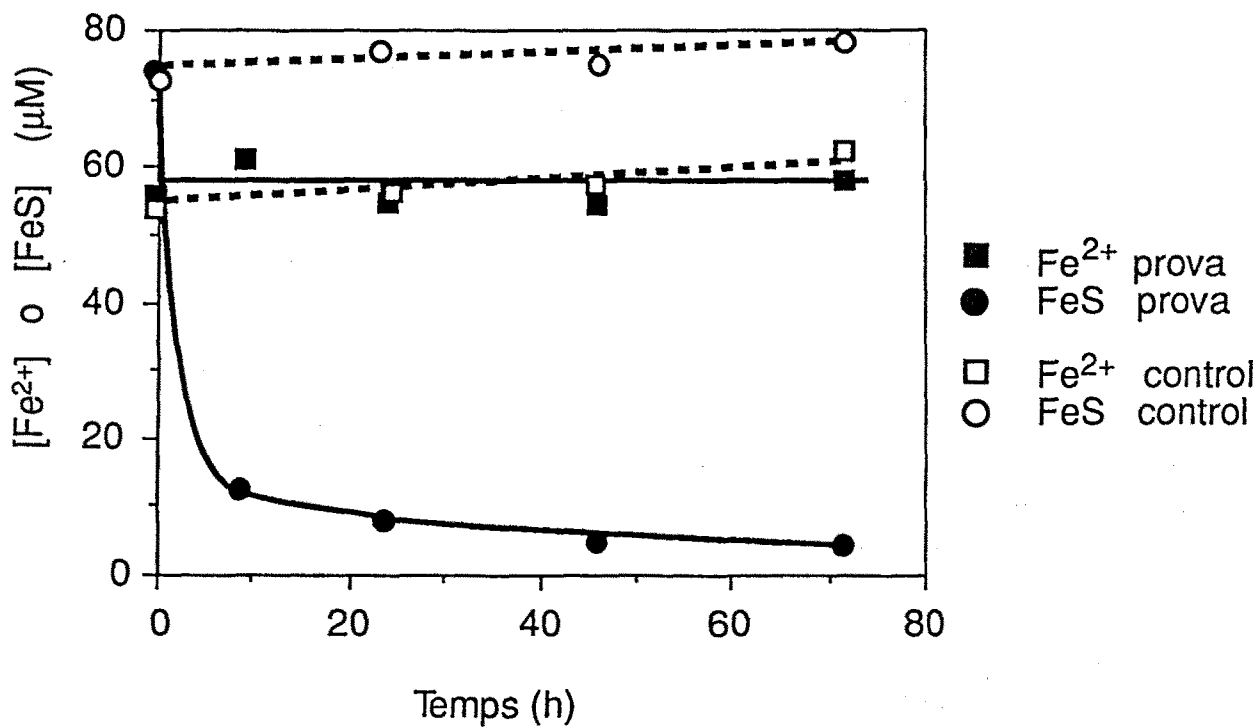
Després de veure que el FeS desapareix d'una mostra de camp en presència de llum i de bacteris fototròfics, es va fer un experiment per demostrar que la clarificació del medi, és a dir, l'oxidació del FeS era un procés que estava lligat exclusivament a l'activitat fotosintètica dels bacteris. Hom considera que el medi es clarifica quan després de la incubació torna a adquirir el seu color inicial, perdent el color negrós característic del FeS (figura 6.13). Per a demostrar això calia controlar la possibilitat que el medi es clarifiqués per una oxidació química (per entrada d'oxigen a la botella) o per una fotooxidació no biològica. A tal efecte es varen posar a incubar dos cultius purs de *Chlorobium phaeobacteroides* amb 0.5 mM de FeS, un d'ells preservat de la llum. Paral·lelament s'incubaren dues ampolles amb medi *Pfennig* i 0.5 mM de FeS, una de les quals estava també preservada de la llum. Les condicions de cultiu i els resultats es mostren esquematitzats a la figura 6.14. El medi només es va clarificar en la botella que contenia *Chlorobium* i estava il·luminada. En canvi, a les altres tres botelles el medi no va sofrir canvis aparents. Aquest experiment mostra que el cultiu es clarifica quan *Chlorobium* hi és present amb llum, no fent-ho en els següents casos:

(B).- Presència de *Chlorobium* i absència de llum, eliminant la possibilitat que ho faci amb metabolisme heterotrof a les fosques.

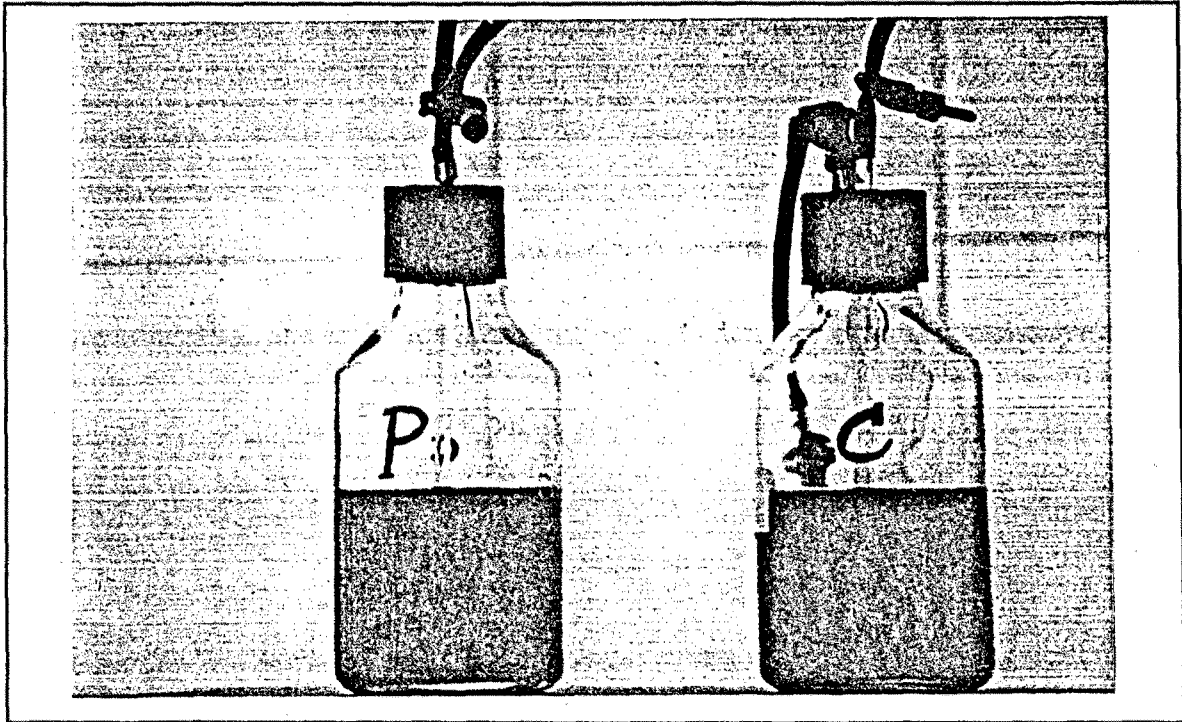
(C).- Absència de *Chlorobium*, amb llum: es descarta la possibilitat d'una fotooxidació no biològica.

(D).- Absència de *Chlorobium* i de llum: indica que no hi ha oxidació química amb l'oxigen que podria haver entrat de no estar ben tapades les botelles. S'havia observat que el FeS posat en contacte amb l'aire s'oxidava en poques hores, i la suspensió perdia el color negre.

Una vegada conclòs l'experiment, l'addició al medi de cultiu de  $\text{H}_2\text{S}$  feia que aquest es tornés a enfosquir, indicant que el ferro es trobava en forma  $\text{Fe}^{2+}$  i era encara reactiu. Per tal de saber si aquest ferro, una vegada clarificat el cultiu, s'alliberava al medi o pel contrari quedava retingut a les cèl·lules, es varen incubar dos cultius amb *Chlorobium* un dels quals es va preservar de



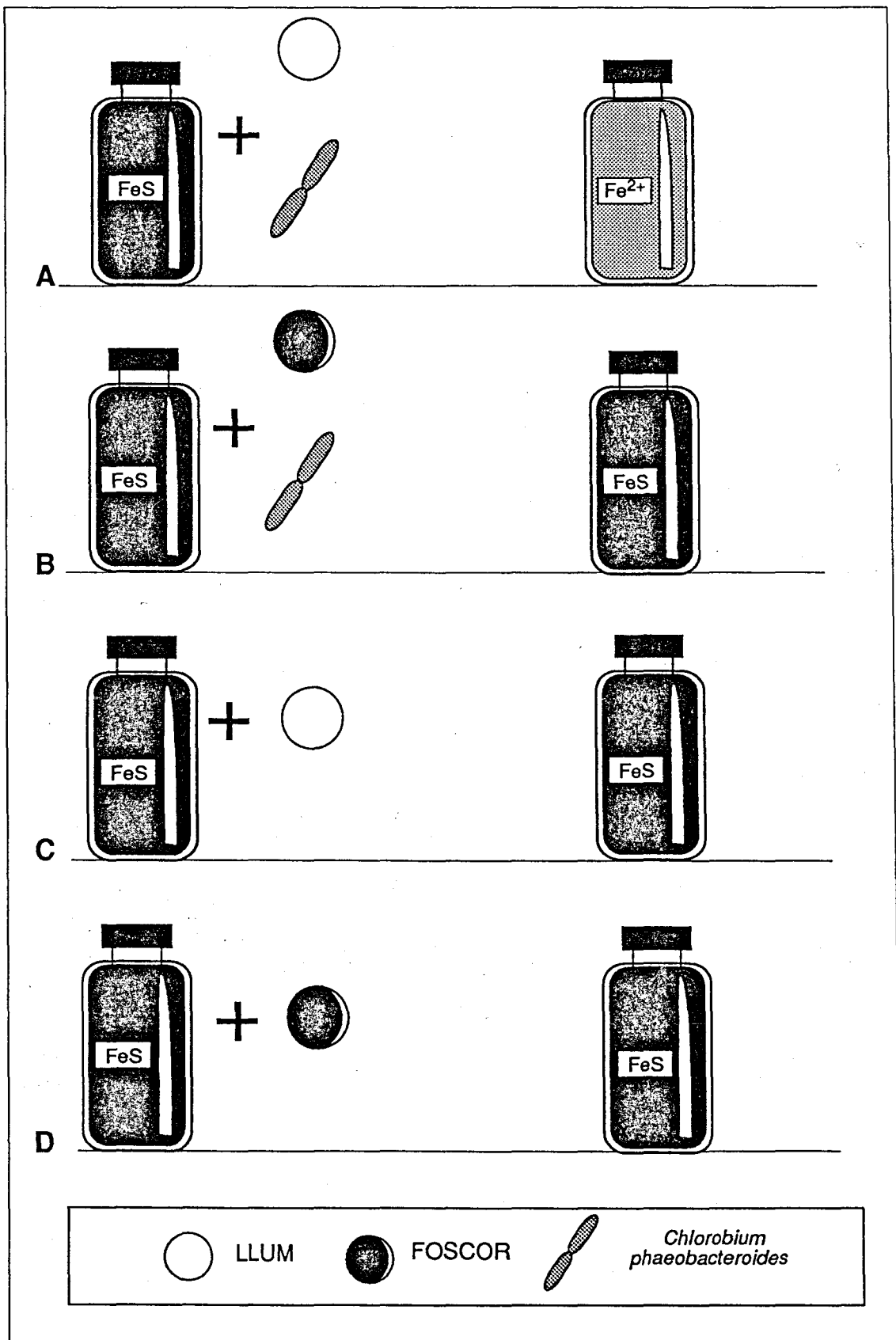
**Figura 6.12.** Evolució al llarg del temps de la concentració de  $\text{Fe}^{2+}$  i  $\text{FeS}$  en mostres de C-IV preses a 13 metres de fondària (18 setembre 1986) i incubades a la llum. Línies de punts : control incubat a les fosques. **Figure 6.12.** Time course of  $\text{Fe}^{2+}$  and  $\text{FeS}$  concentrations in field samples of C-IV (18 september, 1986), taken at 13 meters depth and incubated with light. Dotted line: control at dark conditions.

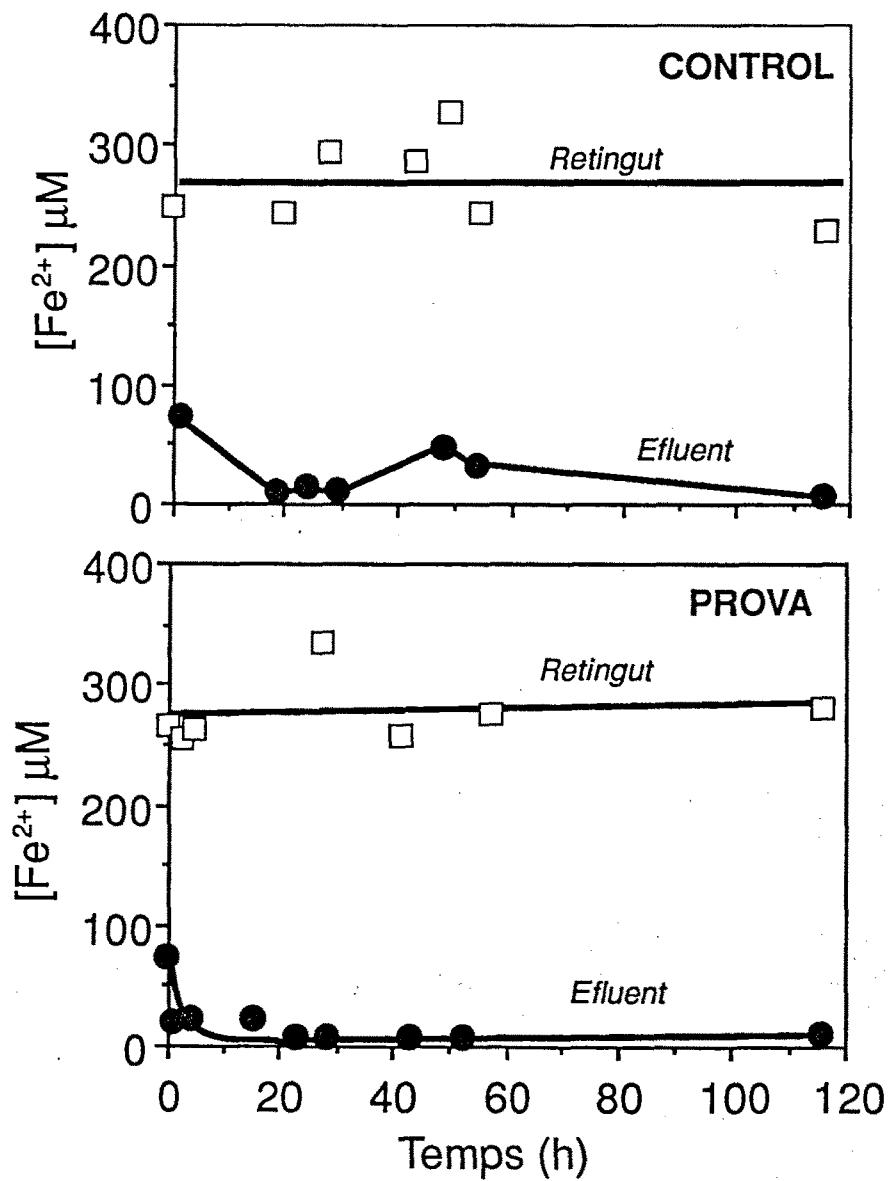


**Figura 6.13.** Dos cultius de *Chlorobium phaeobacteroides* incubats a la llum (P) i a les fosques (C). **Figure 4.13.** Two cultures of *Chlorobium phaeobacteroides* incubated at light (P) and dark (C) conditions.



**Figura 6.14.** Experiment de clarificació de medi Pfennig amb FeS com a font d'ió sulfur. **A:** Incubació a la llum amb *Chlorobium phaeobacteroides*. **B:** Incubació a les fosques amb *Chlorobium phaeobacteroides*. **C:** Incubació a la llum sense microorganismes (medi estèril). **D:** Incubació a les fosques sense microorganismes (medi estèril). Només en el cas **A** el medi es clarifica, suggerint que aquest procés només es produeix a causa de l'activitat fotosintètica de *Chlorobium phaeobacteroides*. **Figure 6.14.** Clarification of Pfennig's medium containing FeS as sole sulfide source. **A:** Incubation under light conditions with *Chlorobium phaeobacteroides*. **B:** Incubation in the dark with *Chlorobium phaeobacteroides*. **C:** Incubation under light conditions without microorganisms (sterile culture medium). **D:** Incubation in the dark without microorganisms (sterile culture medium). Only in the first case (**A**) the culture medium is clarified, suggesting that this process is only produced by photosynthetic activity of *Chlorobium phaeobacteroides*.





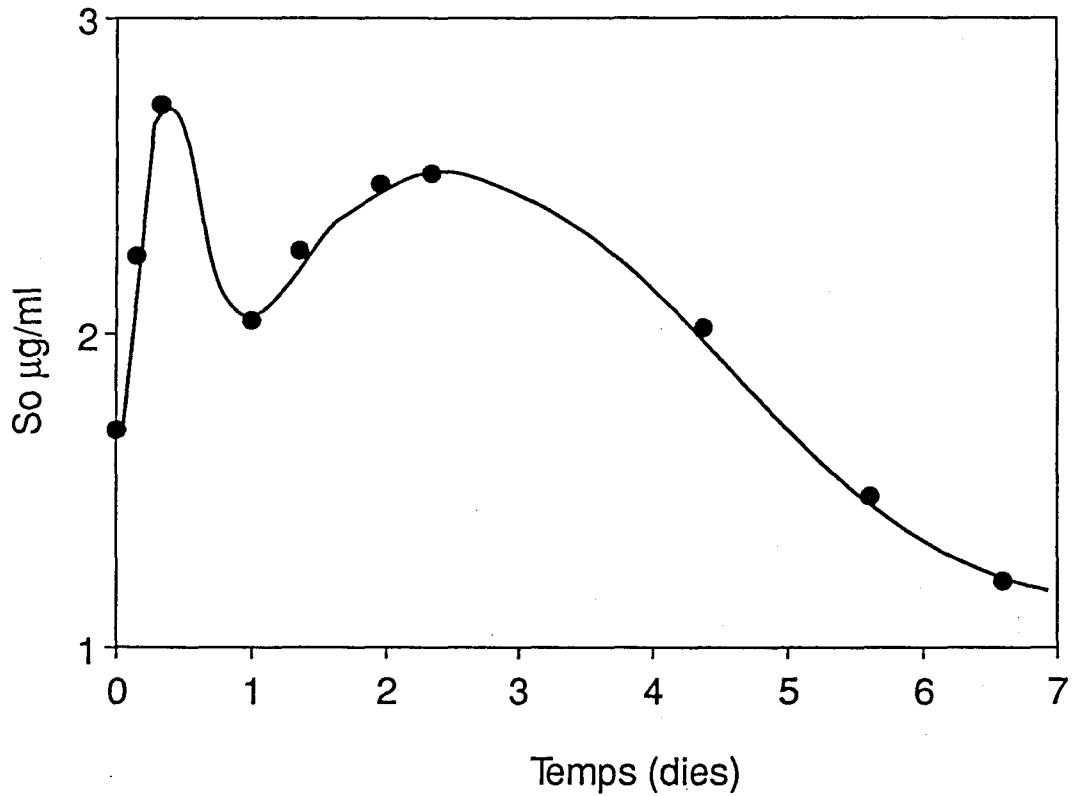
**Figura 6.15.** Evolució al llarg del temps del ferro retingut i del ferro a l'efluent, després de filtrar les mostres. Control: incubació a les fosques; Prova: incubació a la llum. **Figure 6.15.** Time course of particulate and soluble iron, after filtering of samples. Control: dark conditions; Prova (Proof): light conditions.

la llum. Les mostres es filtraven a través de policarbonat Nuclepore de 0.2  $\mu\text{m}$  de diàmetre, mesurant el ferro que quedava retingut i el ferro de l'efluent. La figura 6.15 mostra les concentracions de  $\text{Fe}^{2+}$  mesurades al filtre i a l'efluent, al llarg del temps. Tant el cultiu il·luminat com el que estava a les fosques mantenen el ferro unit a les cèl·lules, quedant retingut en el filtre. La petita quantitat de  $\text{Fe}^{2+}$  mesurada a l'efluent en ambdós casos es deu probablement al fet que els bacteris no són capaços d'adsorvir tot el ferro afegit al medi. La quantitat de  $\text{Fe}^{2+}$  retinguda per cèl·lula és limitada tal i com es pot veure al següent apartat.

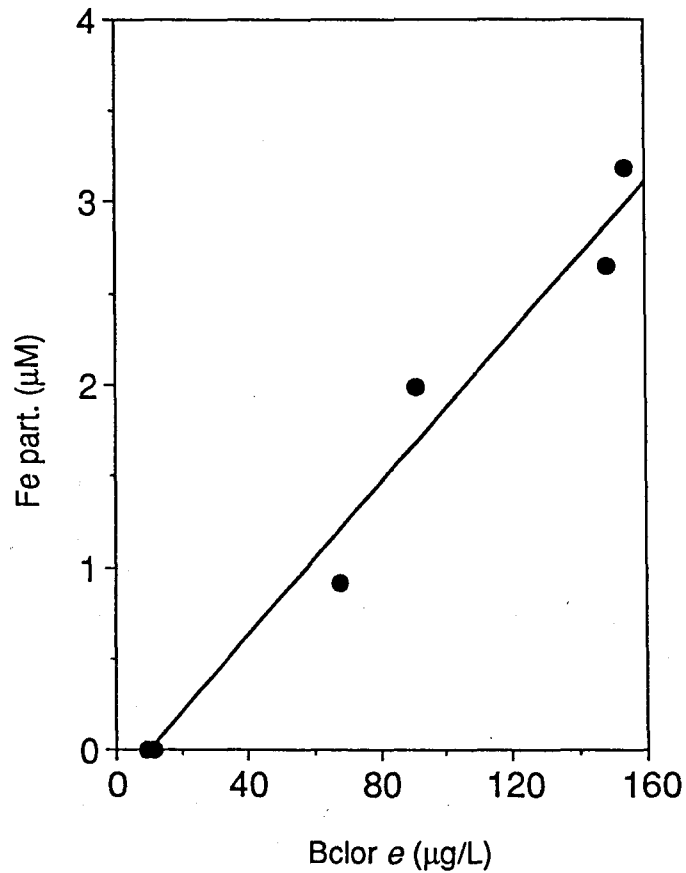
En aquest experiment es va seguir la concentració de  $\text{S}^0$  del medi observant-se que hi ha un alliberament de sofre elemental, com a producte metabòlic de l'oxidació del  $\text{H}_2\text{S}$  (figura 6.16). El sofre és, de totes maneres, un indicatiu de l'activitat oxidadora. Per quantificar l'efecte d'aquesta oxidació sobre els bacteris caldria haver analitzat la incorporació de  $^{14}\text{C}$  o bé l'evolució dels sucres totals al llarg del temps. Els resultats donen suport a la hipòtesi d'una utilització fotosintètica del  $\text{FeS}$  per part de *Chlorobium*. El primer màxim que s'observa pot ser degut a la utilització immediata del  $\text{H}_2\text{S}$  que no es combina amb el  $\text{Fe}^{2+}$ . El sofre elemental producte del  $\text{FeS}$  correspondria al segon màxim el qual s'assoleix a una velocitat menor, tardant dos dies i mig en assolir el màxim de sofre al medi. No obstant, i donat que en aquest cas el sulfhídric actua de factor limitant, cal pensar que hi ha una utilització simultània del  $\text{H}_2\text{S}$  i del  $\text{S}^0$  segons han descrit Van Gemerden i Beeftink (1978). Amb la presència de ferro, el  $\text{S}^0$  continua essent oxidat a  $\text{SO}_4^{2-}$  fins la seva pràctica desaparició.

#### 6.2.3.4. Unió del ferro a les cèl·lules

La població de *Chlorobium phaeobacteroides* estudiada a l'estiu de 1987 a l'Estanyol del Vilar mostrava, abans de l'aparició de les Cromatiàcies, una distribució vertical que coincidia amb la distribució de ferro particulat. La relació entre aquest i la bacterioclorofil·la *e* a la zona de la columna d'aigua on es troba el màxim de concentració està expressada a la figura 6.17. S'observa que, a l'Estanyol del Vilar, el ferro depèn directament de la concentració de Bclor *e*. Aquesta població de *Chlorobium* va ser progressivament substituïda per una altra de *Chromatium*, a mida que la concentració de  $\text{H}_2\text{S}$  creixia. A la figura 6.18 es mostra l'evolució del contingut específic de ferro (CEF) mesurat amb  $\mu\text{mol Fe}/\mu\text{g Bclor } e$  al llarg del temps, juntament amb els valors integrats de Bclor *a* i *e*. Els valors de CEF per a la població de *Chlorobium* augmenten a mida que la densitat de la mateixa. Aquest increment, però pot atribuir-se al fet que, una vegada desaparegut el "plate" de *Chlorobium* els perfils de ferro particulat (unit a les cèl·lules) i el  $\text{FeS}$  amorf contingut a la



**Figura 6.16.** Evolució del  $S^0$  en un cultiu de *Chlorobium phaeobacteroides* amb  $\text{FeS}$ . **Figure 6.16.** Time course of  $S^0$  in a culture of *Chlorobium phaeobacteroides* growing with  $\text{FeS}$

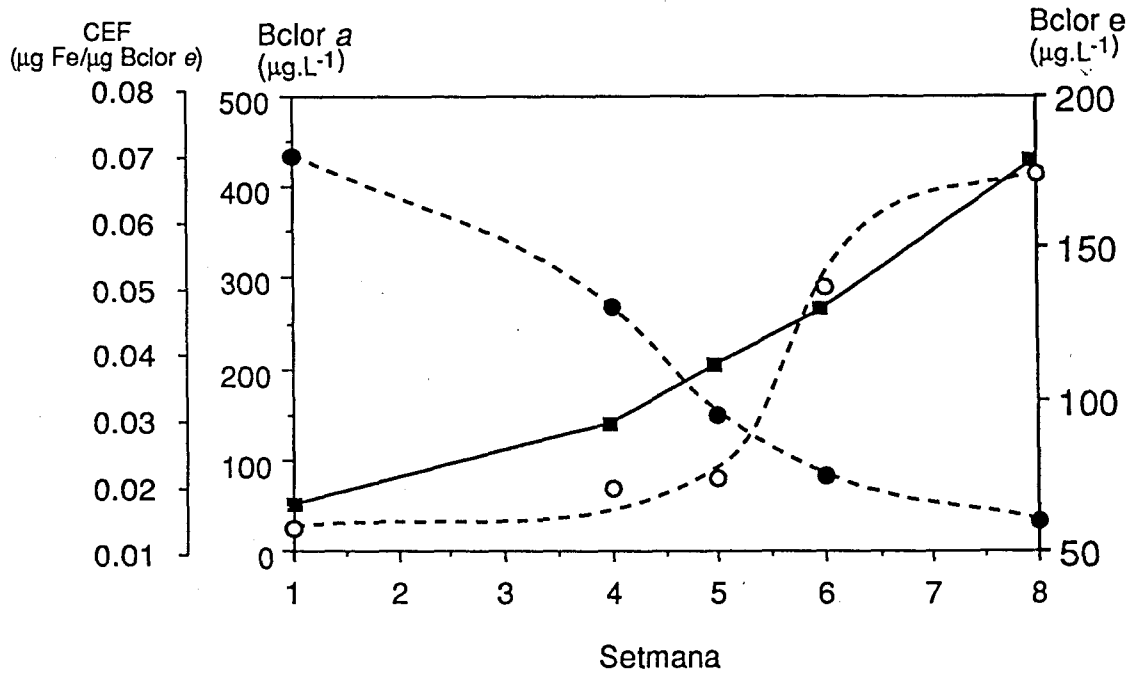


**Figura 6.17.** Variació del ferro particulat mesurat a la capa de *Chlorobium phaeobacteroides* l'estiu de 1987, en funció de la concentració de Bchl a.  
**Figure 6.17.** Scatter plot of particulate iron measured at the plate of *Chlorobium phaeobacteroides* in Lake Vilar (summer, 1987) versus the concentration of Bchl a.

columna d'aigua es trobaven sobreposats i es feia més difícil distingir un de l'altre (veure capítol de discussió).

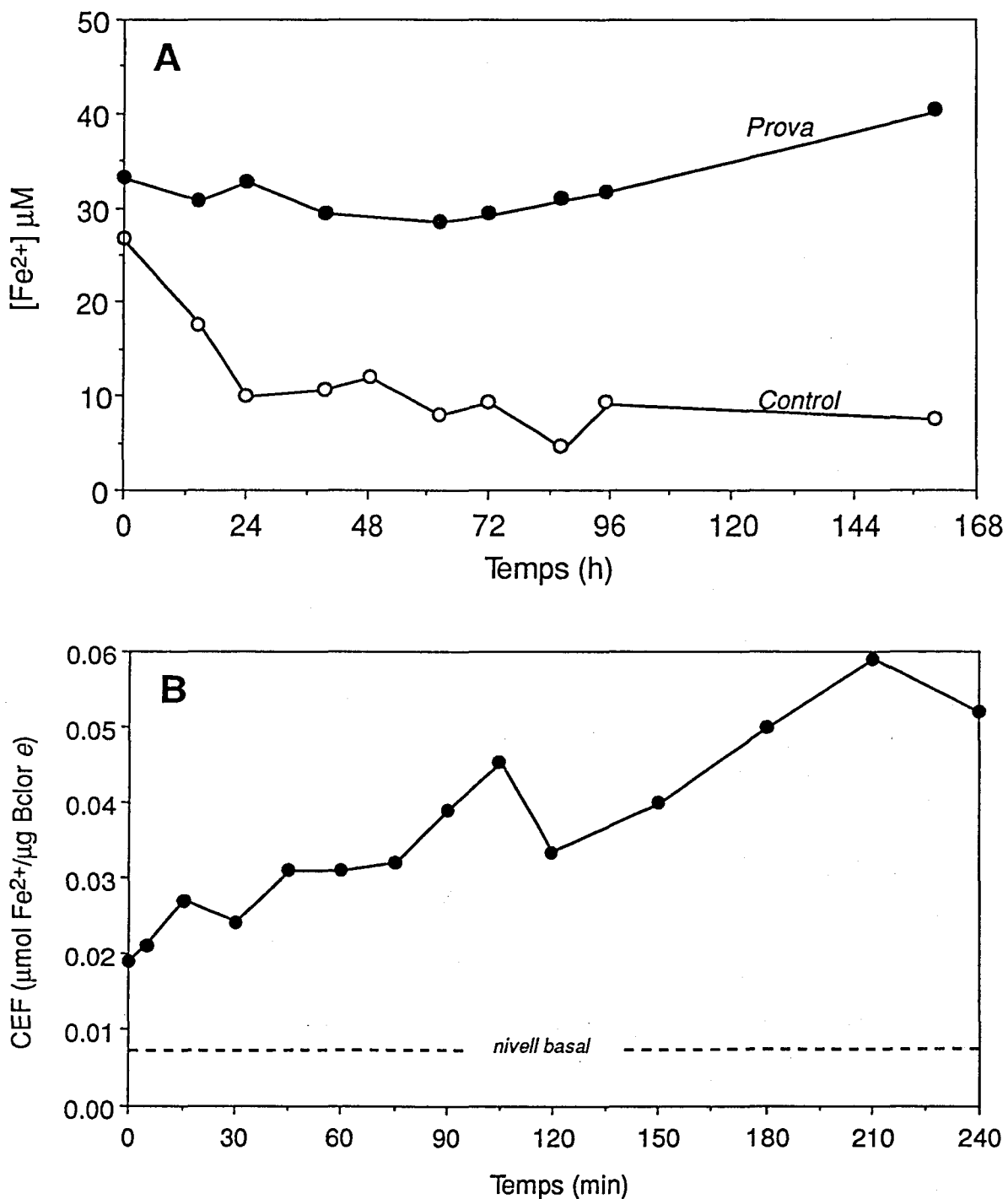
Una de les qüestions que es plantejaven era la naturalesa de la unió del ferro a les cèl·lules. Tots els indicis portaven a pensar que aquesta unió era inespecífica i passiva. Es va fer un experiment per comprovar que, efectivament, era així. Es varen preparar dos cultius de *Chlorobium phaeobacteroides* un dels quals es va inactivar per addició de NaCl al 10 %. Es varen prendre mostres periòdicament per veure, en cas que la incorporació de ferro fos activa, quins eren els paràmetres cinètics que regien aquesta adsorció. Els resultats estan expressats a la figura 6.19(a) i mostra clares diferències entre els dos cultius assaijats. En primer lloc es veu que la unió és passiva doncs el màxim contingut específic de ferro (CEF) s'assoleix immediatament als dos casos. Quan els intervals entre les observacions es redueixen s'observa una cinètica lineal d'incorporació. No obstant això, s'aprecia com el CEF de les cèl·lules del control va disminuint al llarg del temps assolint el seu mínim en 20 hores aproximadament, tot i que inicialment es va trobar el mateix valor de per ambdós cultius. El cultiu prova manté constant el seu CEF al llarg del temps. Els valors inicials de ferro, mesurats abans de posar en contacte el cultiu amb el  $Fe^{2+}$  eren de  $4.24 \mu\text{g Fe}/\mu\text{g Bclor } e$  i de  $1.03 \mu\text{g Fe}/\mu\text{g Bclor } e$  pels cultius prova i control respectivament, donant una idea del nivell basal de ferro inherent tant a les cèl·lules com a la pròpia composició en ferro del cultiu. Un altre experiment, aquest cas amb *Chlorobium limicola* f. *thiosulfatophilum*, mostrava de forma més clara la rapidesa d'aquesta unió. El procediment experimental és el mateix que l'anterior, però en aquesta ocasió es prengueren mostres immediatament després de l'addició de ferro, repetint el procediment cada 15 minuts. Com es pot comprovar a la figura 6.19 (b), el màxim valor de CEF s'assoleix molt ràpidament essent difícil distingir una cinètica dins uns intervals de temps raonablement curts, que permetessin la manipulació de la mostra.

Aquests resultats donen informació sobre dos aspectes diferents sobre els mecanismes d'adsorció de ferro a l'exterior de les cèl·lules. Primer, mostren que es fa de forma passiva concordant amb resultats de Ghiorse i Hirsch (1979). En segon lloc s'observa que la incorporació de ferro a l'exterior no és instantània, sinó progressiva durant dues o tres hores fins assolir el màxim. D'altra banda, les cèl·lules mortes semblen perdre la capacitat de retenir el ferro, a menys que el NaCl afegit al cultiu interfereixi el mecanisme d'unio a les cèl·lules, descrit a l'apartat 3.3.2.



**Figura 6.18.** Evolució conjunta del CEF (■) i dels valors mitjants de concntració de Bclor a (○), Bclor e (●) a l'Estanyol del Vilar, des del 6 de juliol (primera setmana) fins el 24 d'agost (vuitena setmana) de 1987. **Figure 6.18.** Time variation of CEF (■) and mean values of Bclor a (○), Bclor e (●) in Lake Vilar, from July 6th (first week) till August 24th (eighth week), 1987





**Figura 6.19. A:** Evolució al llarg del temps del ferro unit a les cèl.lules d'un cultiu de *Chlorobium phaeobacteroides*. El control es va fer afegint NaCl al 10 % a un cultiu paral.lel. **B:** Cinètica d'adsorció del ferro a l'exterior de les cèl.lules de *Chlorobium limicola* f. *thiosulfatophilum*. **Figure 6.19. A:** Time course of cell-linked iron in a culture of *Chlorobium phaeobacteroides*. Control consists of a parallel culture with 10 % NaCl. **B:** Kinetics of iron adsorption to the cells in a culture of *Chlorobium limicola* f. *thiosulfatophilum*

### 6.2.3.5. Corba d'adsorció del $Fe^{2+}$ a les cèl.lules

El contingut específic de ferro (CEF) per a diferents concentracions de ferro afegides al medi va esser assajat amb l'objectiu de veure la capacitat d'incorporar ferro per part dels bacteris. A la figura 6.20 es representa la isoterma d'adsorció del ferro per a *Chlorobium phaeobacteroides*. Es pot apreciar un increment constant en el CEF a mida que s'incrementava la concentració de  $Fe^{2+}$  al medi, fins que s'arribava a una concentració per sobre 100  $\mu M$  on les cèl.lules mostraven una resposta de saturació. Per la forma de la corba, aquesta va esser ajustada a una de fórmula general:

$$Y = \frac{Y_{max} \cdot X}{K_s + X} + Y_0$$

on  $Y$  és la CEF per a cada concentració de  $Fe^{2+}$  ( $X$ ),  $Y_{max}$  és la càrrega màxima de ferro per cèl.lula i  $K_s$  és una constant aparent d'afinitat de l'envolta bacteriana pel ferro. Aquesta funció correspon a una corba de saturació de Michaelis-Menten a la que se li ha afegit el terme  $Y_0$  que correspon al nivell basal de ferro inherent al cultiu, i al qual s'en feia referència a l'apartat 3.3.4.

L'ajust de la corba es va fer utilitzant càlculs iteratius amb el programa estadístic BMDP, segons s'ha descrit al capítol de material i mètodes. Tant les instruccions com els càlculs efectuats es mostren a l'apèndix de la present memòria. La taula 6.1 recull els principals paràmetres calculats que defineixen l'adsorció de ferro per part de *Chlorobium*. Mitjantçant aquests càlculs s'ha pogut establir el contingut basal de ferro d'un cultiu de *Chlorobium* en 0.986  $\mu M$ . Hom pot comprovar que el ferro associat a *Chlorobium* pot arribar a ser dos ordres de magnitud superior al detectable com a ferro basal.

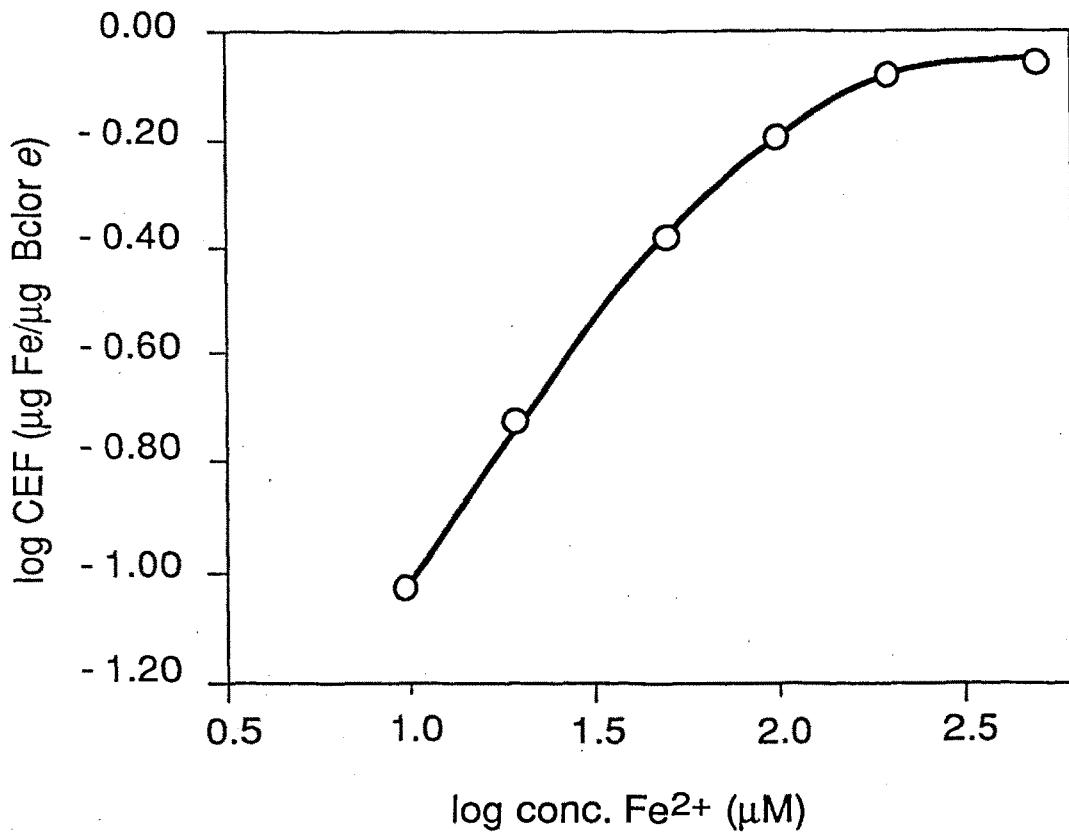
### 6.2.3.6. Cinètica d'utilització de $S^{2-}$ / $FeS$

El fet que l'electrode selectiu de sulfurs tingués una resposta linial en front la "concentració"<sup>1</sup> de  $FeS$  del medi va permetre quantificar la cinètica de desaparició d'aquest  $FeS$  sense massa complicacions metodològiques (vegeu material i mètodes). Es va mesurar la desaparició de  $FeS$  utilitzant dues espècies de *Chlorobium*, *C. phaeobacteroides* i *C. limicola* f. *thiosulfatophilum*. Per fer aquestes cinètiques es posava a créixer un cultiu de *Chlorobium*

<sup>1</sup> El  $FeS$  és, químicament, un precipitat sòlid. Per això no es pot parlar pròpiament de concentració, en no estar dissolt en el medi. Aquí s'utilitza aquest terme com un convencionalisme tot i tenint en compte que, en mesurar la quantitat de  $FeS$ , hom mesura el sulfur que va quedant en cada moment.

**Taula 6.1.** Paràmetres calculats per l'adsorció de  $\text{Fe}^{2+}$  per *Chlorobium phaeobacteroides*.

PARÀMETRE	ESTIMAT	COEF. DE VARIACIÓ
CEF(max)	$3.5 \times 10^{-2} \mu\text{g Fe}^{2+}/\mu\text{g Bclor } e$	0.088
Ks	49.102 $\mu\text{M}$	0.349
CEFo	$3,2 \times 10^{-4} \mu\text{g Fe}^{2+}/\mu\text{g Bclor } e$	8.567



**Figura 6.20.** Corba d'adsorció del ferro per a *Chlorobium phaeobacteroides*.  
**Figure 6.20.** Adsorption of iron of *Chlorobium phaeobacteroides*.

**Taula 6.2.** Paràmetres cinètics d'utilització del sulfur en forma de FeS per part de *Chlorobium phaeobacteroides* i *Chlorobium limicola* f. *thiosulfatophilum*.

	<i>Chlorobium phaeobacteroides</i>	<i>Chlorobium limicola f. thiosulfatophilum</i>
V <sub>max</sub> (mM.h <sup>-1</sup> )	0.012 mM.h <sup>-1</sup>	0.0075 mM.h <sup>-1</sup>
K <sub>s</sub> (mM)	0.0765 mM	0.0068 mM(*)

(\*) sotmesa a considerable error degut a la imprecissió del càlcul en aquesta zona.

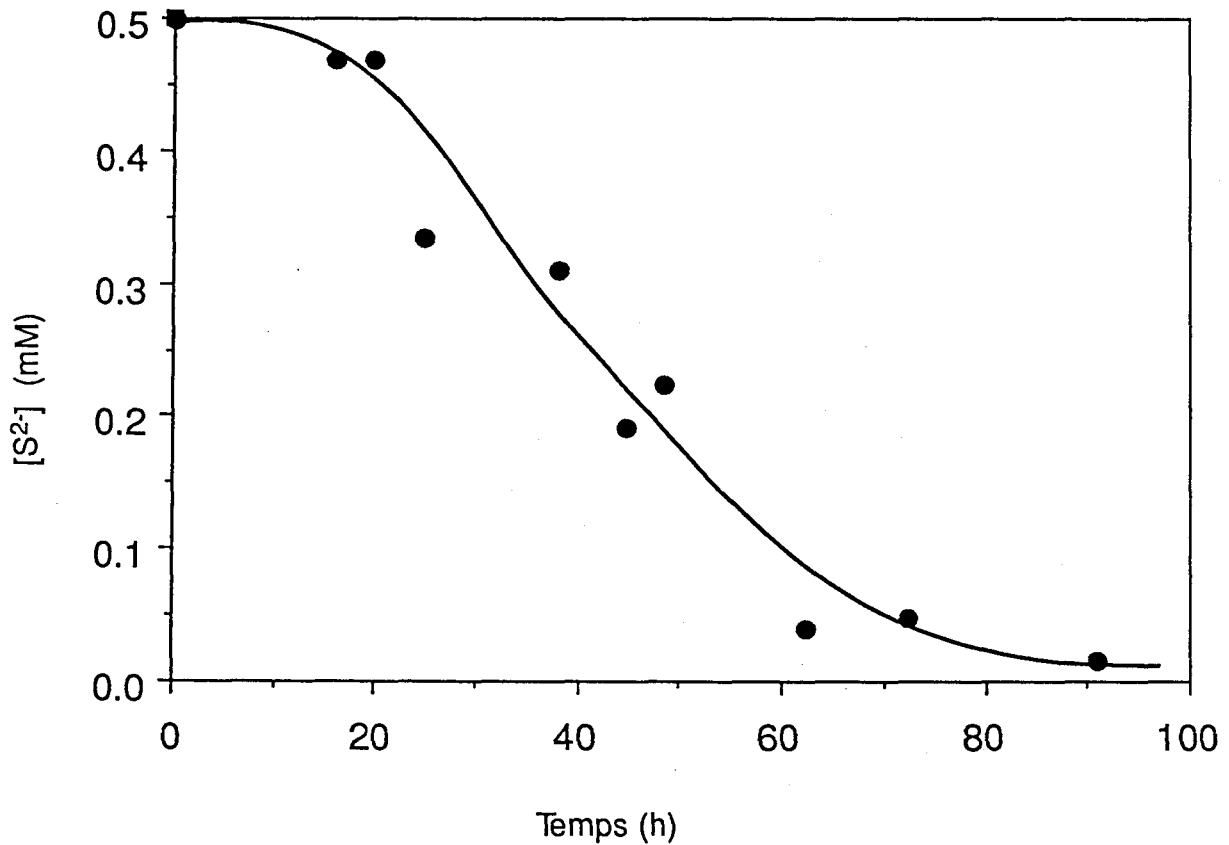
fins que esgotava per complert el sulfhídric primer, i el sofre després. Per aconseguir el FeS es posava Fe<sup>2+</sup> en excés (1 mM), posteriorment s'afegia Na<sub>2</sub>S fins a una concentració final de 0.5 mM i es deixava reaccionar a les fosques durant 24 hores per tal d'assegurar la reacció complerta entre el ferro i el sulfur. Les condicions d'incubació foren les mateixes per ambdós cultius. Els resultats es mostren a les figures 6.21 i 6.22.

En la cinètica de *Chlorobium phaeobacteroides* passen unes vuit hores abans no comença a baixar la concentració de FeS. Comparativament parlant, la utilització de FeS per part de *Chlorobium phaeobacteroides* és dues vegades més ràpida que a *Chlorobium limicola* f. *thiosulfatophilum* segons es desprèn dels paràmetres cinètics calculats, els quals estan expressats a la taula 6.2. Les diferències expressades en aquesta taula tenen a veure amb l'adaptació que cadascuna presenta a les baixes intensitats lumíniques. Cal tenir en compte que l'addició de FeS al cultiu limitava força la llum per l'enfosquiment del medi. No obstant això, els resultats poden ésser comparats, doncs la quantitat de llum, per ser-ho la de FeS, era la mateixa per ambdós cultius. La llum és un factor que juga un paper molt important a l'hora de seleccionar una o altra espècie als ambients aquàtics tal i com es veurà més endavant.

#### 6.2.3.7. Metabolisme de les Clorobiàcies a les fosques

Per tal de veure si el ferro en el medi tenia alguna incidència metabòlica en el dejú perllongat de *Chlorobium*, a les fosques, es va fer un assaig amb un cultiu de *Chlorobium limicola* f. *thiosulfatophilum* al qual se li va deixar que consumís totalment el sulfhídric i el sofre. Posteriorment es va distribuir en parts iguals en sengles botelles de cultiu, a una de les quals s'hi va afegir Fe<sup>2+</sup> en excés (0.5 mM). Les dues ampolles es varen incubar a 20 °C a les fosques durant 30 dies. Passat aquest temps la mostra que contenia Fe<sup>2+</sup> presentava un color verd fosc, mentres que l'altra era verd clar. Les condicions de pH i Eh d'ambdós cultius era, però, la mateixa: la mostra sense ferro tenia un pH de 6.9 i un Eh de -216 mV mentres que la mostra amb ferro els valors eren de 6.86 i -200 pel pH i el Eh respectivament. El contingut específic de sucres totals va reduir-se gairebé a la meitat (taula 6.3). Posteriorment, es va fer un inòcul de cada una d'aquestes ampolles (10 mL) a una botella amb 100 mL de medi *Pfennig* fresc. Si era veritat que el Fe<sup>2+</sup> aportava una certa "energia de manteniment", els bacteris que havien estat a les fosques amb Fe<sup>2+</sup> es reactivarien amb més facilitat que les altres. A la figura 6.23 es mostren els creixements dels dos cultius, mesurats a partir de la resta de les absorvànies a 748 nm (màxim de l'espectre *in vivo*) i a 830 (mesura de la turbidesa del cultiu) segons Garcia-Gil i Abellà (1986). Al final de la addició de sulfhídric suplementari el creixement és el mateix per als dos cultius,

t6.3

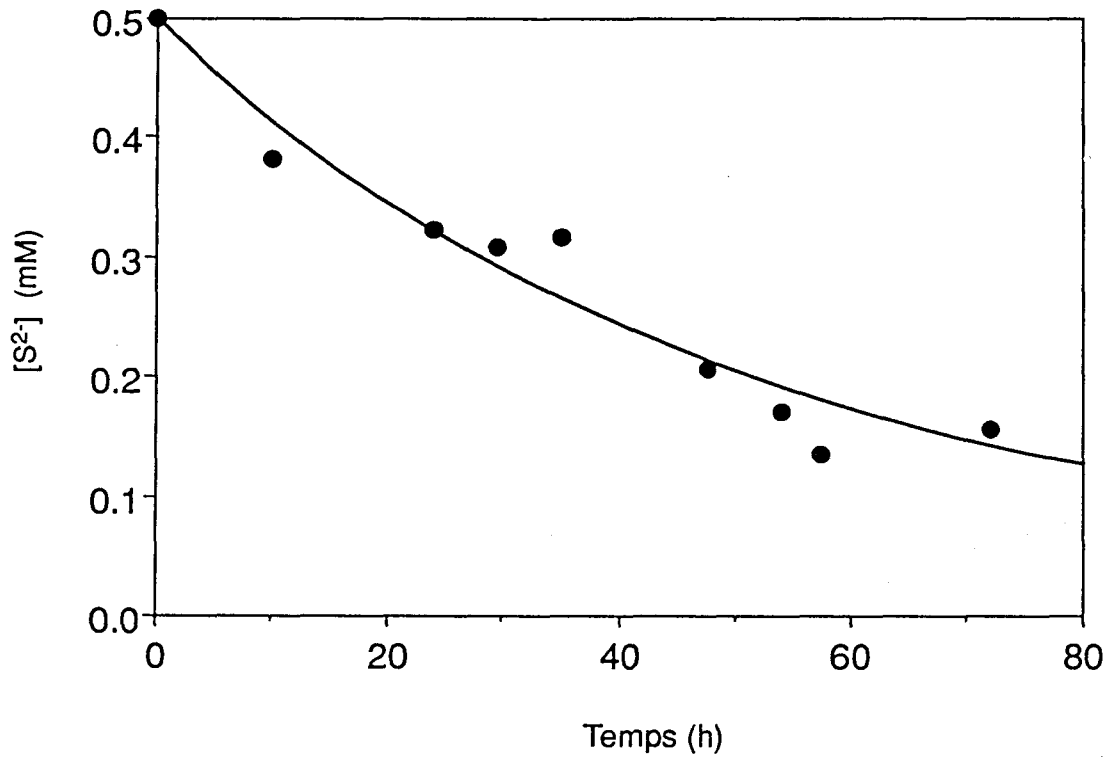


**Figura 6.21.** Cinètica de desaparició de FeS mesurat com a  $S^{2-}$  en un cultiu pur de *Chlorobium phaeobacteroides*. **Figure 6.21.** Kinetics of FeS depletion measured as  $S^{2-}$  in a pure culture of *Chlorobium phaeobacteroides*.

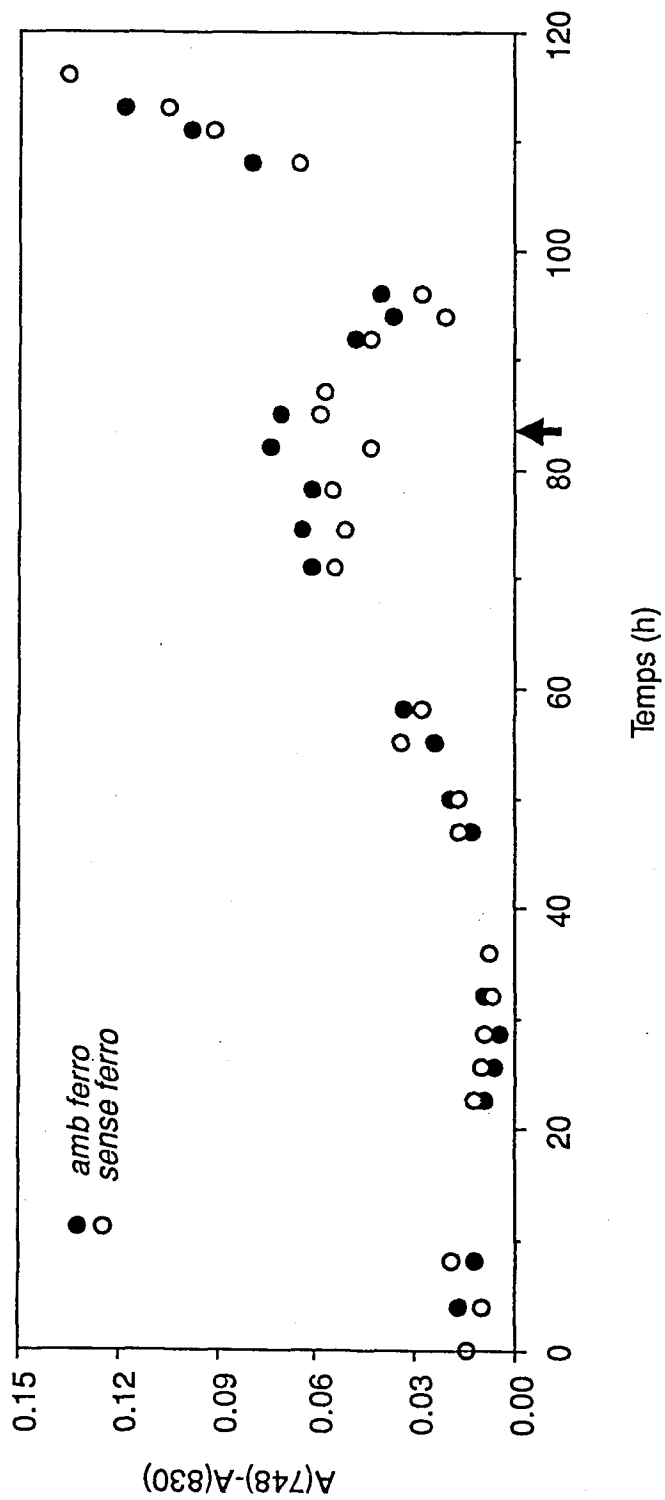
**Taula 6.3.** Alguns paràmetres bioquímics dels cultius en dejuni pels dos tractaments: medi contenint ferro i medi sense ferro. **S.T.:** sucres totals; **C.E.S.T.:** contingut específic de sucres totals.

<b>CULTIU</b>	<b>Bclor c</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	<b>Clorobactè</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	<b>S.T.</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	<b>C.E.S.T.</b> ( $\mu\text{g S.T.}/\mu\text{g Bclor c}$ )	<b>pH</b>	<b>Eh</b> (mV)
AMB FERRO	974.1	521.3	12.54	12.87	6.90	-216.4
SENSE FERRO	1009.1	536.8	14.78	14.64	6.86	-200.6
CULTIU	2213.4	1311,9	55,33	25,00	-	-





**Figura 6.22.** Cinètica de desaparició de FeS mesurat com a  $S^{2-}$  en un cultiu pur de *Chlorobium limicola*. **Figure 6.22.** Kinetics of FeS depletion measured as  $S^{2-}$  in a pure culture of *Chlorobium limicola*.



**Figura 6.23.** Creixement de dos cultius de *Chlorobium limicola f. thiosulfatophilum* amb ferro i sense ferro al medi, després d'estar incubats durant un mes a les fosques i sense sulfidric. La fletxa indica el moment en que es va realitzar una addició de sulfidric (2 mM concentració final). **Figure 6.23.** Growth of two cultures of *Chlorobium limicola f. thiosulfatophilum* with and without in culture medium, after one month starvation (no light and no sulfide). Arrow indicates the moment at which a refeeding of 0.2 mM of sulfide was made.

però és interessant resaltar el nivell de creixement dels cultius abans d'aquesta addició. No obstant això, no semblen existir diferències substancials des d'un punt de vista global entre els creixements d'ambdós cultius la qual cosa recolça la idea que el  $\text{Fe}^{2+}$  no intervé en el metabolisme a les fosques.

S'haurien de portar a terme, però, altres experiments en condicions micro-aeròbiques, per tal de veure si les Clorobiàcies, a l'igual que les Cromatiàcies són capaces d'utilitzar el ferro quimiolitautotròficament.

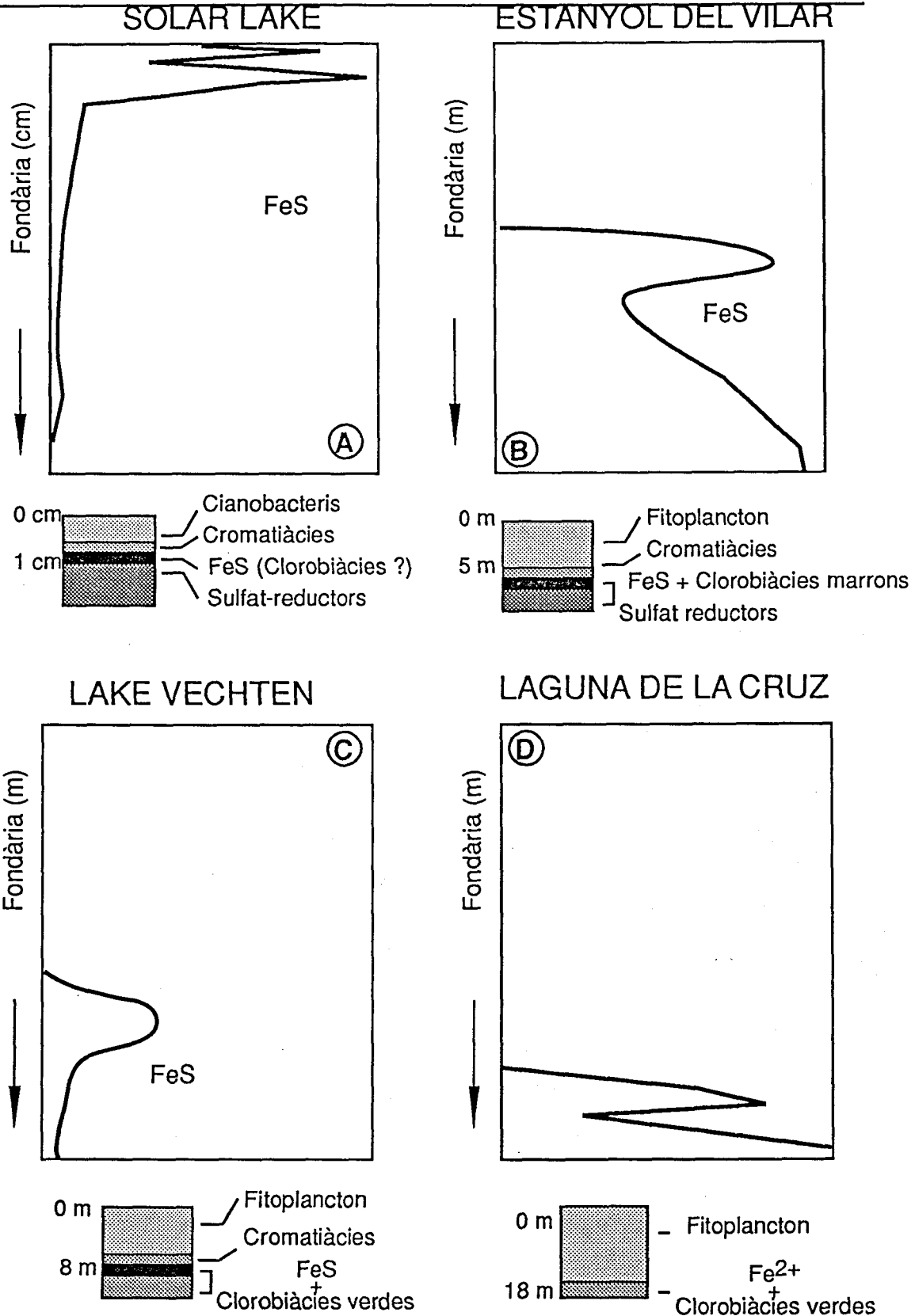
### 6.3. DISCUSSIÓ

Els experiments descrits a l'apartat anterior mostren alguns aspectes de la fisiologia dels bacteris fototròfics del sofre en relació al ferro. Des d'un punt de vista del que passa als sistemes naturals també descrits amb anterioritat, els aspectes més destacables es relacionen amb la capacitat que presenten les cèl·lules d'unir el ferro a la seva envolta, i els possibles efectes que aquesta afinitat pugui tenir sobre el seu desenvolupament en ambients on la concentració de  $\text{Fe}^{2+}$  ultrapassa la de  $\text{H}_2\text{S}$ .

#### 6.3.1. Distribució conjunta de ferro i Clorobiàcies a la columna d'aigua

Caldria, primerament, destacar la importància del mostreig fi (veure material i mètodes) en l'estudi precís del màxim de bacteris fototròfics i dels elements que es distribueixen conjuntament. Probablement un mostreig més groller hauria passat per alt gran part del que ara es pot descriure sobre la composició i la distribució vertical dels bacteris fototròfics amb el ferro i el sulfur.

Són molts els treballs que fan referència al cicle biogeoquímic del ferro, però en rares ocasions es descriu la seva distribució conjuntament a la columna d'aigua d'un llac amb una població microbiana. Glover (1978) va fer una descripció d'una població de dinoflagelats a aigües costaneres, que presentava un patró de distribució vertical molt similar al del ferro. Pel que fa als bacteris fototròfics, Brugada i Montesinos (1987) trobaren un pic de sulfur, per sota la capa de *Chromatium* que aleshores hi havia. Aquest màxim de sulfurs coïncidia amb el punt on es trobava el màxim d'una població de *Chlorobium* que es desenvolupava sota els primers. Dissortadament, no es feren anàlisi de ferro i per tant es fa difícil esbrinar si el sulfur mesurat estava en forma lliure, o pel contrari allí hi havia una acumulació de  $\text{FeS}$  amorf; el cert és que la llum s'extingia per complert coincidint amb aquest màxim. Estudis realitzats en llacs on el cicle del ferro és més actiu que el del sofre, mostren situacions similars a les descrites fins ara. Steenbergen et al. (1987) troben perfils de  $\text{FeS}$  que coincideixen en fondària amb els dels bacteris fototròfics del sofre, concretament Clorobiàcies. En aquest mateix llac s'han trobat també màxims de sulfhídric a la mateixa fondària que els màxims de bacterioclороfil·la e (Riera et al. 1988). Per últim, alguns treballs amb tapets microbians (Doemel i Brock 1976, Jorgensen i Cohen 1977), mostren als seus resultats perfils de  $\text{FeS}$  que (a escala de mil·límetres) són comparables als obtinguts a l'Estanyol del Vilar. Així doncs, hom pot afirmar que, en determinats ambients on els cicles del ferro i del sofre es



**Figura 6.24.** Exemples de màxims de Fe<sup>2+</sup> i FeS trobats a diferents ambients. **A:** Tapets microbians. Redibuixat de Jorgensen i Cohen (1977). **B:** A partir de Brugada i Montesinos (1987). **C:** Redibuixat de Steenbergen et al. (1987). **D:** Dades no publicades. **Figure 6.24.** Some examples of FeS peaks found at different environments. **A:** Microbial mats. Redrawn from Jorgensen & Cohen (1977). **B:** From Brugada and Montesinos (1987). **C:** Redrawn from Steenbergen et al. (1987). **D:** Unpublished data.

manifesten conjuntament, el trinomi format pels bacteris fototròfics, el ferro i el sulfur sovint pot trobar-se en diferents sistemes tal com mostra la figura 6.24. El FeS al monimolimnion de l'Estanyol del Vilar es distribueix verticalment formant un perfil característic que pot ser interpretat com la suma del FeS particulat unit a les cèl.lules més el perfil de precipitació del FeS cap al sediment.

### 6.3.2. Unió del ferro a les cèl.lules.

La capacitat dels bacteris fototròfics, especialment de les Clorobiàcies, d'unir ferro a la seva envolta, és un dels trets més importants de la relació entre aquest grup i el ferro. Els estudis ultraestructurals de la unió de ferro a l'exterior de les cèl.lules mostren imatges molt similars a les presentades al present treball (Dubinina 1976, Ghiorse i Hirsch 1979, Tuovinen i Nurmiäho 1979) amb la diferència que els treballs esmentats es centren en espècies que metabòlicament depenen del ferro per a viure, mentres que no es té cap evidència que el ferro sigui metabòlicament necessari per als bacteris fototròfics, apart dels seus requeriments metabòlics com a oligoelement (Larsen, 1953). No obstant això, les similituds trobades a nivell microscòpic i el fet conegut que el ferro s'uneix de forma generalment passiva a l'exterior de les cèl.lules (Ghiorse i Hirsch, 1979) són indicadors que no existeixen grans diferències entre aquests tipus de microorganismes, tant pel que fa als mecanismes químics que governen aquesta unió com per les molècules implicades.

Existeixen diversos grups bacterians que uneixen ferro a l'exterior. Els bacteris del ferro, compostat per quimiolitotrofs dels gèneres *Leptothrix*, *Gallionella*, *Metallogenium*, *Siderocapsa*, *Sphaerotilus*, etc. (Ghiorse, 1984) són els més coneguts. Aquesta deposició de ferro a l'exterior de la cèl.lula, però, es produeix en forma d'òxids, com a conseqüència de la seva activitat metabòlica, mitjançant la qual obtenen l'energia i el poder reductor de l'oxidació del  $Fe^{2+}$  a  $Fe^{3+}$ .

Hi ha altres grups bacterians amb capacitat d'unir ferro al seu exterior, com a conseqüència de la pròpia composició i estructura externa. Es conegut per la bibliografia que diverses molècules existents a l'envolta externa dels bacteris, en aquest cas gram-negatius, poden complexar el  $Fe^{2+}$  (Hancock 1987, Beveridge i Koval 1981, Hoyle i Beveridge 1983, 1984) es a dir unir-se mantenint les dues valències del ferro, conservant per tant la seva capacitat per a reaccionar com a  $Fe^{2+}$ . Moltes d'aquestes molècules tenen càrregues negatives. La naturalesa d'aquesta unió és passiva i es produeix bàsicament amb els grups fosforil del lipopolisacàrids i els fosfolípids presents a la

membrana externa (Beveridge 1986, Ferris 1989). Sembla que són les fases hidrolítiques de la membrana externa les que aporten els llocs per la interacció amb l'ió metàl·lic, els quals tendeixen a formar enllaços amb grups donadors d'electrons. A la coberta cel·lular els més efectius són els grups carboxil associats als polisacàrids de la càpsula. La interacció general pot interpretar-se com una reacció àcid base (Geesey i Jang, 1989):



on  $H^{+}$  representa l'àcid,  $L^{-1}$  la base i  $M^{n+}$  el catió metàl·lic.

Pel que fa als bacteris fototròfics del sofre, els resultats presentats donen informació sobre dos aspectes fonamentalment. Primer, mostren que la incorporació de ferro a les cèl·lules es fa de forma molt ràpida i passiva concordant amb resultats de Ghiorse i Hirsch (1979). En segon lloc s'observa que la incorporació de ferro a l'exterior no és instantània, sinó progressiva durant dues o tres hores fins assolir el màxim. D'altra banda, les cèl·lules mortes semblen perdre la capacitat de retenir el ferro, a menys que el NaCl afegit al cultiu interfereixi el mecanisme d'unió a les cèl·lules, descrit a l'apartat 6.2.3.4.

Sí sembla existir, però, una certa especificitat pel que fa a l'estat d'oxidació del ferro que uneixen. El fet que no uneixin la ferritina, proteïna rica en  $Fe^{3+}$ , fa pensar que la unió del ferro es verifica prevalentment quan aquest es troba en la seva forma reduïda i soluble. Aquesta preferència pel  $Fe^{2+}$  en lloc del  $Fe^{3+}$  ajuda a relacionar la unió del ferro a l'exterior de la cèl·lula amb una estratègia ecològica per desenvolupar-se en ambients on el  $H_2S$  és un factor limitant.

### 6.3.3. La unió de ferro com a estratègia ecològica i fisiològica de les Clorobiàcies.

Una de les qüestions bàsiques que es plantejaven era la possible utilitat metabòlica del  $Fe^{2+}$  per a *Chlorobium* en ambients deficientment il·luminats. Una primera hipòtesi observava la possibilitat que pogués servir com a donador d'electrons en condicions de foscor. Aquesta capacitat conferiria als bacteris fototròfics un sistema d'obtenció d'energia en condicions de foscor i en absència d'altres donadors d'electrons i fonts d'energia (sucres intracel·lulars). Es coneguda la capacitat d'aquests bacteris d'utilitzar substàncies orgàniques com a font de carboni, i sembla molt suggerent la idea de poder funcionar quimioautotròficament en condicions de foscor. Existeixen nombrosos exemples de microorganismes quimioautotròfics que poden utilitzar el  $Fe^{2+}$  com a font d'energia i poder reductor (Krumbein 1983, Ghiorse

1984, Kuennen & Bos 1989). Fins i tot en condicions anaeròbiques, amb el  $\text{NO}_3^-$  com a acceptor d'electrons (Jorgensen 1989). També es coneix activitat quimiolitotròfica en certes espècies de la família de les Cromatiàcies en condicions microaeròfiles (Gorlenko 1974, Kämpf i Pfennig 1980, 1986, Kondratieva et al. 1981, Eichler i Pfennig 1986). No cal descartar la possibilitat que les Clorobiàcies, puguin presentar la mateixa capacitat que les Cromatiàcies, tenint en compte que, a la natura i en concret a C-IV, sovint es presenten associats a l'oxiclina i per tant, sotmessos a condicions microaeròbiques. D'altra banda, pels resultats obtinguts, sembla rebutjada la possibilitat que el ferro pugui servir de donador d'electrons en la fotosíntesi anoxigènica tal i com s'ha observat en alguns cianobacteris (Cohen, 1986). Segons aquest autor és el fotosistema II (absent als bacteris fototròfics del sofre) l'encarregat de rebre els electrons del  $\text{Fe}^{2+}$ .

La presència de denses poblacions de Clorobiàcies a ambients on predomina el cicle del ferro i el  $\text{H}_2\text{S}$  es troba a concentracions extremadament baixes, no deixa de ser un fet com a mínim sorprenent, sobre tot si es té en compte l'alta tolerància que aquest grup té en vers el sulfhídric (Van Gemerden 1984, Bergstein 1986). D'altra banda és ben conegut que les Clorobiàcies solen presentar-se associades a altes concentracions de sulfhídric, i baixes intensitats de llum, la qual cosa porta a pensar que les Clorobiàcies desenvolupen una estratègia per créixer en ambients ferrosos, en la qual el ferro hi ha de jugar un paper cabdal. En aquest estudi s'han constatat alguns aspectes de la fisiologia d'aquests bacteris en relació amb el ferro, com poden ser:

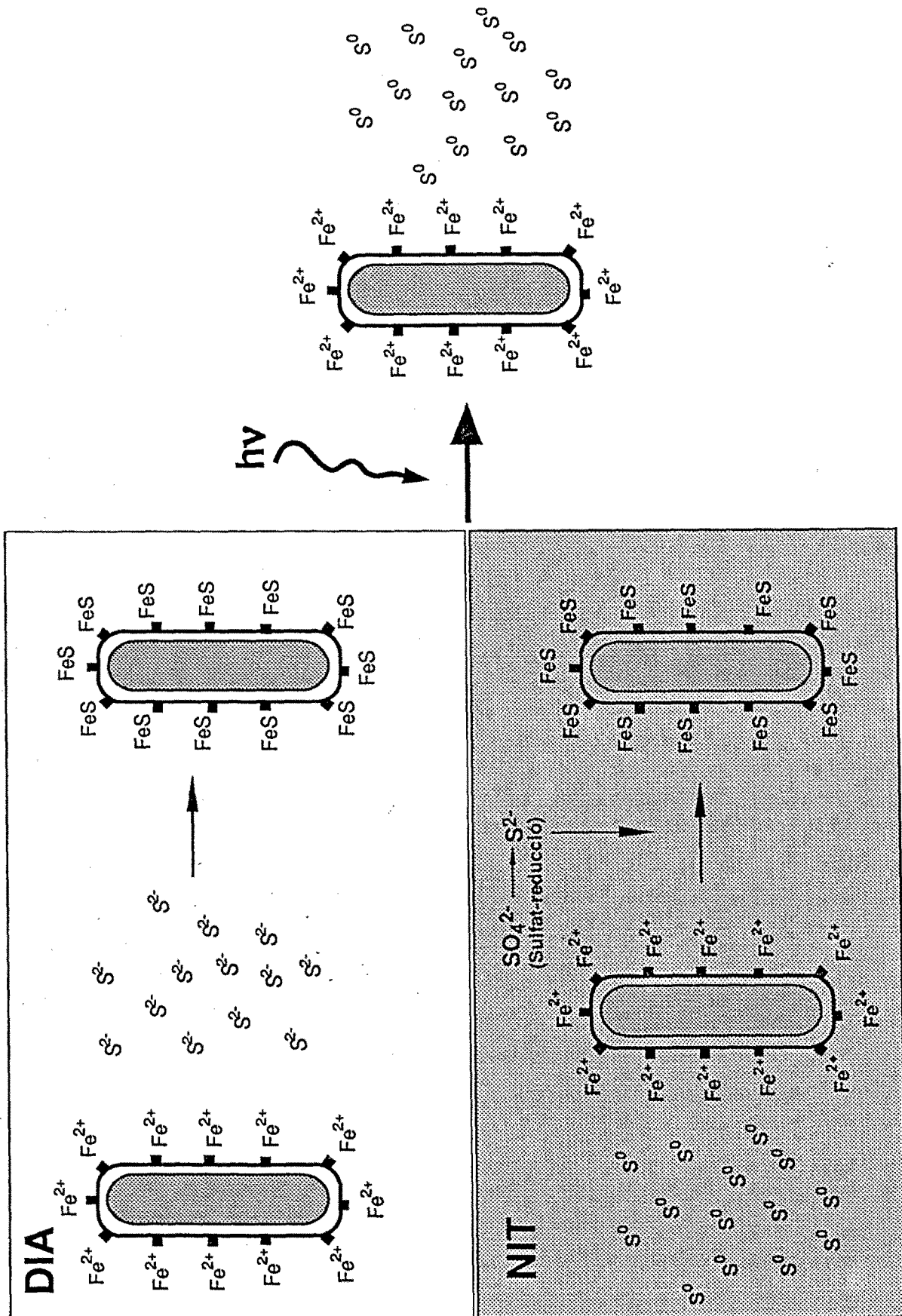
- la coincidència en les formes dels perfils de distribució vertical del ferro i la bacterioclorofilla, a diferents ambients on el ferro hi predomina,
- la unió passiva, però específica, de  $\text{Fe}^{2+}$  a l'exterior de les cèl·lules,
- la utilització fotosintètica del sulfur en forma de  $\text{FeS}$  i la clarificació de medis de cultiu amb  $\text{FeS}$

En realitat aquestes condicions poden considerar-se com extremes, atesa la dificultat que representa pels bacteris aconseguir el sulfhídric en competència amb el ferro, el qual, com ja és conegut, té una alta afinitat química amb el sulfur, formant un precipitat, el  $\text{FeS}$ , amb un producte de solubilitat molt baix. Es parla doncs, d'una competència entre dos sistemes altament afins al ferro, un de enzimàtic i un de químic. Tant la unió del ferro amb els bacteris i els fets descrits més amunt, expressats en termes ecològics poden explicar el fet que aquestes poblacions visquin en ambients on el sulfhídric és pràcticament indetectable. Les cèl·lules, en unir el ferro, estarien



**Figura 6.25.** Hipòtesi sobre la utilitat de la unió de  $\text{Fe}^{2+}$  a l'exterior de la cèl.lula, per a l'obtenció d'ions  $\text{S}^{2-}$  en ambients ferrosos. Durant el dia l'ió sulfur s'uneix al ferro de l'exterior de la cèl.lula, quedant en forma de  $\text{FeS}$ . Aquest compost és insoluble, però té un cert grau de dissociació que és suficient per que el  $\text{HS}^-$  resultant sigui utilitzat enzimàticament per la cèl.lula, (consumit fotosintèticament), produïnt-se sofre elemental que pot alliberar-se al medi o ser consumit simultàniament. El ferro queda en forma d'ió  $\text{Fe}^{2+}$ , preparat per combinar-se químicament amb un altre ió sulfur. Durant la nit continua la producció de sulfhídric, tant per respiració endògena dels propis bacteris fototròfics com per l'activitat dels sulfat-reductors, però en canvi no hi ha consum biològic. El sulfhídric acumulat es combina ràpidament amb el ferro de l'ambient però també ho fa amb el que està unit a l'exterior de les cèl.lules. Aquest  $\text{FeS}$  servirà, quan surti el sol, d'encebador per seguir mateix procés descrit més amunt.

**Figure 6.25.** Hypothesis on the usefulness of the  $\text{Fe}^{2+}$  binding to the cell, in order to obtain sulfide ions in ferrous environments. During the day sulfide combines chemically to the outside of the cell, forming  $\text{FeS}$ . Although this compound is highly insoluble, it has a certain degree of dissociation, which is sufficient for the cell to consume photosynthetically the  $\text{HS}^-$  produced as a consequence of such dissociation. The resulting  $\text{S}^0$  can be either released to the surrounding of the cell or be simultaneously consumed. Iron results in the form of ferrous ion, ready to combine with more sulfide. During the night (dark conditions) the sulfide production goes on either by endogenous respiration or by sulfate-reducers activity, whereas the biological consumption is nule. Then, sulfide accumulates and combines chemically with  $\text{Fe}^{2+}$  either in the water or in the cell. Thus, the  $\text{FeS}$  formed can be used as a primer for start, when sunlight appears, photosynthetic activity as described above.



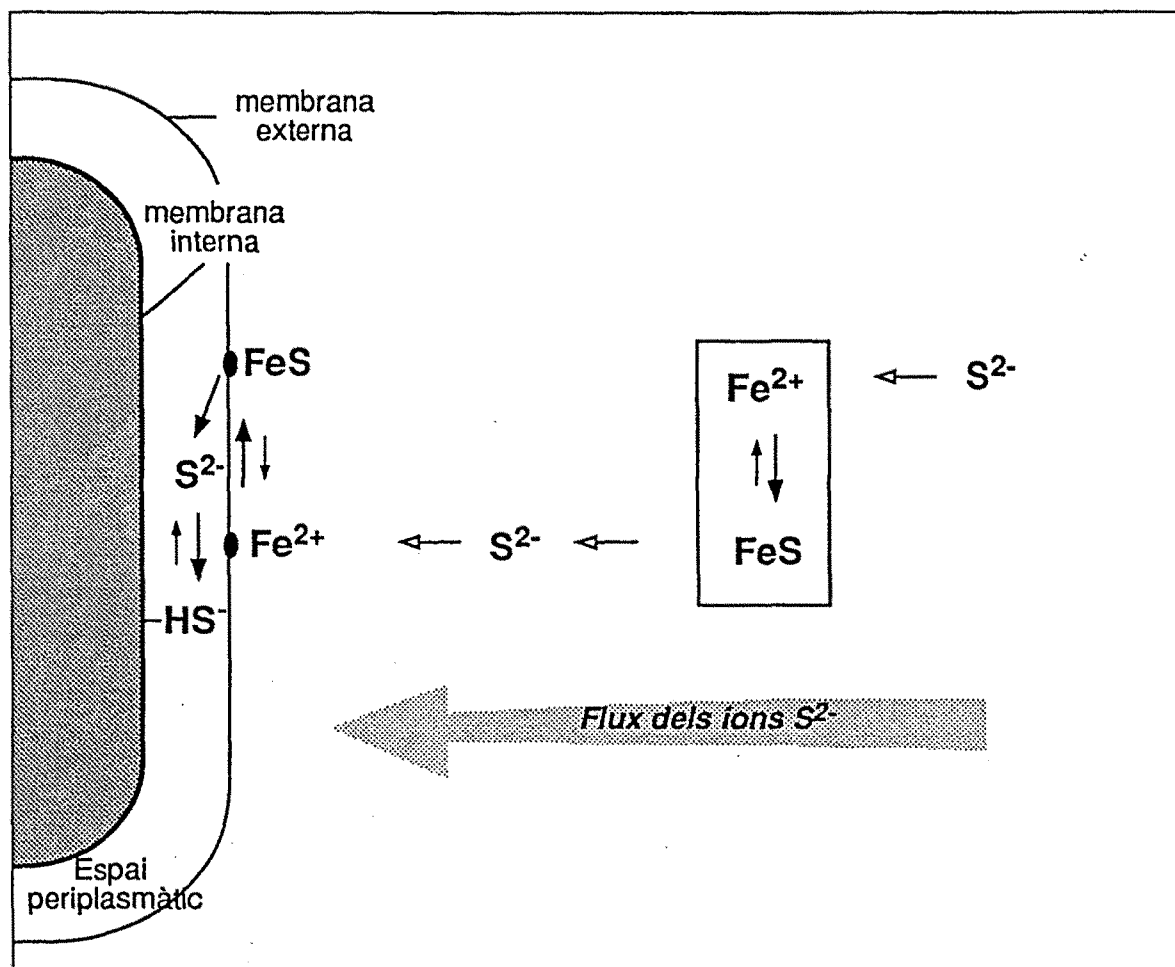
aprofitant l'alta afinitat existent entre aquest i el sulfhídric, que supera la del propi bacteri, per assegurar-se el subministrament de sulfur, mitjançant la precipitació al seu exterior de FeS, tal i com es descriu a la figura 6.25. Segons aquesta hipòtesi, el ferro unit a l'exterior de les cèl·lules actuaria de "trampa" d'ions  $S^{2-}$  els quals s'utilitzen com a donador d'electrons. Durant el metabolisme a les fosques, *Chlorobium* es capaç de reduir els sulfats i el sofre elemental a sulfhídric. Aquesta respiració endògena s'ha comprovat al laboratori en comprovar com cultius de *Chlorobium* amb  $Fe^{2+}$  al medi, posats a les fosques durant unes setmanes, s'enfosquien sensiblement com a conseqüència de l'aparició d'ions sulfur i la immediata formació de FeS. El sulfhídric produït com a resultat de la respiració endògena, quedaria en part "atrapat" a l'exterior de la cèl·lula en forma de FeS quedant en disposició de ser utilitzat amb presència de llum. També l'activitat sulfat-reductora a la columna d'aigua (Brugada i Montesinos, 1987) pot aportar  $H_2S$  a les cèl·lules de *Chlorobium*.

Amb el ferro a l'exterior per captar ions  $S^{2-}$  obvien la competència amb el  $Fe^{2+}$  del medi pel sulfur i a més desplacen l'equilibri cap a la formació de més FeS provenent del medi. Aquesta dinàmica es mostra a la figura 6.26. Els bacteris utilitzen el sulfur lliure que en forma de  $HS^-$  els entra a l'espai periplasmàtic (Van Gemerden, 1984). El consum continu fa que el balanç químic dels ions  $S^{2-}$  presents al medi tingui un desplaçament cap a la cèl·lula.

El ferro actuaria com un intermediari en el transport dels electrons del  $H_2S$  cap a la cèl·lula, en un sistema en el que s'estableix un "steady state" o equilibri dinàmic entre el consum dels sulfurs i la unió d'aquests al ferro de l'exterior. D'aquesta manera, la cèl·lula aprofita la combinació entre l'alta afinitat del  $Fe^{2+}$  per l'ió sulfur i l'alta velocitat d'utilització d'aquest compost que li dona el seu sistema enzimàtic.

Sota aquesta òptica, la capacitat de les Clorobiàcies d'unir ferro a l'exterior pot interpretar-se com una adaptació a unes condicions que es poden considerar poc favorables per a elles, la qual cosa els conferiria una avantatge selectiva en front de les Cromatiàcies. Això explicaria el fet de trobar, en tots els casos estudiats fins ara, denses poblacions de Clorobiàcies en ambients ferrosos extremadament pobres en sulfhídric. La selecció de Clorobiàcies en front de Cromatiàcies, pot també veure's ajudada pel fet que en aquests ambients el FeS contingut a la columna d'aigua extingeix la llum quasi totalment.

Les mateixes propietats envers el ferro no semblen aplicables a les Croma



**Figura 6.26.** Representació esquemàtica del sistema d'utilització del ferro unit a la cèl·lula per a l'obtenció d'ions sulfur en un ambient ferrós, amb concentracions de  $H_2S$  extremadament baixes. El consum continu de  $HS^-$  desplaça l'equilibri i el flux d'ions sulfur cap a la cèl·lula. **PS-I:** Fotosistema I. **Figure 6.26.** Conceptual model of iron attached system used by Chlorobiaceae to capture sulfide ions in ferrous iron-rich environments with extremely low concentrations of  $H_2S$ . Continuous consumption of  $HS^-$  displaces the equilibrium and the sulfide ions flux towards the cell. **PS-I:** photosystem I.

tiàcies, si bé existeix informació contradictòria al respecte. Per una banda, segons algunes proves fetes, *Chromatium* no és capaç de clarificar un medi amb FeS, tal i com ho fan *Chlorobium phaeobacteroides* i *Chlorobium limicola* f. *thiosulfatophilum* (Rodrigo, comunicació personal). No obstant, no s'ha de descartar la possibilitat que el medi amb FeS sigui excessivament fosc per *Chromatium*, convertint la llum amb un factor limitant, sobre tot tenint en compte que aquest gènere es veu afavorit per les altes intensitats lumíniques. Caldria doncs repetir l'experiment amb una intensitat lluminosa més gran. D'altra banda, Van Gemerden i de Wit (1986) descriuen un experiment en el que *Chromatium*, creixent amb FeS, és capaç de desplaçar l'equilibri cap a la dissociació de  $Fe^{2+}$  i  $S^{2-}$ , i utilitzar els electrons d'aquest darrer. En qualsevol cas, no es fa menció explícita a una relació directa de *Chromatium* amb el ferro. Segons els resultats obtinguts al present treball, no sembla existir tal relació, al menys amb la intensitat posta de manifest per a *Chlorobium*.

La paret bacteriana, ja sigui dels Gram + o Gram -, té una capacitat innata d'unir metalls a la seva superfície. Beveridge (1986) ja apunta la possibilitat d'aprofitar industrialment aquesta facultat, en observar que alguns bacteris Gram + del gènere *Bacillus* poden netejar l'aigua d'ions solubles. En aquesta línia, les propietats de les Clorobiàcies en front a altres metalls com el manganès o els pesats (Cu, Pb, Hg, Cd, etc...) han de constituir, en un futur, l'objecte d'un estudi més profund. Si mostressin una afinitat similar per aquests metalls, no fora exagerat pensar en les Clorobiàcies com un sistema net, eficaç i barat d'eliminar passivament metalls pesants dissolts a aigües residuals anòxiques.



## **7. Conclusions**



Tot seguit es presenten les principals conclusions d'aquest treball:

1. Les tres cubetes estudiades C-III, C-IV i C-VI experimenten un mateix patró de distribució tèrmica, comú per a tot l'estany. C-III i C-IV són cubetes meromíctiques crenogèniques, si bé aquesta última es mescla quasi totalment quedant el seu monimolimnion confinat als forats on es localitzen les surgències, amb un gruix no superior als dos metres. Pel contrari, C-VI es comporta com una cubeta holomíctica experimentant una mescla total durant el període hivernal.

2. El cicle limnològic anual de les cubetes pot dividir-se en tres períodes, en base a la dinàmica observada de les principals variables físico-químiques i biològiques. Les variables mesurades sofreixen variacions significatives en relació a aquests períodes.

- *Mescla i càrrega*: És hivernal i està caracteritzat per la mescla de la columna d'aigua, la circulació vertical dels nutrients i la càrrega superficial d'aquests com a conseqüència de les pluges,

- *Producció*: És primaveral i es caracteritza fonamentalment pel creixement de denses poblacions de fitoplancton, l'establiment de l'estratificació tèrmica i el restabliment del monimolimnion a C-IV.

- *Anòxia*: Comprén l'estiu i la tardor amb esgotament de l'oxigen dissolt per sota la termoclina, acumulació de sulfhídric i altres substàncies reduïdes i apareició de poblacions de bacteris fototròfics del sofre.

3. Les variables que canvien segons els períodes establerts són: temperatura, pH, potencial redox, concentració d'oxigen dissolt i concentració de Clorofil·la  $a$ , com a indicador de la biomassa algal. L'ajustament d'aquestes variables als períodes descrits anteriorment permet efectuar una primera aproximació a l'hora de modelar el funcionament limnològic de l'Estany de Banyoles. Pel contrari, aquests diferents períodes no justifiquen els canvis en variables com la concentració de nitrats, considerada com indicadora del nivell de nutrients de l'Estany, i la conductivitat. Aquestes dues variables responen a



fenòmens més aleatoris i incontrolats com poden ser les precipitacions.

4. No es produeixen diferències significatives entre C-VI i els mixolimnia de C-III i C-IV, presentant un cicle limnològic anual comú i suggerint, per extensió, que és el mateix per a tot l'Estany de Banyoles. Cal pensar, doncs, que l'aigua superficial de l'Estany de Banyoles, entesa com la continguda en una columna de 14 metres de fondària des de la superfície, evoluciona de manera uniforme al llarg del temps, independentment de la cubeta a la qual pertany.

5. La cubeta IV, a diferència de les altres estudiades, C-III, i C-VI presenta un cicle biogeoquímic del ferro ben desenvolupat que es manifesta mitjançant l'acumulació de  $\text{Fe}^{2+}$  al seu monimolimnion durant la primera meitat del període d'estratificació. A tots els compartiments estudiats (sediment compacte, sediment en suspensió i aigua) les quantitats de ferro són també més grans a C-IV que a la resta de les cubetes. Atesa la procedència del ferro, C-IV representa un tipus mixte combinant ferro al·lòcton i ferro autòcton, acollint un cicle confinat en el temps i l'espai. Al monimolimnion d'aquesta cubeta, es produeix una alternança temporal dels cicles del ferro i del sofre. Durant la primavera i el principi d'estiu s'ha constatat una acumulació de ferro soluble, el qual és substituït pel sulfhídric després de la precipitació del primer en forma de  $\text{FeS}$ . La presència de  $\text{Fe}^{2+}$  a la columna d'aigua de C-IV és deguda a dos factors principalment:

(a): Condicions de pH i redox al monimolimnion durant un període de temps suficientment llarg per afavorir l'alliberament de ferro soluble des del sediment i la posterior acumulació a la columna d'aigua,

(b): L'entrada de  $\text{Fe}^{2+}$  per una de les seves surgències (S<sub>4</sub>) és unes 50 vegades superior a la mesurada a la resta de les cubetes i representa prop del 40 % del total de les entrades de ferro a C-IV.

6. El  $\text{Fe}^{2+}$  i el  $\text{H}_2\text{S}$  coexisteixen en solució en concentracions superiors a les esperades segons el producte de solubilitat del  $\text{FeS}$ . Els valors de pKs oscil·len majoritàriament entre 2 i 3, i coincideixen amb els calculats per altres autors a diferents llacs. La combinació entre aquests compostos és inicialment  $\text{FeS}$  amorf (mackinawita) el qual es pot trobar en suspensió a l'aigua, formant agregats de mida variable. Aquest  $\text{FeS}$  amorf sofreix un procés de diagènesi pel qual es converteix en formes cada vegada més insolubles de sulfur de ferro com són el  $\text{FeS}$  tetragonal i  $\text{Fe}_3\text{S}_4$  hexagonal.

**7.** La dinàmica del ferro a C-IV pot modelar-se cinèticament a partir dels càlculs de les velocitats d'aport i de pèrdua de  $\text{Fe}^{2+}$  al sistema. A C-IV aquesta dinàmica comprèn tres fases ben diferenciades que són:

a: l'acumulació de  $\text{Fe}^{2+}$  a una velocitat constant,

b: la desaparició del ferro acumulat a una velocitat variable, depenent de la velocitat d'entrada per les surgències (considerada constant) i de la velocitat de producció de sulfhídric, la qual a la vegada augmenta al llarg del temps i

c: l'acumulació de  $\text{H}_2\text{S}$  a velocitat constant una vegada precipitat el  $\text{Fe}^{2+}$  en forma de  $\text{FeS}$

**8.** Partint de la base que, a excepció del ferro, no existeixen diferències significatives entre el quimisme de C-III, C-IV i C-VI, els paràmetres físics són els que tenen una incidència més gran en el desenvolupament dels bacteris fototròfics del sofre. Durant 1988, la llum s'ha mostrat com un factor limitant per al creixement dels bacteris fototròfics per sota dels 17 metres de fondària. Les tres cubetes mostren un patró diferent d'estratificació, el qual s'ha de considerar com un factor dinàmic en el seu cicle, mitjançant el qual l'oxiclina experimenta un desplaçament cap amunt en l'eix vertical del sistema que varia en funció de la cubeta. Aquest moviment cap amunt de l'oxiclina fa que la llum deixi de ser un factor limitant, permetent el creixement dels bacteris fototròfics del sofre.

**9.** Els bacteris fototròfics del sofre incrementen el contingut relatiu de carotenoides (proporció carotenoides/bacterioclorofil·les) com a resposta a un descens en la quantitat de llum al lloc on creixen. Tant les Clorobiàcies com les Cromatiàcies responen d'una manera similar, variant conjuntament l'esmentada proporció en funció de les condicions externes.

**10.** A la quimioclina de C-IV, la distribució horitzontal dels bacteris fototròfics del sofre no és homogènia, habent-se detectat concentracions més altes als punts situats sobre les surgències. Aquest fet s'interpreta com un reflex del creixement previ d'aquest microorganismes, quan el monimolimnion està confinat, a causa de la mescla hivernal, al "forat" que formen les surgències.

**11.** Els bacteris fototròfics del sofre poden desenvolupar-se bé en ambients amb altes concentracions de ferro soluble  $\text{Fe}^{2+}$ , malgrat que sota aquestes condicions el sulfhídric ( $\text{H}_2\text{S}$ ) lliure està present a concentracions extremadament baixes. Al monimolimnion de la cubeta IV de l'estany de

Banyoles s'ha observat durant part de l'estiu de 1988 una densa població de *Chlorobium phaeobacteroides* sota unes condicions químiques marcades per la presència de ferro soluble ( $\text{Fe}^{2+}$ ) i l'absència de  $\text{H}_2\text{S}$  detectable en la seva forma lliure. Aquest fet s'ha observat també a l'Estanyol del Vilar, amb *Chlorobium phaeobacteroides*, a la Laguna de la Cruz (Cañada del Hoyo, Conca), amb *Pelodictyon clathratiforme* i al llac Vechten (Holanda) també amb Clorobiàcies verdes del gènere *Chloronema*.

**12.** En ambients ferrosos, sovint es troba un màxim de  $\text{Fe}^{2+}$  a la mateixa fondària on hi ha un màxim de Bacterioclorofil·les *c*, *d* o *e*, evidenciant una estreta relació entre ambdós tal com s'ha posat de manifest a la cubeta IV de l'estany de Banyoles, a l'Estanyol del Vilar i al Lake Vechten (Holanda). Aquest fet però, no es repeteix amb les Cromatiàcies les quals segueixen, dins els ambients citats, distribucions verticals completament diferents al  $\text{Fe}^{2+}$ .

**13.** Les imatges obtingudes al microscopi, tant òptic com electrònic, revelen que les Clorobiàcies posades en contacte amb un medi que contingui  $\text{Fe}^{2+}$  uneixen aquest element al seu exterior. Aquesta capacitat no havia estat descrita amb anterioritat. La unió es produeix de forma passiva i molt ràpida, encara que les cèl·lules inactivades mostren dificultats per a mantenir aquest ferro unit al seu exterior. Aquesta observació es veu recolçada per la situació observada a l'Estanyol del Vilar, on el contingut específic de ferro d'una població de *Chlorobium phaeobacteroides* disminueix a mida que aquesta anava desapareixent i essent substituïda per una altra de *Chromatium*. Les suspensions bacterianes de *Chlorobium* poden unir al seu exterior el ferro afegit al medi fins arribar a saturar-se a concentracions per sobre de  $100 \mu\text{M}$ .

**14.** En condicions de laboratori, les Clorobiàcies no utilitzen el  $\text{Fe}^{2+}$  com a donador d'electrons en la fotosíntesi anoxigènica, encara que hom desco-neix si en presència d'un gradient d'oxigen podrien desenvolupar un metabolisme quimioautolitotròfic, sobre tot si es té en compte que aquest tipus de metabolisme pot observar-se en algunes espècies de la família de les Cromatiàcies.

**15.** Les Clorobiàcies incubades a la llum, són capaces d'oxidar una suspensió de  $\text{FeS}$ , clarificant el medi. Aquesta oxidació es produeix de forma biològica, anoxigènica i lligada a condicions d'il·luminació, per la qual cosa es conclueix que el  $\text{FeS}$  pot ser utilitzat fotosintèticament com a font d'ions sulfur per la fotosíntesi anoxigènica de les Clorobiàcies. Quant a les cinètiques d'utilització del  $\text{FeS}$ , la  $V_{\text{max}}$  calculada per a *Chlorobium phaeobacteroides* és més alta que la de *Chlorobium limicola* f. *thiosulfatophilum*.

i 16. La capacitat de les Clorobiàcies d'unir ferro al seu exterior pot representar una estratègia ecològica i fisiològica d'aquest grup que els conferiria un avantatge en front altres grups, per desenvolupar-se en ambients ferrosos. L'alta afinitat pel sulfhídric d'aquest grup unida a la possibilitat d'acumular ferro al seu exterior i l'eficiència enzimàtica en l'oxidació fotosintètica de  $\text{HS}^-$  a l'espai periplasmàtic, fa que *Chlorobium* pugui establir un equilibri dinàmic amb la química del seu entorn en el qual es produeix un flux net d'ions sulfur cap a la cèl.lula. D'aquesta manera poden competir amb èxit amb l'alta afinitat química existent entre els ions  $\text{Fe}^{2+}$  i  $\text{S}^{2-}$ .





## **8. Bibliografia**



- ABELLÀ, C. 1980. *Dinamica poblacional comparada de bacterias fotosintéticas planctónicas*. Tesi Doctoral. U.A.B.
- ABELLA, C., E. MONTESINOS I R. GUERRERO, 1980. Field studies on the competition between purple and green sulfur bacteria for available light (Lake Sisó, Spain). *Developments in Hydrobiology*, **3**:173-181
- ABELLÀ, C.A., J. YLLA I E. MONTESINOS, 1986. Dissimilatory sulfate-reducing activity in lakes of Banyoles Karstic area (Girona). *Scientia gerundensis*, **12**:49-58
- AISLABIE, J. I M.W. LOUITT. 1986. Accumulation of Cr(III) by bacteria isolated from polluted sediments. *Mar. Environm. Res.* **20**:221-232
- ALLER, 1980. Diagenetic processes near the sediment-water interface of long island sound. II. Fe and Mn. *Advances in Geophysics*, **22**:351-415
- ANDERSON, G.C. 1958. Some limnological features of a shallow saline meromictic Lake. *Limnol. Oceanogr.* **3**:259-270
- ANTHONY, R.S., 1977. Iron rich rythmically laminated sediments in Lake of The Clouds (Minesota). *Limnol. Oceanogr.* **22**:351-357
- ARKESTEYN, G.J.M.W. 1980. *Contribution of microorganisms to the oxidation of pyrite*. Thesis Agricultural University Wageningen. The Netherlands. 80 pp.
- ASHTON, P.J. I F.R. SHOEMAN, 1988. Thermal stratification and the stability of meromixis in the Pretoria Salt Pan, South Africa. *Hydrobiologia* **158**:253-265.
- ATLAS, R.M. I R. BARTHA, 1981. *Microbial Ecology: fundamentals and applications*. Addison-Wesley Publishing Company, pp:135-141
- BANOUB, M.W. 1976. Experimental investigation on the release of phosphorous in relation to iron in freshwater/mud system. **In**: *Interactions between sediment and freshwater*. Ed. H.L. Golterman. Dr. Junk Publ.
- BARLETT, J. I W. SKOOG, 1954. Colorimetric determination of elemental sulfur in hydrocarbons. *Anal. Chem.* **26**:1003-1011
- BERGSTEIN, T. 1986. Physiological aspects of high sulfide tolerance in a pho-



- tosynthetic bacterium. In: *Green phototrophic bacteria*. J.M. Olson, J.G. Ormerod, J. Asmez, E. Stackebrandt and H.G. Trüper (eds.). pp:295-303. Plenum.
- BERNER, R.A. 1967. Thermodynamic stability and sedimentary iron sulfides. *Am. J. Sci.* **265**:773-785
- BERNER, R.A., 1970. Sedimentary pyrite formation. *Am. J. Sci.* **268**:1-23
- BEVERIDGE, T.J. 1986. The immobilization of soluble metals by bacterial walls. *Biotechnology and Bioengineering Symp.* No. 10. John Wiley & Sons. N.Y. pp. 127-139
- BEVERIDGE, T.J., i S.F. KOVAL, 1981. Binding of metals to cell envelopes of *Escherichia coli* K12. *Appl. Environm. Microbiol.* **42**:325-335
- BEVERIDGE, T.J.; M. SARA, D. PUM, G.D. SPROTT, M. STEWART i U. B. SLEYTR, 1988. The structure, chemistry and physicochemistry of the *Methanospirillum hungatei* GP1 sheath. In: *Crystalline Bacterial Cell Surface Layers*. ed U.B. Sleytr, P. Messner, D. Pum, M. Sara, pp. 26-30. Berlin: Springer Verlag
- BITTON, G. i V. FRIEHOFER, 1978. Influence of extracellular polysaccharide on the toxicity of copper and cadmium toward *Klebsiella aerogenes*. *Microb. Ecol.* **4**:119-125
- BMDP *Statistical software*. 1981. W.J. Dixon (ed.) University of California Press. Los Angeles.
- BØYUM, A. 1970. Iron metabolism in two basins of a lake near Oslo, Norway. *Nordic Hydrology*, **3**:158-180
- BØYUM, A. 1973. Salsvatn, a lake with old sea water. *Schw. Zeitschrift für Hydrologie*. **35**:262-277
- BRANNON, J.M., D. GUNNISON, R.M. SMART i L. CHEN. 1984. Effects of added organic matter on iron and manganese redox systems in sediments. *Geomicrobiology Journal* **3**:319-341
- BREMMENG, G.S., 1974. Strandvatn, Northern Norway, a Lake with old seawater. *Schweiz. Zeit. Hydrol.* **36**:351-356
- BROCH-DUE, M., J.G. ORMEROD i B.S. FJERDINGEN, 1978. Effect of light intensity of vesicle formation in *Chlorobium*. *Arch. Microbiol.* **116**:269-274

- BROCK, T.D., 1975. Biogeochemistry and bacteriology of ferrous iron oxidation in geothermal habitats. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, **40**:493-500
- BRUGADA, D. 1986. *Metabolisme del sofre i funció detoxificadora dels bacteris a l'estanyol del Vilar (Banyoles)*. Tesina de Llicenciatura, U.A.B.
- BRUGADA, D. y E. MONTESINOS, 1987. Función destoxificadora de sulfhídrico de la comunidad fototrófica metalimnética de la Laguna del Vilar (Banyoles). *Actas del IV Congreso Español de Limnología*. Sevilla. pp:95-104
- BRUNET, R.C., L.J. GARCIA-GIL i C.A. ABELLÀ, 1985. Noves cubetes surgents a l'Estany de Banyoles: VI, VII i VIII. *SCIENTIA gerundensis*, **11**:91-99
- BRUNSKILL, G.J., 1969. Fayetteville Green Lake, N.Y. II. Precipitation and sedimentation of calcita in a meromictic lake with laminated sediments. *Limnol Oceanogr.* **14**:830-847
- BÜHRER, H. i H. AMBÜHL, 1975. Einleitung von Abwasser in Seen. *Schweiz. Z. Hydrol.* **37**:347-369.
- BUSCEMI, P.A. 1958. Litoral oxygen depletion produced by a cover of *Elodea canadensis*. *Oikos*, **9**:239-245
- CASAMITJANA, X., 1989. *Dinàmica física de les cubetes surgents de l'Estany de Banyoles*. Tesi Doctoral. U.A.B.
- CASAMITJANA, X., E. ROGET, D. JOU i J.E. LLEBOT, 1988. Effect of the suspended sediment on the heating of Lake Banyoles. *J. Geophys. Res.* **93**:9332-9336
- CLOERN, J.E., B.E. COLE i R.S. OREMLAND, 1983. Seasonal changes in the chemistry of a meromictic lake (Big Soda Lake, Nevada, USA). *Hydrobiologia* **105**:195-206
- COHEN, Y. 1986. Interactions of cycles of C, O, S and Fe in hypersaline cyanobacterial mats. *Proc. IV ISME*, 213-217
- COHEN, Y., W.E. KRUMBEIN, M. GOLDBERG i M. SHILO, 1977. Solar Lake (Sinai). 1. Physical and chemical limnology. *Limnol. Oceanogr.* **22**:597-608
- COTTON, F.A. i G. WILKINSON, 1980. *Advanced inorganic chemistry* (4th. edition). John Wiley & Son. New York. pp:751-752

- COUNOTTE, G.H.M. i R.A. PRINS. 1979. Calculation of  $K_m$  and  $V_{max}$  from substrate concentration versus time plot. *Appl. Environm. Microbiol.* **38**:758-760
- CROSS, P.M. i F.H. RIGLER, 1983. Phosphorous and iron retention in sediments measured by mass budget calculations and directly. *Can J. Fish. Aquat. Sci.* **40**: 1589-1597
- CULVER, D.A. 1977. Biogenic meromixis and stability in a soft-water lake. *Limnol. Oceanogr.* **22**:667-686
- DAVIES, J.A., G.K. ANDERSON., BEVERIDGE, T.J. i H.C. CLARKE, 1983. Chemical mechanism of the Gram stain and synthesis of a new electron-opaque marker for electron microscopy which replaces the iodine mordant of the stain. *J. Bacteriol.* **156**:837-845
- DAVISON, F.G. i D. HARRISON, 1971. *Fluidization*. Academic Press. London
- DAVISON, W. 1980. A critical comparison of the measured solubilities of ferrous sulphide in natural waters. *Geochim. Cosmochim Acta*, **44**:803-808
- DAVISON, W. 1981. Supply of iron and manganese to an anoxic lake basin. *Nature* **290**:241-243
- DAVISON, W. i S.I. HEANEY, 1978. Ferrous iron-sulphide interactions in anoxic hypolimnetic waters. *Limnol. Oceanogr.* **23**:1194-1200
- DAVISON, W. i S.I. HEANEY, 1980. Determination of the solubility of ferrous sulfide in a seasonally anoxic marine basin. *Limnol. Oceanogr.* **25**:153-156
- DAVISON, W., C. WOOLF i E. RIGG, 1982. The dynamics of iron and manganese in a seasonally anoxic lake; direct measurements of fluxes using sediment traps. *Limnol. Oceanogr.* **27**:987-1003
- DAVISON, W., S. I. HEANEY, J.F. TALLING i E. RIGG, 1980. Seasonal transformation and movements of iron in a productive English lake with deep-water anoxia. *Schweiz Z: Hydrol.* **42**:196-224
- DELDON, C. 1986. *Diploma Thesis*. University of Zürich.
- DOEMEL, W.N. i T.D. BROCK, 1976. Vertical distribution of sulfur species in benthic algal mats. *Limnol. Oceanogr.* **21**:237-244

- DOYLE, R.W. 1968. Identification and solubility of iron sulfide in anaerobic lake sediments. *Am. J. Sci.* **266**:980-994
- DREVER, J.I. 1982. *The geochemistry of natural waters*. 388 pp. Prentice-Hall Internat. Inc. London.
- EICHLER, B. i N. PFENNIG, 1986. Characterization of a new platelet-forming purple sulfur bacterium, *Amoebobacter pedoformis* sp. nov. *Arch. Microbiol.* **146**:295-300
- ELLAWAY, M., R. BECKETT i T. HART, 1980. Behaviour of Iron and manganese in the Yarra estuary. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* **31**:597-609.
- ELLIS, A.J. i W. GIGGENBACH, 1971. Hydrogen sulphide ionization and sulfur hydrolysis in high temperature solution. *Geochim. et Cosmochim. Acta.* **35**:247-260
- ELLIS-EVANS, J.C. i E.C.G. LEMON, 1989. Some aspects of iron cycling in maritime antarctic lakes. *Hydrobiologia* **172**:149-164
- EMERSON, R i C.M. LEWIS, 1942. The photosynthetic efficiency of phycocyanin in *Chroococcus* and the problem of carotenoid participation in photosynthesis. *J. gen. Physiol.* **25**:579-595
- EMERSON, S., R.E CRANSTON i P.S. LISS, 1979. Redox species in a reducing fjord: equilibrium and kinetic considerations. *Deep-sea research* **26A**:859-878.
- EMERSON, S., L. JACOBS i B. TEBO, 1983. The behaviour of trace metals in marine anoxic waters: Solubilities at the oxygen-hydrogen sulphide interface. In: *Trace metals in sea water*. Wong, Boyle, Broland, Burton and Goldberg (Eds.) Plenum.
- ESTEVE, I. 1981. *Caracterización morfológica y ultraestructural de poblaciones de bacterias fotosintéticas planctónicas*. Tesis doctoral. U.A.B.
- FAST, A.W. i P.A. TYLER, 1981. The re-establishment of meromixis in Hemlock Lake, Michigan, after artificial destratification. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* **66**:512-520
- FERALA, N.F., A.K. CHAMPLIN i F.A. FEKETE, 1986. Morphological differences in the capsular polysaccharide Of nitrogen-fixing *Azotobacter chroococcum* B-8 as a function of iron and molybdenum starvation. *FEMS Microbiol. Lett.* **33**:137-142

- FERRIS, F.G. 1989. Metallic ion interactions with the outer membrane of Gram-negative bacteria. *In: Metal Ions & Bacteria*. T.J. Beveridge and R.J. Doyle (eds.) pp:295-323. John Wiley & Sons. N.Y.
- FERRIS, F.G., K. TAZAKI i W.S. FYFE, 1989. Iron oxides in acid mine drainage environments and their association with bacteria. *Chem. Geol.* **74**:321-330.
- FREIFELDER, D. 1976. *Physical biochemistry. Applications to Biochemistry and Molecular Biology*. W.H. Freeman & Co. S. Francisco.
- GARCIA-GIL, L.J. i C.A. ABELLÀ, 1986. Growth parameters in green phototrophic bacteria pure cultures: a study on "in vivo" absorption values. *Scientia Gerundensis*, **12**:59-66
- GARCIA-GIL, L.J., R. Moreno-Amich i C.A. Abellà, 1990. Aporte de nutrientes por los tributarios superficiales del Lago de Banyoles. *Actas del V Congreso Español de Limnología*. (en premsa)
- GASOL, J.M. 1988. *Eologia microbiana a l'Estanyol d'en Cisó*. Tesi Doctoral. U.A.B.
- GEESEY, G.G. i L. JANG, 1989. Interactions between metal ions and capsular polymers. *In: Metal ions and Bacteria*. T. J. Beveridge and R. J. Doyle (eds.) pp:325-357. John Wiley & Sons. N.Y.
- GHIORSE, W.C. 1984. Biology of iron- and manganese-depositing bacteria. *Ann. Rev. Microbiol.* **38**:515-550
- GHIORSE, W.C. i P. HIRSCH, 1978. Iron and manganese desposition by budding bacteria. *In: Environmental biogeochemidtry and geomicrobiology. vol 3: Methods, metals and assessments*. W.E. Krumbein (ed.) pp. 897-909. ANN ARBOR SCIENCE
- GHIORSE, W.C. i P. HIRSCH, 1979. An ultrastuctutal study of iron and manganese deposition assiciated with extracellular polymers of Pedomicrobium-like budding bacteria. *Arch. Microbiol.* **123**:213-226
- GIBLIN. A.E. i R.W. HOWARTH, 1984. Porewater evidence for a dynamic sedimentary iron cycle in salt marshes. *Limnol. Oceanogr.* **29**:47-63
- GLOE, A. N. PFENNIG, H. BROCKMANN, Jr. i W. TROWITZSCH, 1975. A new Bacteriochlorophyll from Brown-Colored Chlorobiaceae. *Arch. Microbiol.* **102**:103-109

- GLOVER, H.E. 1978. Iron in marine coastal waters and its apparent correlation with a dinoflagellate bloom. *Limnol. Oceanogr.* **23**:534-537
- GOLDHABER, M.B. i I.R. KAPLAN, 1974. The sulphur cycle. In: Goldberg, E.D. (Ed) *The sea*. vol 5. pp 569-655. John Wiley and Sons. Ney York.
- GOLDMAN, C., D.T. MASON i J.E. HOBBIÉ, 1967. Two Antarctic desert lakes. *Limnol. Oceanogr.* **12**:295-310
- GOLTERMAN, H.L. 1977. Sediments as a source of phosphate for algal growth. In: *Interactions between sediments and freshwater*. Dr. Junk B.V. Publishers. The Hague
- GORLENKO, V.M. 1974. The oxidation of thiosulphate of *Amoebobacter roseus* in the dark under microaerobic conditions. *Mikrobiologiya.* **43**:729-731
- GUERRERO, R., C. PEDROS-ALIO, I. ESTEVE i J. MAS, 1987. Communities of phototrophic bacteria in lakes of the Spanish Mediterranean region. *Acta Academiae Aboensis* **47**(2):125-151
- GUERRERO, R., E. MONTESINOS, I. ESTEVE i C. ABELLA, 1980. Physiological adaptations and growth of purple and green sulfur bacteria in a meromictic lake (Vilà) as compared to a holomictic lake (Sisó). *Developments in Hydrobiology*, **3**:161-171
- GUTERMAN, H. i S. BEN-YAAKOV, 1983. Determination of total dissolved sulfide in the pH range 7.5 to 11.5 by Ion Selective Electrode. *Analytical Chemistry* **55**:1731-1734
- HAMMER, U.T., R.C. HAYNES, J.R. LAWRENCE i M.C. SWIFT, 1978. Meromictic ind Waldsea Lake, Saskatchewan. *Verh. Internat. Verei. Limnol.* **20**:192-200
- HANCOCK, R.E.W., 1987. Role of porins in outer membrane permeability. *J. Bacteriol.* **169**:929-933
- HAND, R.M. i H.R. BURTON, 1981. Microbial ecology of an Antarctic sline meromictic lake. *Hydrobiologia*, **82**:363-374

- HAZEU, W., D.J. SCHMEDDING, O. GODDIJN, P. BOS i J.G. KUENEN, 1987. The importance of the sulfur oxidizing capacity of *Thiobacillus ferrooxidans* during leaching of pyrite. In: Neijssel, O.M., R.R. van der Meer and K.Ch.A.M. (Eds) *Proceedings 4th European Congress on Biotechnology*. vol.3 Elsevier. Amsterdam
- HERBERT, D., P.J. PHIPPS i R.E. STRANGE. 1975. Chemical analysis in microbial cells. In: *Methods in Microbiology*. vol 5. Academic Press
- HILTUNNEN, P., A. VOURINEN, P. REHTIJÄRVI, i O. TUOVINEN, 1981 bacterial pyrite oxidation: release of iron and scanning electron microscopic observations. *Hydrometallurgy* 7:147-157
- HOLT, C.S. i A.G. MARR, 1965. Effect of light intensity on the formation of intracytoplasmic membranes in *Rhodospirillum rubrum*. *J. Bacteriol.* 83:1421-1429
- HONGVE, D., 1974. Hydrographical features of Nordbytjernet, a manganese-rich meromictic lake in SE Norway. *Arch. Hydrobiol.* 74:227-246
- HOYLE, B.D. & T.J. BEVERIDGE, 1983. Binding of metallic ions of the outer membranes of *Escherichia coli*. *Appl. Environm. Microbiol.* 46:749-52
- HOYLE, B.D. & T.J. BEVERIDGE, 1984. Metal binding by the peptidoglycan sacculus of *Escherichia coli* K-12. *Can. J. Microbiol.* 30:204-211
- HUMPHREY, G.F i M. WOOTON, 1966. Comparison techniques used in the determination of phytoplankton pigments. *Report SCOR-UNESCO*. Paris.
- HUTCHINSON, G.E. 1957. *A treatise on Limnology*. John Wiley and Sons
- JAVOR, B.J. i R.W. CASTENHOLZ, 1981. Laminated microbial mats, Laguna Guerrero Negro, Mexico. *Geomicrobiol. J.*, 2:237-273
- JENSEN, A. O. AASMUNDRUD i K.E. EIMHJELLEN, 1964. Chlorophylls of photosynthetic bacteria. *Biochim. Biophys. Acta*, 88:466-479
- JORGENSEN, B.B. 1989. Biogeochemistry of chemoautotrophic bacteria. In: *Autotrophic bacteria*. H.G. Schlegel and B. Bowien (eds.). Springer Verlag. New York
- JORGENSEN, B.B. i Y. COHEN, 1977. Solar Lake (Sinai). 5. The sulphur cycle of the benthic cyanobacterial mats. *Limnol. Oceanogr.* 22:657-666

- JORGENSEN, B.B., J.G. KUENEN i Y. COHEN, 1979. Microbial transformations of sulfur compounds in a stratified lake (Solar lake, Sinai). *Limnol. Oceanogr.* **24**:799-822
- JORGENSEN, S.E. 1986. *Fundamentals of ecological modeling*. Elsevier. New York.
- JULIÀ, R. 1980. *La conca lacustre de Banyoles-Besalú*. Monografies del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles.
- KÄMPF, C.N. i N. PFENNIG, 1980. Capacity of Chromatiaceae for chemotrophic growth. Specific respiration rate of *Thiocystis violacea* and *Chromatium vinosum*. *Arch. Microbiol.* **127**:125-135
- KÄMPF, C.N. i N. PFENNIG, 1986. Isolation and characterization some chemoautotrophic Chromatiaceae. *J. Basic. Microbiol.* **26**:517-531.
- KING, R.D. i P.A. TYLER, 1981. Meromictic Lakes of South-west Tasmania. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* **32**:741-756
- KJENSMO, J. 1967. The development and some main features of 'iron-meromictic' soft water lakes. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **32**:137-312
- KJENSMO, J. 1988. Recent sediments in the iron meromictic lake Skjenungen. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **23**:435-439
- KONDRATIEVA, E.N.; R.N. IVANOVSKY i E.N. KRASILNIKOVA, 1981. Light and dark metabolism in purple sulfur bacteria. pp:326-365. In: Skulachev, V.P. (ed.) *Soviet Science Reviews Section D. Biology Reviews*.
- KUENEN, J.G. i P. BOS, 1989. Habitats and ecological niches of chemoautotrophic bacteria. In: *Autotrophic bacteria*. Schelegel, H.G. and Bowien, B. (eds.) pp:53-80. Springer Verlag
- LAHANN, R.W. 1977. Molybdenum and iron behaviour in oxic and anoxic lake water. *Chem. Geol.* **20**:315-323.
- LARSEN, H. 1953. *On the microbiology and biochemistry of the photosynthetic green sulfur bacteria*. Tesi Doctoral.
- LJJKLEMA, L. 1976. The role of iron in the exchange of phosphate between water and sediments. A: *Interactions between sediment and freshwater*. Ed. H.L. Golterman. Dr. Junk Publ.



- LINDHOLM, T. i K. WEPPLING, 1987. Blooms of phototrophic bacteria and phytoplankton in a small brackish lake on Åland, SW Finland. *Acta Academiae Aboensis*, **47**:45-53
- LOVLEY, D.R. i E.J.P. PHILLIPS, 1986. Organic matter mineralization with reduction of ferric iron in anaerobic sediments. *Appl. Env. Microbiol.* **51**: 683-689
- MARGALEF, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona. pp:307-311
- MATSUYAMA, M. 1977. Limnological features of Lake Kaiike, a small coastal lake on Kamikoshiki Island, Kagoshima Prefecture, Japan. *Ja. J. Limnol.* **38**:9-18
- MATSUYAMA, M. 1978. Limnological aspects of meromictic Lake Suigetsu: Its environmental conditions and biological metabolism. *Bull. Fac. Fish.* **44**:1-66. Nagasaki University.
- MIRACLE, M.R. 1973. *Distribución en el espacio y el tiempo de las especies de zooplancton del lago de Banyoles*. Monografías de ICONA (Madrid)
- MIRACLE, M.R. i E. VICENTE, 1983. Vertical distribution and rotifer concentrations in the chemocline of meromictic lakes. *Hydrobiologia* **104**:259-267
- MONTESINOS E. 1982. *Ecofisiología de la fotosíntesis bacteriana*. Tesis Doctoral. U.A.B.
- MONTESINOS, E. i H. VAN GEMERDEN, 1986. The distribution and Metabolism of planktonic phototrophic bacteria. *Proc. IV ISME*. pp 349-359
- MONTESINOS, E. 1982. *Ecofisiología de la fotosíntesis bacteriana*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- MONTESINOS, E., R. GUERRERO, C. ABELLA i I. ESTEVE, 1983. Ecology and physiology of the competition for light between *Chlorobium limicola* and *Chlorobium phaeobacteroides* in natural habitats. *Appl. Environ. Microbiol.* **46**:1007-1016
- MORENO-AMICH, R. i E. GARCIA-BERTHOUS, 1986. Tres noves surgències a l'Estany de Banyoles: IX, X, XI. *SCIENTIA gerundensis*, **12**:101-112

- MORENO-AMICH, R. i E. GARCIA-BERTHOU, 1989. A new bathymetric map based on echo-sounding and morphometrical characterization of the Lake of Banyoles (NE-Spain). *Hydrobiologia*. **185**:83-90
- MORTIMER, C.H. 1941. The exchange of dissolved substances between mud water in lakes. I and II. *J. Ecol.* **28**, 280 (1941)
- MORTIMER, C.H. 1942. The exchange of dissolved substances between mud water in lakes. II and III. *J. Ecol.* **30**, 147 (1941)
- MÜLLER, H.E. 1977. Observation of interactions between water and sediment with 30 KHz sediment echosounder. In: H.L. Golterman (ed.) *Interactions between sediments and freshwater*. Dr. Junk. La Haya
- MURRAY, J.W. i G. GILL, 1978. The geochemistry of iron in Puget Sound. *Geochim. et Cosmochim. Acta* **42**:9-19
- NEZELOF, C.; P. GALLE i N. HINGLAIS, 1975. *Técnicas microscópicas. Exámenes de laboratorio*. pp. 144-146. Ed Jims.
- NRIAGU, J.O. 1972. Stability of vivianite and iron-pair formation in the system  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\text{-H}_3\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$ . *Geochim. Cosmochim. Acta* **36**:459-470
- PANKOW, J.F. i J.J. MORGAN, 1979. Dissolution of tetragonal ferrous sulfide (Mackinawite) in anoxic aqueous systems. 1. Dissolution rate as a function of pH, temperature and ionic strength. *Env. Sci. Tech.* **13**: 1248-1255
- PANKOW, J.F. i J.J. MORGAN, 1980. Dissolution of tetragonal ferrous sulfide (Mackinawite) in anoxic aqueous systems. 2. Implications for the cycling of iron, sulfur, and trace metals. *Env. Sci. Tech.* **14**: 183-186
- PARKER, R.D. i U.T. HAMMER, 1983. A study of the Chromatiaceae in a saline meromictic lake in Saskatchewan, Canada. *Int. Revues ges. Hydrobiol.* **68**:839-851
- PARKIN, T.B. 1980. *Environmental factors affecting the growth of photosynthetic bacteria in lakes*. Tesi Doctoral. University of Wisconsin-Madison.
- PARKIN, T.B. i T.D. BROCK, 1980(a). Photosynthetic bacterial production in lakes: The effect of light intensity. *Limnol. Oceanogr.* **25**:711-718
- PARKIN, T.B. i T.D. BROCK, 1980(b). The effects of light quality on the growth of phototrophic bacteria in lakes. *Arch. Microbiol.* **125**:19-27

- PENDL, M.P., i K.M. STEWART, 1986. Variations in carbon fractions within a dimictic and a meromictic basin of the Junius Ponds, New York. *Freshwater Biology*, **16**:539-555
- PFENNIG, N. 1965. Anreicherungskulturen für Rote und Grüne Schwefelbakterium. *Zentralb. Bakteriolog. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg. Abt. I Suppl.* **1**:179-189
- PFENNIG, N. 1967. Photosynthetic bacteria. *Ann. Rev. Microbiol.* **21**:285-324
- PFENNIG, N. 1975. The phototrophic bacteria and their role in the sulfur cycle. *Plant and Soil*, **43**:1-16
- PFENNIG, N. 1977. Phototrophic green and purple bacteria: a comparative systematic survey. *Ann. Rev. Microbiol.* **31**:275-290
- PFENNIG, N. i H. TRÜPER, 1989. Anoxigenic phototrophic bacteria. **In**: *Bergey's manual of systematic bacteriology*, Vol. 3, Section 18, pp:1635-1709. Williams & Wilkins, Baltimore
- PLANAS, M.D. 1973. Composición, ciclo y productividad del fitoplancton en el lago de Banyoles. *Oecol. Aquat.* **1**:3-106
- PYZIC, A.J. i S.E. SOMMER, 1981. Sedimentary iron monosulfide: kinetics and mechanism of formation. *Geochim. et Cosmochim. Acta* **45**:687-698
- RICHARDS, F.A. 1965. Chemical observations in some anoxic sulfide bearing basins and fjords. *In Proc. Second Int. Water Pollution Res. Conf.* pp. 215-243. Pergamon
- RICHARDS F.A., J.D. CLINE, W.W. BROENKOW i L.P. ATKINSON, 1965. Some consequences of the composition of organic matter in lake Nitinat, an anoxic fjord. *Limnol. Oceanogr.* **10** (supl) R185-R201
- RIERA, X.G., A. DOMINGUEZ-PLANELLA, L. POLO, R. MORENO-AMICH, C.A. ABELLA, 1987. Dinámica de la meromixis en la laguna costera de La Massona (Alt Empordà, Girona). Ciclo anual e intrusiones marinas. *Actas IV Congreso Español de Limnología.* pp:55-64
- RIERA, X.G., L.J. GARCIA-GIL i C.A. ABELLÀ, 1988. Lake Vechten, Schleinsee and Buchensee as examples of west central european holomictic lakes containing phototrophic bacteria. *Scientia gerundensis*, **14**:57-69.

- ROBIE, R.A. 1966. Thermodynamic properties of minerals. *Mem. Am. Geol. Soc.* **97**:437-458
- ROGET, E. i X. CASAMITJANA, 1987. Cálculo de los caudales de entrada de agua por las cubetas en el Lago de Banyoles. *Actas IV Congreso Español de Limnología*. pp: 39-46
- ROMANENKO, V.I., M.P. EIRIS, V.M. KUDRYAVTSEV i M.A. PUBIENES, 1976. Microbiological processes in meromictic lake Valle de San Juan, Cuba. *Mikrobiologiya*, **45**:539-546
- SANDELL, E.B. 1959. "Iron". In: Colorimetric determination of traces of metals. 3rd. edition. Clarke, Elving & Kolthoff eds. *Interscience Publishers, Inc. New York*. pp:522-553
- SANTANDER, R.G. 1968. *Técnicas de microscopía electrónica en Biología*. Aguilar.
- SHOKES, R.F., P.K. TRABANT, B.J. PRESLEY i D. F. REID. 1977. Anoxic, hypersaline basin in the northern Gulf of Mexico. *Science*, **196**:1443-1446
- SHOLKOVITZ, E.R. 1985. Redox-related geochemistry in lakes: Alkali metals, alkaline-earth elements and <sup>137</sup>Cs. In: *Chemical processes in lakes*. Ed. W. Stumm. John Wiley and Sons. New York.
- SINGER, P.C. i W. STUMM, 1970. Solubility of ferrous iron in carbonate bearing waters. *J. Am. Waterworks Assoc.* **62**:198-202
- SKEI, J.M., 1983. Permanently anoxic marine basins - Exchange of substances across boundaries. *Env. Biogeochem.* Hallberg, R. (ed) **35**:419-429
- SMITH, J.H. i A. BENITEZ, 1955. Chlorophylls. Analysis in plant materials. A: Modern methods of plant analysis. *VH Springer-Verlag. Heidelberg*.
- SORENSEN, J. 1982. Reduction of ferric iron in anaerobic marine sediments and interaction with reduction of nitrate and sulphate. *Appl. Environ. Microbiol.* **43**: 319-324
- SORENSEN, J. i B.B. JORGENSEN, 1987. Early diagenesis in sediments from Danish coastal waters: Microbial activity and Mn-Fe-S geochemistry. *Geochim et Cosmochim. Acta*, **51**:1583-1590
- SOROKIN, J. i N. DONATO, 1975. On the carbon and sulphur metabolism in the meromictic Lake faro (Sicily). *Hydrobiologia* **47**:241-252

- STEENBERGEN, C.L.M.; KORTHALS, H.J. i M. VAN NES, 1987. Ecological observations on phototrophic sulfur bacteria and the role of these bacteria in the sulfur cycle of monomictic lake Vechten (The Netherlands). *Acta Academiae Aboensis* **47**:97-115
- STUMM, W. i J.J. MORGAN. 1970. *Aquatic chemistry*. Willey Interscience. New York.
- TAKAHASHI, M. i S. ICHIMURA, 1968. Vertical distribution and organic matter production of phototrophic sulfur bacteria in Japanese lakes. *Limnol. Oceanogr.* **13**:644-653.
- TAKAHASHI, M. i S. ICHIMURA, 1970. Photosynthetic properties and growth of photosynthetic sulfur bacteria in lakes. *Limnol. Oceanogr.* **15**:924-944.
- TAKAHASHI, M., K. SHIOKAWA i S. ICHIMURA, 1972. Photosynthetic characteristic of a purple sulfur bacterium grown under different light intensities. *Can. J. Microbiol.* **18**:1825-1828
- TIMMS, B.V., 1971. A meromictic lake in Australia. *Limnol. Oceanogr.* **17**:918-922
- TRÜPER, H.G. i S. GENOVESE, 1968. Characterization of photosynthetic sulfur bacteria causing red-water in lake Faro (Messina, Sicily). *Limnol. Oceanogr.* **13**:225-232.
- TUOVINEN, O.H. i E.L. NURMIAHO, 1979. Microscopic examination of bacteria in Fe(III)-Oxide deposited from ground water. *Microb. Ecol.* **5**:57-66
- VAN GEMERDEN, 1967. *On the bacterial sulfur cycle on inland waters*. Tesis. Universitat de Leiden (Holanda)
- VAN GEMERDEN, H. 1980. Survival of *Chromatium vinosum* at low light intensities. *Arch. Microbiol.* **125**:115-121
- VAN GEMERDEN, H. 1984. The sulfide affinity of phototrophic bacteria in relation to the location of elemental sulfur. *Arch. Microbiol.* **139**:289-294
- VAN GEMERDEN, H. i H.H. BEEFTINK, 1978. Specific rates of substrate oxidation and product formation in autotrophically growing *Chromatium vinosum* cultures. *Arch. Microbiol.* **119**:135-143

- VAN GEMERDEN, H. i H.H. BEEFTINK, 1981. Coexistence of *Chlorobium* and *Chromatium* in a sulfide-limited continuous culture. *Arch. Microbiol.* **129**:32-34
- VAN GEMERDEN, H. i R. DE WIT, 1986. Strategies of phototrophic bacteria in sulphide-containing environments. **In**: Herbert, R.A. and Codd, G.A. (eds.). *Microbes in extreme environments*. pp:111-127. Academic Press. London
- VAN NIEL, C.B. 1971. Techniques for the enrichment isolation and maintenance of the photosynthetic bacteria. **In**: A. San Pietro (ed). *Methods in enzymology*. v23 A. Academic Press, New York
- VERDOUW, H. i DEKKERS, E.H.J., 1980. Iron and Manganese in lake Vechten (The Netherlands); dynamics and role in the cycle of reducing power. *Arch. Hydrobiol.* **89**(4):509-532
- VIDAL, L.M. 1908. Investigaciones de hidrologia subterranea en la comarca de Bañolas (Gerona). *Mem. Real Acad. Cienc. Art. Barcelona* 339-355
- VOGEL, A. I. 1978. *Textbook of quantitative inorganic analysis*. 4.edició. Basset, J.; Denney, R.C.; Jeffery, G.H. and Mendham, J. eds. Longman. pp:741-743
- VOLLENWEIDER, R.A. (ed.) 1974. *Primary production in aquatic environments*. Blackwells, Oxford
- WETZEL, R.G. 1966. Variations of productivity of Goose and hypertrophic Sylvan lakes. Indiana. *Invest. Indiana Lakes Streams*, **7**:147-184
- WETZEL, R.G. 1975. *Limnology*. W.B. Saunders Co.
- YENTSCH, C. 1967. The measurement of chloroplastic pigments, thirty years of progress?. **In**: H.L. Golterman & R.S. Clymo (eds), *Chemical environment in the aquatic habitat*. N.V Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij. Amsterdam.



A large, vertical, grey rectangular area with a fine, dotted texture, occupying the left and center portions of the page. It appears to be a redaction or a placeholder for content.

***Annexes***





## **Annexe 1:**

Programa "CALPIG" per al càlcul de les concentracions de pigments (clorofil·les i bacteriocl·orofil·les) a partir d'extractes acetònics o etanòlics.

El programa llistat a continuació utilitza l'absorvència a les següents longituds d'ona d'un extracte acetònic obtingut segons el procediment descrit anteriorment. Els resultats surten tabulats en codi ASCII, i poden ser incorporats per fulls de càlcul tipus LOTUS, utilitzats en qualsevol ordinador personal IBM compatible.

```
10 CLS
20 LOCATE 1,1,0
30 SCREEN 1
40 COLOR 2,1
50 PRINT TAB(35), "*****"
60 PRINT TAB(40), "P I G M E N T"
70 PRINT TAB(35), "*****"
80 REM SCREEN 2
90 COLOR 2,4
100 FOR I=1 TO 250 STEP 20
110 CIRCLE (200,100),I
120 NEXT I
130 LOCATE 20,30:PRINT"Copyright: J.G.G."
140 LOCATE 21,30:PRINT"INSTITUT D'ECOLOGIA AQUATICA"
150 V$=INPUT$(1)
160 CLS
170 SCREEN 2
180 DRAW "BH100BL200R600D150L600U150"
190 LOCATE 10,15:PRINT "** Aquest programa calcula les concentracions de pigments"
200 LOCATE 11,15:PRINT "en extractes acetònics o etanòlics en micrograms per litre."
210 PRINT
220 LOCATE 13,15:PRINT "(Prem qualsevol tecla per continuar.)"
230 V$=INPUT$(1)
250 OPEN "PIGMENT.DAT" FOR APPEND AS #1
260 OPEN "PIGMENT.RES" FOR APPEND AS #2
265 DIM FO$(20),VF(20),VE(20),CB(20),IR(20),OK(20),RA1(20),RA2(20)
266 DIMBE(20),BD(20),BC(20),BA(20),XX(20),ZZ(20)
267 DIMCB1(20),IR1(20),OK1(20),CA(20),BCA1(20),BCD1(20),BCE1(20),
BCC1(20)
```





```

1000 NEXT I
1010 CLS
1020 IF TR$="A" THEN U$="ACETONA":IF TR$="E" THEN U$="ETANOL"
1090 PRINT#1,DT$;" / ";LL$;" *EXTRACTE ";U$
1100 PRINT#1,"Fond  A(436) A(468) A(485) A(630) A(645) A(648) A(654) A(665) A(775)
A(830)"
1110
PRINT#1,"_____
_____
"
1120 FOR J=1 TO S
1130 PRINT#1,USING"###.##";VAL(FO$(J));
1140 PRINT#1,USING"      ###      ###      ###      ###      ###
";CB(J);IR(J);OK(J);RA1(J);RA2(J);
1150 PRINT#1,USING" ###.## #.### #.### #.### #.###";BE(J);BD(J);BC(J);BA(J);XX(J)
1160 NEXT J
1170
PRINT#1,"_____
_____
"
1190 PRINT#2,"Fond  CLORB  IRNTE  OKENA  CLORa  BCL-A  BCL-D  BCL-E  BCL-C"
1200PRINT#2,"_____
_____
"
1205 FOR K=1 TO S
1210 PRINT#2,USING"##.##      ###.###      ###.###      ###.###
";VAL(FO$(K));CB1(K);IR1(K);OK1(K);
1220 PRINT#2,USING"###.###      ###.###      ###.###      ###.###
###.###";CA(K);BCA1(K);BCD1(K);BCE1(K);BCC1(K)
1230 NEXT K
1240
PRINT#2"_____
_____
"
1241 DRAW "BH100BL200R600D150L600U150"
1242 LOCATE 11,15:PRINT "** Vols continuar amb el programa ? "
1243 LOCATE 13,15:PRINT "      (S/N)"
1244 CP$=INKEY$:IF LEN(CP$)=0 THEN GOTO 1244
1245 IF CP$="S" OR CP$="s" THEN GOTO 280 :IF CP$<>"S" THEN BEEP:BEEP:GOTO 1244
1246 IF CP$<>"N" THEN BEEP:BEEP:GOTO 1244
1250 CLOSE #2,#1
1260 SYSTEM
1270 END

```

## **Annexe 2:**

Programa "MODELFE". Estimació de la concentració màxima de  $\text{Fe}^{2+}$  al monimolimnion de C-IV a partir de la biomassa algal prèviament acumulada.

## MODELFE

Model funcionament del cicle del ferro a C-IV

```
10 KEY OFF
20 SCREEN 2:CLS
30 REM ***** EIXOS DE COORDENADES *****
40 INPUT "INTEGRACIO CLOR 'A' (mg m-2): ";A:CLS
50 LINE(10,0)-(10,172)
60 LINE(15,172)-(700,172)
70 LINE(15,0)-(700,0)
80 LINE(610,0)-(610,172)
90 FOR M=2 TO 80 STEP 5
100 LOCATE 22,M:PRINT CHR$(124)
110 LOCATE 23,M-1:PRINT M-2
120 NEXT M
130 FOR W=1 TO 20 STEP 3
140 LOCATE W,1:PRINT (22-W)*4
150 LOCATE W,75:PRINT (22-W)*15
160 NEXT W
170 LOCATE 21,60:PRINT "Temps (dies)"
180 LOCATE 5,5:PRINT "PIG INT= ";A; "mg/m2"
190 REM ***** ACUMULACIO DE FERRO *****
200 FAC=(70*A)/(60+A)
210 FOR I=0 TO 400 STEP .5
220 F1=.77*I
230 IF F1>=FAC THEN GOTO 280
240 PSET(2*I+10,172-F1*2)
250 NEXT I
260 REM ***** DESAPARICIO DE FERRO *****
270 X=0
280 FOR J=0 TO 400 STEP .5
290 F2=FAC-(.5*J)
300 IF F2>10 THEN X=JJ
310 IF F2<=0 THEN GOTO 350
320 JJ=I+J
330 PSET(2*JJ+10,172-F2*2)
340 NEXT J
350 REM ***** ACUMULACIO DE SULFHIDRIC *****
360 REM Pendent calculada "a ull" assumint valor de b=0
```



```
370 SAC=5.73*A
380 FOR K=X TO 400
390 S1=2.5*(K-X)
400 IF S1>=SAC THEN S2=S1:GOTO 430
410 PSET(2*K+10,172-S1*.535)
420 NEXT K
430 FOR T=K TO 1000
440 PSET(2*T+10,172-S2*.535)
450 NEXT T
460 LOCATE 7,5:PRINT "FE AC: ";FAC;" uM"
470 LOCATE 7,25:PRINT "t= ";I;" dies"
480 LOCATE 8,5:PRINT "H2S AC: ";SAC;" uM"
490 LOCATE 8,25:PRINT "t= ";K;" dies"
500 V$=INPUT$(1)
510 END
520 SYSTEM
```

### **Annexe 3:**

Fitxers de comandes per al programa BMDP-PAR

1. Càlcul paràmetres adsorció  $\text{Fe}^{2+}$  a Chlorobium
2. Càlcul paràmetres cinètica d'acumulació de  $\text{Fe}^{2+}$  a C-IV

/PROBLEM TITLE='MODEL APARICIO DEL FERRO A C-IV'.

/INPUT VARIABLES=2.  
FORMAT='(F6.2,F3)'.  
FILE='DINAMICAFE.DAT'.

/VARIABLE NAMES=FERRO,TEMPS.

/REGRESS DEPENDENT=FERRO.  
PARAMETERS=1.  
CONV=0.00001.  
TOL=0.0001.  
TITLE='DINAMICA FERRO A C-IV'.

/PARAMETER INITIAL=0.  
MINIMUM=-1000.  
MAXIMUM=1000.  
NAME=K.

/FUN  $F = 152 + (1.26 * TEMPS) - ((K / 0.018) * EXP(0.018 * TEMPS + 1))$

/END

/PROBLEM TITLE='ADSORCIO DE FE2+ PER CHLOROBIIUM'.

/INPUT VARIABLES=2.  
FORMAT='(F4,F6.2)'.  
FILE='ADSORFE.DAT'.

/VARIABLE NAMES=FERRO, FEBACT.

/REGRESS DEPENDENT=FEBACT.  
PARAMETERS=3.  
CONV=0.00001.  
TOL=0.0001.  
TITLE='FEBACT vs. CONC. FE'.

/PARAMETER INITIAL=100,50,0.1.  
MINIMUM=50,0,0.  
MAXIMUM=130,100,50.  
NAME=YMAX,KS,Y0.

/FUN  $F = (YMAX * FERRO / (KS + FERRO)) + Y0$ .

/END

**Annexe 4:**

Dades numèriques dels mostreig efectuats a C-III, C-IV i C-VI durant 1988 i 1989.

DATA**	FONDA	TEMP	COND	COND/CORR	DENSITAT	REDOX**	PH**	OXIG-NO2**	NO3**	NH4**	H2S**	FERRON*	CL**A	BC**A	BC**A	BC**E
1	871224	0.00	12.0	1280	1552.130	1.0000463	51.3	9.99	9.6	30.00	87.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	871224	1.00	12.0	1280	1507.570	1.0000480	999.9	9.99	9.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	871224	2.00	11.9	1240	1511.530	1.0000477	999.9	9.99	9.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	871224	3.00	11.9	1240	1511.530	1.0000477	45.6	9.99	9.6	39.00	71.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	871224	4.00	11.8	1240	1515.510	1.0000490	999.9	9.99	9.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	871224	5.00	11.8	1240	1515.510	1.0000490	999.9	9.99	9.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	871224	6.00	11.8	1240	1515.510	1.0000490	42.0	9.99	9.4	19.50	71.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	871224	7.00	11.7	1200	1466.620	1.0000459	999.9	9.99	9.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	871224	8.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	871224	9.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	40.1	9.99	8.9	26.50	67.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	871224	10.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	871224	11.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	871224	12.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	871224	13.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	38.5	9.99	8.9	43.00	66.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	871224	14.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	871224	15.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	871224	16.00	11.7	1160	1421.470	1.0000441	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	871224	17.00	11.8	1160	1417.730	1.0000428	29.3	9.99	8.9	3.00	73.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	871224	18.00	11.8	1160	1417.730	1.0000428	19.8	9.99	8.9	42.50	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	871224	18.50	13.5	1560	1824.500	1.0000480	999.9	9.99	1.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	871224	19.00	13.5	1760	2058.410	1.0000630	-282.5	9.99	0.0	7.50	29.00	154.00	150.50	0.00	0.00	4.04
22	871224	20.00	13.5	1760	2058.410	1.0000630	-280.0	9.99	0.0	7.00	29.00	169.00	155.33	0.00	0.00	4.98
23	871224	21.00	13.5	1760	2058.410	1.0000630	-262.6	9.99	0.0	0.00	0.00	250.00	158.85	0.00	5.80	3.43
24	871224	22.00	13.5	1760	2058.410	1.0000630	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99
25	871224	23.00	13.5	1760	2058.410	1.0000630	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99
26	871224	24.00	13.5	1760	2058.410	1.0000630	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99
27	871224	25.00	18.4	1100	1141.480	0.9999939	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99
28	880122	0.00	12.1	704	731.310	0.9999957	240.7	7.57	8.0	0.80	73.60	0.00	0.00	4.22	2.96	0.00
29	880122	1.00	12.2	704	731.120	0.9999943	999.9	9.99	8.8	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
30	880122	2.00	11.9	688	726.220	0.9999980	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
31	880122	3.00	11.9	688	726.770	0.9999974	241.5	7.72	10.0	1.00	44.00	0.00	0.00	3.48	3.47	0.00
32	880122	4.00	11.9	688	726.770	0.9999974	999.9	9.99	10.2	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
33	880122	5.00	11.9	688	726.770	0.9999974	999.9	9.99	10.2	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
34	880122	6.00	11.9	688	726.770	0.9999974	238.1	7.74	10.2	0.60	55.20	0.00	0.00	7.36	4.42	0.00
35	880122	7.00	11.9	688	726.770	0.9999974	999.9	9.99	10.2	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
36	880122	8.00	11.8	688	730.850	0.9999988	999.9	9.99	10.2	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
37	880122	9.00	11.9	688	726.770	0.9999974	239.9	7.68	10.2	1.20	42.70	0.00	0.00	3.48	2.52	0.00
38	880122	10.00	11.9	688	735.220	0.9999980	999.9	9.99	10.2	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
39	880122	11.00	12.0	704	739.490	0.9999971	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
40	880122	12.00	12.0	704	739.490	0.9999971	240.7	7.64	9.8	1.10	34.80	0.00	0.00	2.38	2.26	0.00
41	880122	13.00	12.0	704	739.490	0.9999971	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
42	880122	14.00	12.0	704	739.490	0.9999971	999.9	9.99	9.0	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
43	880122	15.00	12.0	704	739.490	0.9999971	240.4	7.59	8.9	1.70	24.80	0.00	0.00	2.56	2.48	0.00
44	880122	16.00	12.0	704	739.490	0.9999971	999.9	9.99	8.8	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
45	880122	17.00	12.0	704	739.490	0.9999971	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
46	880122	18.00	12.0	704	739.490	0.9999971	999.9	9.99	8.9	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
47	880122	19.00	12.0	720	756.300	0.9999982	240.4	7.58	8.9	0.90	30.70	0.00	0.00	2.93	2.39	0.00
48	880122	20.00	12.2	960	996.980	1.0000113	999.9	9.99	0.0	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
49	880122	20.00	13.8	1280	1205.710	1.0000043	-245.6	6.92	0.0	0.30	10.60	273.00	340.00	8.09	1.03	0.30
50	880122	21.00	14.0	1280	1190.040	1.0000065	-247.3	6.88	0.0	0.30	5.00	314.00	999.99	10.49	0.97	0.30
51	880122	22.00	14.0	1280	1190.040	1.0000065	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99
52	880122	23.00	14.0	1280	1190.040	1.0000065	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99
53	880122	24.00	14.0	1280	1190.040	1.0000065	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99
54	880122	25.00	20.0	900	900.000	0.9988778	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99
55	880216	0.00	10.8	800	1004.040	1.0000268	125.1	7.89	10.0	0.50	169.00	0.00	0.00	0.00	7.16	0.00
56	880216	1.00	10.3	800	1017.640	1.0000325	999.9	9.99	10.2	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
57	880216	2.00	10.0	800	1025.940	1.0000357	999.9	9.99	10.4	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
58	880216	3.00	10.0	800	1025.940	1.0000357	118.8	7.88	10.5	0.50	163.00	0.00	0.00	0.00	8.25	0.00
59	880216	4.00	10.0	800	1025.940	1.0000357	999.9	9.99	10.6	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00







880609	17.00	9.1	1000	1314.420	1.000615	999.9	9.99	6.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880609	18.00	9.1	1000	1314.420	1.000615	999.9	9.99	6.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880609	19.00	9.1	1000	1314.420	1.000615	999.9	9.99	6.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880609	19.50	9.1	1200	1577.310	1.000784	999.9	9.99	1.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880609	20.00	10.3	1568	1994.570	1.000950	215.0	7.11	0.0	0.00	37.00	23.00	13.00	0.00	4.58	0.00	0.00	0.00	0.00
880609	21.00	11.0	1584	1977.400	1.000871	-305.8	6.87	0.0	0.00	0.00	72.00	208.67	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00
880609	22.00	11.0	1584	1977.400	1.000871	-311.2	6.90	0.0	0.00	0.00	74.00	291.13	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00
880609	23.00	11.0	1584	1977.400	1.000871	-311.2	6.90	0.0	0.00	0.00	73.00	291.13	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00
880609	24.00	11.0	1584	1977.400	1.000871	-324.5	6.91	0.0	0.00	0.00	67.00	260.54	0.00	1.28	0.15	0.00	0.00	0.00
880609	25.00	18.4	1100	1421.480	0.999249	999.9	9.99	0.0	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99
880630	0.00	22.4	9999	1190.000	0.9988442	-110.0	7.88	9.5	0.00	162.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	0.50	22.4	9999	1191.000	0.9988443	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	1.00	22.4	9999	1193.000	0.9988444	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	1.50	22.4	9999	1194.000	0.9988445	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	2.00	22.4	9999	1195.000	0.9988445	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	2.50	22.4	9999	1195.000	0.9988445	999.9	9.99	9.3	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	3.00	22.4	9999	1196.000	0.9988446	999.9	9.99	9.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	3.50	22.1	9999	1215.000	0.998526	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	3.75	20.5	9999	1230.000	0.998885	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	4.00	19.0	9999	1244.000	0.999199	999.9	9.99	10.5	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	4.50	18.3	9999	1252.000	0.999329	-86.0	7.46	10.8	0.10	120.00	0.00	0.00	0.00	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	5.00	17.6	9999	1255.000	0.999470	999.9	9.99	10.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	5.50	16.9	9999	1255.000	0.999600	999.9	9.99	9.3	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	6.00	16.5	9999	1255.000	0.999668	999.9	9.99	8.3	99.99	113.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	6.50	16.1	9999	1257.000	0.999736	999.9	9.99	7.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	7.00	15.9	9999	1267.000	0.999769	-73.0	7.31	7.8	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	5.36	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	7.50	15.4	9999	1267.000	0.999848	999.9	9.99	8.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	8.00	14.1	9999	1264.000	1.000039	999.9	9.99	9.8	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	8.50	11.9	9999	1264.000	0.999999	999.9	9.99	9.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	9.00	13.2	9999	1264.000	1.000161	-76.0	7.72	12.0	0.00	131.00	0.00	0.00	0.00	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	9.50	11.8	9999	1274.000	0.999999	999.9	9.99	9.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	10.00	12.6	9999	1274.000	1.000242	999.9	9.99	9.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	11.00	11.6	9999	1264.000	1.000364	999.9	7.50	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	11.50	11.1	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	5.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	12.00	11.0	9999	1266.000	1.000445	999.9	9.99	5.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	12.50	11.0	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	4.5	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	13.00	11.0	9999	1304.000	1.000440	-77.0	7.51	4.0	0.00	136.00	0.00	0.00	0.00	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	13.50	11.0	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	3.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	14.00	11.0	9999	1307.000	1.000442	999.9	9.99	3.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	14.50	11.0	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	3.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	15.00	11.0	9999	1308.000	1.000443	999.9	9.99	3.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	15.50	11.0	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	3.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	16.00	11.0	9999	1308.000	1.000443	-83.0	7.46	3.9	0.00	135.00	0.00	0.00	0.00	5.03	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	17.00	11.0	9999	1308.000	1.000443	999.9	9.99	3.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	17.50	11.0	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	3.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	18.00	11.0	9999	1308.000	1.000443	999.9	9.99	3.8	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	18.50	11.0	9999	9999.999	0.999999	-84.0	7.45	3.8	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	18.75	11.0	9999	1358.000	1.000475	-88.0	7.36	3.5	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	18.90	11.0	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	1.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	19.00	11.3	9999	1371.000	1.000452	-90.0	7.35	1.2	0.00	107.00	15.70	0.00	0.00	4.46	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	19.10	11.3	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	1.2	0.00	999.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	19.20	11.3	9999	9999.999	0.999999	-127.0	7.31	1.2	0.00	999.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	19.30	11.4	9999	9999.999	0.999999	999.9	9.99	1.1	0.00	999.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	19.40	11.7	9999	9999.999	0.999999	-417.0	6.99	0.3	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	19.50	12.7	9999	2250.000	1.000855	999.9	9.99	0.2	0.00	999.99	245.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
880630	19.60	12.8	9999	2260.000	1.000862	-474.0	6.98	0.1	0.00	0.00	61.20	301.68	0.00	0.46	0.00	0.00	0.24	0.00
880630	19.70	12.9	9999	2260.000	1.000849	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.00	99.99	0.00
880630	19.80	12.9	9999	2260.000	1.000849	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.00	99.99	0.00
880630	19.90	12.9	9999	2260.000	1.000849	999.9	9.99	0.0	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.00	99.99	0.00
880630	20.00	12.9	9999	2260.000	1.000849	-483.0	6.98	0.0	0.00	0.00	60.30	322.34	0.00	0.52	0.00	0.00	0.37	0.00

880630	21.00	13.1	9999	9999	999	9.999999	999	9.9	99	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	60.60	301.68	0.00	99.99	0.00	0.73
1	880630	22.00	13.2	9999	9999	999	9.999999	-485.0	6.98	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.73
2	880630	23.50	13.2	9999	2290.000	1.000817	999	9.9	99	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.73
3	880630	24.00	13.3	9999	9999	999	9.999999	-486.0	6.98	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	64.50	281.02	0.00	0.69	0.00	0.73
4	880630	24.50	13.4	9999	9999	999	9.999999	999	9.9	99	0.0	0.00	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.73
5	880630	24.75	14.2	9999	9999	999	9.999999	999	9.9	99	0.0	0.00	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.73
6	880630	24.90	17.8	9999	1170.000	0.999191	999	9.9	99	0.0	0.00	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.73	
7	880630	25.00	18.0	9999	1170.000	0.998951	999	9.9	99	0.0	0.00	0.00	0.00	999.99	9999.99	0.00	99.99	0.00	0.73	
8	880726	0.00	21.8	1360	1305.740	0.998652	243	9.7	30	8.1	0.00	116.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.97	0.00	0.00
9	880726	2.00	21.6	1280	1234.450	0.998651	999	9.9	99	8.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.24	0.00	0.00
10	880726	3.00	21.5	1264	1221.760	0.998664	259	8.7	40	8.1	0.00	106.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.24	0.00	0.00
11	880726	4.00	20.0	1200	1200.000	0.998970	999	9.9	99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
12	880726	4.50	17.8	1104	1161.910	0.999374	999	9.9	99	10.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
13	880726	5.00	15.9	1088	1198.530	0.999725	999	9.9	99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
14	880726	6.00	14.4	976	1115.800	0.999901	274	1.7	21	7.6	0.00	103.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
15	880726	7.00	13.6	960	1119.910	1.000015	999	9.9	99	7.6	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
16	880726	8.00	12.3	768	976.430	1.000056	999	9.9	99	8.5	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
17	880726	9.00	10.5	720	910.950	1.000238	266	7.7	47	11.2	0.00	116.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.51	0.00	0.00
18	880726	10.00	8.9	672	888.190	1.000357	999	9.9	99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
19	880726	11.00	8.2	640	862.550	1.000389	999	9.9	99	7.6	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
20	880726	12.00	7.8	632	861.400	1.000412	271	0.7	57	7.0	0.00	107.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.52	0.00	0.00
21	880726	13.00	7.6	624	855.320	1.000419	300	2.6	90	5.1	0.00	62.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.75	0.00	0.00
22	880726	14.00	7.4	624	860.180	1.000433	999	9.9	99	3.6	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
23	880726	15.00	7.4	624	860.180	1.000433	249	9.7	35	3.2	0.00	115.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	880726	16.00	7.3	624	862.630	1.000439	999	9.9	99	3.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	880726	17.00	7.3	624	862.630	1.000439	246	6.7	15	3.1	0.00	113.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	880726	18.00	7.3	624	862.630	1.000439	999	9.9	99	3.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	880726	19.00	7.5	1104	1517.550	1.000848	245	4.7	26	0.9	0.00	115.00	0.00	0.00	8.40	0.00	0.00	2.72	5.39	0.00
28	880726	20.00	8.8	1040	1378.390	1.000678	-252	1.6	93	0.7	0.00	0.00	60.00	193.17	0.00	0.00	3.02	3.02	5.50	0.00
29	880726	21.00	8.7	1040	1382.220	1.000688	-282	5.6	86	0.0	0.00	97.00	387.50	0.00	0.00	0.00	0.00	3.02	4.65	0.00
30	880726	22.00	8.7	1040	1382.220	1.000688	-299	5.6	89	0.0	0.00	54.00	207.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	5.01
31	880726	23.00	8.7	1040	1382.220	1.000688	-273	2.6	97	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	880726	24.00	8.7	1040	1382.220	1.000688	999	9.9	99	0.0	0.00	196.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00
33	880726	25.00	8.7	750	996.800	1.0000441	999	9.6	97	0.0	0.00	999.99	999.99	9999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	99.99	0.00
34	880823	0.00	22.2	1680	1598.620	0.998749	330	0.7	26	10.0	0.00	196.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00
35	880823	1.00	22.1	1680	1602.190	0.998774	999	9.9	99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
36	880823	2.00	22.2	1680	1605.770	0.998799	999	9.9	99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
37	880823	3.00	21.9	1632	1563.380	0.998794	338	4.7	42	10.1	0.00	192.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00
38	880823	4.00	21.8	1632	1566.890	0.998819	999	9.9	99	10.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
39	880823	5.00	21.2	1632	1588.140	0.998965	999	9.9	99	10.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
40	880823	5.50	19.0	9999	9999.990	0.999999	999	9.9	99	0.0	0.00	9.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
41	880823	6.00	17.3	1520	1618.830	0.999975	347	7.7	15	10.0	0.00	190.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88	0.00	0.00
42	880823	7.00	16.1	1456	1596.120	0.999947	999	9.9	99	9.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
43	880823	8.00	14.7	1440	1633.960	1.0004189	999	9.9	99	9.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
44	880823	9.00	12.6	1360	1627.810	1.000469	354	0.7	25	10.4	0.00	211.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.59	0.00	0.00
45	880823	10.00	11.1	1312	1623.490	1.000641	999	9.9	99	10.4	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
46	880823	11.00	9.9	1280	1645.980	1.000763	999	9.9	99	7.6	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
47	880823	12.00	9.4	1280	1668.620	1.000819	999	9.9	99	4.3	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
48	880823	13.00	9.1	1280	1682.460	1.000851	999	9.9	99	2.3	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
49	880823	14.00	9.0	1280	1687.110	1.000881	999	9.9	99	1.3	0.00	202.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	0.00	0.00
50	880823	15.00	9.0	1280	1687.110	1.000881	999	9.9	99	1.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
51	880823	16.00	9.0	1280	1687.110	1.000881	999	9.9	99	1.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
52	880823	17.00	9.0	1280	1687.110	1.000881	999	9.9	99	1.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
53	880823	18.00	9.1	1280	1682.460	1.000851	329	8.9	96	0.5	0.00	205.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.63	0.00	0.00
54	880823	19.00	10.4	2160	2740.210	1.001418	-272	5.6	78	0.0	0.00	999.99	80.40	361.41	0.00	0.00	1.66	12.36	0.00	0.00
55	880823	20.00	10.4	2160	2740.210	1.001418	-316	8.6	62	0.0	0.00	999.99	107.30	603.89	0.00	0.00	99.99	0.00	1.28	0.00
56	880823	21.00	10.4	2160	2740.210	1.001418	-317	4.6	66	0.0	0.00	999.99	105.00	597.23	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	0.00
57	880823	22.00	10.4	2160	2740.210	1.001418	-314	8.6	71	0.0	0.00	999.99	94.40	560.89	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	0.00
58	880823	23.00	10.4	2160	2740.210	1.001418	-330	3.6	68	0.0	0.00	999.99	86.30	814.48	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	0.00
59	880823	24.00	10.4	2160	2740.210	1.001418	-315	6.6	69	0.0	0.00	999.99	85.60	603.89	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	0.00



881018	16.00	99.9	9999	9999	999.9	99999999	76.8	6.83	99.9	99.99	999.99	25.70	42.19	0.00	0.00	0.00	1.81	19.40
1	881018	17.00	99.9	9999	9999	999.9	68.1	6.92	99.9	99.99	999.99	25.00	117.86	0.00	0.00	0.00	2.27	19.95
2	881018	18.00	99.9	9999	9999	999.9	36.2	9.94	99.9	99.99	999.99	24.90	33.63	0.00	0.00	0.00	1.81	17.99
3	881018	19.00	99.9	9999	9999	999.9	338.5	6.90	99.9	99.99	999.99	98.30	564.15	0.00	0.00	0.00	1.36	6.36
4	881018	20.00	99.9	9999	9999	999.9	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	293.98	0.00	0.00	99.99	99.99	99.99
5	881211	0.00	9.2	768	1006.700	1.0000411	354.6	7.40	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
6	881211	1.00	9.0	768	1012.270	1.0000429	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
7	881211	2.00	9.0	768	1012.270	1.0000429	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
8	881211	3.00	8.9	768	1015.070	1.0000439	354.6	7.41	99.9	0.00	92.27	0.00	0.00	0.00	4.02	0.00	0.00	0.00
9	881211	4.00	8.9	768	1015.070	1.0000439	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
10	881211	5.00	8.9	768	1015.070	1.0000439	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
11	881211	6.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	5.04	0.00	0.00	0.00
12	881211	7.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	349.1	7.51	99.9	0.00	8.70	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
13	881211	8.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
14	881211	9.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
15	881211	10.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	349.1	7.58	99.9	0.00	29.27	0.00	0.00	0.00	5.01	0.00	0.00	0.00
16	881211	11.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
17	881211	12.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
18	881211	13.00	8.7	768	1020.720	1.0000456	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
19	881211	14.00	8.7	768	1020.720	1.0000456	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
20	881211	15.00	8.7	768	1020.720	1.0000456	349.7	7.63	99.9	0.00	4.94	0.00	0.00	0.00	5.04	0.00	0.00	0.00
21	881211	16.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	9999.99	999.99	99.99	0.00	0.00	0.00
22	881211	17.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	9999.99	999.99	99.99	0.00	0.00	0.00
23	881211	18.00	8.8	768	1017.890	1.0000448	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	9999.99	999.99	99.99	0.00	0.00	0.00
24	881211	19.00	9.1	800	1051.540	1.0000447	352.7	7.57	99.9	0.00	0.00	0.00	9999.99	999.99	2.79	0.00	0.00	1.16
25	881211	20.00	10.6	1120	1413.220	1.0000550	-327.0	7.10	99.9	0.00	999.99	121.80	246.65	0.00	99.99	0.00	99.99	1.16
26	881211	21.00	10.8	1120	1405.660	1.0000525	-229.0	9.99	99.9	0.00	0.00	999.99	999.99	999.99	1.93	0.00	99.99	1.16
27	881211	22.00	10.8	1120	1405.660	1.0000525	-329.0	7.06	99.9	99.99	999.99	112.90	328.70	0.00	0.00	0.00	1.04	1.53
28	881211	23.00	10.8	1120	1405.660	1.0000525	-344.2	7.05	99.9	99.99	999.99	121.20	350.64	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53
29	881211	24.00	10.8	1120	1405.660	1.0000525	-349.6	7.05	99.9	99.99	999.99	121.20	360.85	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
30	881211	25.00	10.8	1120	1405.660	1.0000525	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	0.00	0.00	99.99	99.99
31	881211	26.00	16.5	750	814.240	0.999230	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	0.00	0.00	99.99	99.99
32	881211	27.00	16.2	800	633.750	0.999314	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	0.00	0.00	99.99	99.99

C. G. U. B. B.

DATA**	FONDK	TEMP	COND	CND/CORR	DENSITAT	REDOX*	PH*	OXIG	NO2**	NO3**	NH4**	H2S**	FERRU*	CL"A"	BC"A"	BC"E"	
1	871224	0.00	12.0	1720	2091.145	1.000836	124.3	7.00	9.4	1.00	5.76	0.00	2.56	0.56	0.00	0.61	
2	871224	1.00	11.9	1680	2047.878	1.000820	999.9	9.99	9.4	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
3	871224	2.00	12.0	1600	1945.251	1.000743	123.8	9.99	9.6	2.00	6.50	0.00	3.30	0.75	0.00	2.45	
4	871224	3.00	12.0	1600	1945.251	1.000743	123.4	9.99	9.6	2.00	6.50	0.00	4.04	0.85	0.00	1.04	
5	871224	4.00	12.0	1600	1945.251	1.000743	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
6	871224	5.00	12.0	1600	1945.251	1.000743	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
7	871224	6.00	12.0	1600	1945.251	1.000743	123.1	9.99	9.5	2.00	5.47	0.00	2.19	0.51	0.00	0.43	
8	871224	7.00	11.9	1600	1950.360	1.000758	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
9	871224	8.00	11.9	1600	1950.360	1.000758	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
10	871224	9.00	11.9	1600	1950.360	1.000758	122.7	9.99	9.5	2.00	5.29	0.00	2.56	99.99	0.00	99.99	
11	871224	10.00	11.9	1600	1950.360	1.000758	999.9	9.99	9.5	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
12	871224	11.00	11.9	1600	1950.360	1.000758	999.9	9.99	9.4	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
13	871224	12.00	11.9	1600	1950.360	1.000758	123.0	9.99	9.4	2.50	6.22	2.50	0.00	1.45	0.68	0.00	0.73
14	871224	13.00	11.2	1680	2031.857	1.000758	124.1	9.99	9.4	2.00	5.82	8.80	0.00	1.45	0.37	0.00	0.49
15	871224	14.25	13.1	2200	2599.477	1.001028	999.9	9.99	9.9	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
16	871224	14.50	14.7	2560	2904.811	1.001003	999.9	9.99	1.5	99.99	999.99	0.00	999.99	99.99	0.00	99.99	
17	871224	15.00	14.8	2560	2897.582	1.000983	132.7	9.99	0.0	99.99	3.38	18.30	0.00	6.07	0.00	0.00	1.10
18	871224	16.50	15.0	2560	2883.216	1.000944	999.9	9.99	0.0	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	0.30	99.99	
19	871224	0.00	12.0	560	680.840	0.999934	224.9	7.57	8.7	2.00	4.85	0.00	3.85	4.66	0.00	1.10	
20	871224	1.00	12.1	380	436.540	0.999766	999.9	9.99	9.0	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
21	871224	2.00	12.1	390	472.920	0.999789	999.9	9.99	8.7	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
22	871224	3.00	12.1	390	472.920	0.999789	223.0	7.70	8.5	1.50	4.59	0.00	2.75	5.02	0.00	1.22	
23	871224	4.00	12.1	390	472.920	0.999789	999.9	9.99	8.0	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
24	871224	5.00	12.1	390	472.920	0.999789	999.9	9.99	8.0	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
25	871224	6.00	12.1	395	478.980	0.999793	224.4	7.68	8.0	1.80	4.51	0.00	3.48	4.55	0.00	1.16	
26	871224	7.00	12.1	400	485.040	0.999797	999.9	9.99	8.0	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
27	871224	8.00	12.1	400	485.040	0.999797	999.9	9.99	7.5	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
28	871224	9.00	12.1	405	491.100	0.999801	224.6	7.65	7.5	1.30	4.27	0.00	3.67	4.04	0.00	1.22	
29	871224	10.00	12.1	410	496.170	0.999805	999.9	9.99	7.5	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
30	871224	11.00	12.1	415	503.000	0.999809	999.9	9.99	7.3	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
31	871224	12.00	12.2	420	507.000	0.999800	224.3	7.64	7.0	0.70	3.90	0.00	3.48	2.85	0.00	0.80	
32	871224	13.00	12.2	420	507.000	0.999800	999.9	9.99	7.0	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
33	871224	13.50	12.2	420	507.000	0.999800	999.9	9.99	7.0	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
34	871224	13.75	12.2	420	507.000	0.999800	999.9	9.99	7.0	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
35	871224	14.00	13.4	700	820.780	0.999851	223.5	7.63	2.8	0.70	3.81	0.00	7.36	3.40	0.00	1.22	
36	871224	15.00	14.1	775	892.720	0.999801	232.4	7.25	1.5	5.76	2.86	26.50	0.00	11.78	1.18	0.00	0.98
37	871224	16.00	14.3	800	916.890	0.999788	232.4	7.04	1.0	1.01	2.02	40.30	0.00	14.37	0.93	0.00	0.88
38	871224	16.50	18.5	800	828.220	0.999030	999.9	9.99	0.8	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
39	871224	17.00	18.5	800	828.220	0.999030	999.9	9.99	0.8	99.99	999.99	999.99	999.99	0.00	99.99	99.99	
40	871224	0.0	9.1	480	630.920	1.000178	127.9	7.86	10.6	0.5	8.90	0.00	0.00	10.28	0.00	3.36	
41	871224	1.00	9.5	720	936.030	1.000342	999.9	9.99	10.8	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	
42	871224	2.00	9.5	720	936.030	1.000342	999.9	9.99	12.2	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	
43	871224	3.00	9.5	720	936.030	1.000342	129.6	7.90	12.9	0.6	8.48	0.00	0.00	12.84	0.00	4.16	
44	871224	4.00	9.8	752	969.650	1.000338	999.9	9.99	13.3	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	
45	871224	5.00	9.8	752	969.650	1.000338	999.9	9.99	13.4	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	
46	871224	6.00	9.8	768	990.280	1.000352	127.7	7.85	13.4	0.60	8.69	0.00	0.00	5.99	0.00	1.89	
47	871224	7.00	9.8	768	990.280	1.000352	999.9	9.99	13.0	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	
48	871224	8.00	9.8	768	990.280	1.000352	999.9	9.99	12.4	0.50	8.75	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	
49	871224	9.00	9.8	768	990.280	1.000352	127.0	7.89	12.4	0.50	8.75	0.00	0.00	5.55	0.00	1.77	
50	871224	10.00	9.8	768	990.280	1.000352	999.9	9.99	11.6	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	
51	871224	11.00	9.8	768	990.280	1.000352	999.9	9.99	11.4	99.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	99.99	
52	871224	12.00	9.8	768	990.280	1.000352	126.7	7.90	11.2	0.60	8.48	53.80	0.00	0.00	99.99	2.69	
53	871224	13.00	9.8	768	990.280	1.000352	138.2	7.10	1.5	10.70	8.11	49.00	0.00	15.47	1.42	0.00	0.49
54	871224	14.00	11.5	1120	1379.720	1.000437	139.0	7.05	0.0	11.90	5.23	4.90	0.00	12.71	1.28	0.00	0.61
55	871224	15.00	11.7	1152	1411.660	1.000435	140.7	7.09	0.0	12.00	5.05	141.00	0.00	17.32	1.45	0.00	0.73
56	871224	16.00	11.8	1152	1407.950	1.000422	999.9	9.99	0.0	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	99.99	99.99	
57	871224	17.00	14.8	1280	1448.790	1.000056	999.9	9.99	0.0	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	99.99	99.99	

880308	0.0	10.6	720	908.500	1.000227	999.9	9.99	0.0	0.00	4.51	0.00	00.00	0.00	12.2	0.00	4.04
880308	2.00	10.5	720	910.950	1.000238	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	99.99
880308	1.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	99.99
880308	3.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	12.6	0.00	4.28
880308	4.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	99.99
880308	5.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	99.99
880308	6.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	13.7	0.00	4.71
880308	7.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	99.99
880308	8.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	99.99
880308	9.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	14.9	0.00	5.08
880308	10.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	99.99
880308	11.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	99.99
880308	12.00	10.4	720	913.400	1.000249	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	2.75	24.6	8.69
880308	13.00	10.4	800	1014.890	1.000314	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	999.99	99.9	0.00	99.99	99.99
880308	14.00	10.4	800	1014.890	1.000314	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	99.99	99.9	0.00	99.99	99.99
880308	15.00	10.4	800	1014.890	1.000314	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	99.99	99.9	0.00	3.18	
880308	16.00	13.3	800	940.430	0.999940	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	99.9	99.9	0.00	99.99	
880408	0.00	14.2	1120	1286.870	1.000039	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00
880408	1.00	14.2	1120	1286.870	1.000039	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	2.00	14.1	1120	1290.120	1.000056	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	3.00	14.1	1120	1290.120	1.000056	126.8	7.97	99.99	0.23	9.75	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00
880408	4.00	13.9	1120	1296.650	1.000088	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	5.00	13.6	1120	1306.560	1.000135	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	6.00	13.4	1120	1313.240	1.000166	124.7	7.75	99.99	4.85	8.85	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	0.00
880408	7.00	13.0	1120	1326.780	1.000226	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	8.00	12.5	1120	1344.030	1.000299	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	9.00	12.3	1120	1351.040	1.000328	130.5	7.62	99.99	0.10	8.27	0.00	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00
880408	10.00	12.1	1120	1358.120	1.000356	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	11.00	11.9	1120	1365.250	1.000383	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	12.00	11.9	1120	1365.250	1.000383	128.1	7.61	99.99	0.21	8.37	0.00	0.00	0.00	1.68	0.00	0.00
880408	13.00	11.9	1120	1365.250	1.000383	999.9	9.99	99.99	999.99	0.00	00.00	0.00	0.00	99.9	0.00	0.00
880408	14.00	13.7	1920	2234.140	1.000715	61.0	7.00	99.99	0.00	5.17	13.00	0.00	0.00	8.46	0.27	0.00
880408	15.00	13.8	1920	2228.470	1.000698	74.5	9.99	99.99	0.00	5.17	16.00	0.00	0.00	4.77	0.00	0.45
880408	16.00	13.8	1920	2228.470	1.000698	31.5	5.99	99.99	0.00	5.05	16.00	0.00	0.00	7.54	0.00	0.15
880408	17.00	13.8	1920	2228.470	1.000698	55.6	7.01	99.99	0.00	5.05	18.00	0.00	0.00	7.54	0.00	0.30
880408	18.00	18.0	2000	2095.000	0.999934	999.9	9.99	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	99.99	99.99	99.99
880408	0.00	15.9	1120	1233.780	0.999747	127.0	7.79	10.0	0.10	7.94	0.00	0.00	0.00	1.03	0.00	0.00
880408	1.00	15.9	1120	1233.780	0.999747	999.9	9.99	10.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	2.00	15.9	1120	1233.780	0.999747	999.9	9.99	10.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	3.00	15.8	1168	1289.800	0.999799	131.0	7.76	10.5	0.12	7.51	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	4.00	15.8	1168	1289.800	0.999799	999.9	9.99	10.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	5.00	15.5	1200	1334.920	0.999876	999.9	9.99	10.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	6.00	14.1	1200	1382.270	1.000115	130.0	7.79	10.5	0.05	7.34	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00
880408	7.00	13.9	1200	1389.270	1.000147	999.9	9.99	10.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	8.00	13.8	1200	1392.800	1.000163	999.9	9.99	10.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	9.00	13.6	1200	1399.890	1.000195	132.0	7.63	9.2	0.00	6.79	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00
880408	10.00	12.7	1200	1432.590	1.000332	999.9	9.99	9.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	11.00	12.5	1200	1440.040	1.000361	999.9	9.99	9.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	12.00	12.4	1200	1443.780	1.000375	130.0	7.66	7.4	0.00	6.42	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00
880408	13.00	12.4	1200	1443.780	1.000375	999.9	9.99	7.4	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	14.00	14.7	2000	2269.380	1.000596	43.0	9.99	0.0	0.00	4.57	21.00	0.00	0.00	17.00	0.21	0.00
880408	15.00	14.7	2000	2269.380	1.000596	40.0	9.99	0.0	0.00	5.70	22.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.67
880408	16.00	14.8	2040	2309.010	1.000606	999.9	9.99	0.0	0.00	5.70	21.00	0.00	0.00	35.00	0.00	0.67
880408	17.00	14.8	2080	2354.290	1.000635	999.9	9.99	0.0	0.00	999.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880408	18.00	18.2	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	00.00	0.00	0.00
880519	0.00	18.3	1120	1164.960	0.999283	318.9	7.85	9.2	0.19	4.08	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00
880519	1.00	18.0	1120	1173.200	0.999344	999.9	9.99	9.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880519	2.00	16.3	1120	1221.830	0.999674	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
880519	3.00	15.3	1120	1252.080	0.999854	320.1	7.74	9.8	0.19	4.14	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00
880519	4.00	14.6	1120	1274.030	0.999974	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00

1	880519	5.00	13.7	1120	1303.250	1.000119	999.9	9.99	10.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
2	880519	6.00	13.1	1120	1323.370	1.000211	342.2	7.39	10.0	0.07	2.85	0.00	0.00	0.00	1.38	00.00	00.00	00.00	00.00
3	880519	7.00	13.0	1120	1326.780	1.000226	999.9	9.99	8.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
4	880519	8.00	13.0	1120	1326.780	1.000226	999.9	9.99	8.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
5	880519	9.00	12.6	1120	1340.550	1.000285	353.5	7.34	R.4	0.00	2.85	0.00	0.00	0.00	1.58	00.00	00.00	00.00	00.00
6	880519	10.00	12.1	1120	1358.120	1.000358	999.9	9.99	8.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
7	880519	11.00	11.8	1104	1349.250	1.000384	999.9	9.99	7.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
8	880519	12.00	11.7	1104	1352.850	1.000423	999.9	9.99	6.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
9	880519	13.00	11.6	1120	1376.080	1.000497	333.5	7.11	0.0	0.50	2.78	0.00	0.00	0.00	1.57	00.00	00.00	00.00	00.00
10	880519	14.00	13.5	1760	2058.410	1.000630	252.0	6.97	0.0	0.00	0.00	42.20	39.36	30.78	00.00	1.51	14.26		
11	880519	15.00	13.5	1760	2058.410	1.000630	136.0	6.92	0.0	0.00	0.00	131.70	9999.99	52.55	00.00	1.66	21.85		
12	880519	16.00	14.0	1760	2032.460	1.000545	116.2	6.91	0.0	0.00	0.00	56.60	36.86	48.31	00.00	1.66	21.85		
13	880519	17.00	14.0	1760	2032.460	1.000545	107.0	6.91	0.0	0.00	0.00	45.20	105.48	50.70	00.00	1.66	21.97		
14	880609	0.00	18.0	1280	1340.800	0.999472	317.3	7.87	8.3	0.03	6.11	0.00	0.00	0.00	0.66	00.00	00.00	00.00	00.00
15	880609	1.00	17.9	1280	1343.560	0.999472	999.9	9.99	9.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
16	880609	2.00	17.9	1248	1310.360	0.999450	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
17	880609	3.00	17.9	1248	1310.360	0.999450	313.0	7.77	9.8	0.01	6.11	0.00	0.00	0.00	0.71	00.00	00.00	00.00	00.00
18	880609	4.00	17.8	1248	1313.460	0.999471	999.9	9.99	8.7	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
19	880609	5.00	15.2	1792	2008.280	1.000353	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
20	880609	6.00	14.3	1160	1329.490	1.000053	999.9	9.99	8.7	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
21	880609	7.00	13.8	1120	1299.940	1.000181	346.5	7.29	8.7	0.34	4.39	0.00	0.00	0.00	1.89	00.00	00.00	00.00	00.00
22	880609	8.00	13.3	1120	1316.600	1.000181	999.9	9.99	7.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
23	880609	9.00	13.1	1120	1323.370	1.000211	343.0	7.27	6.1	0.14	4.33	0.00	0.00	0.00	2.31	00.00	00.00	00.00	00.00
24	880609	10.00	12.2	1120	1354.570	1.000375	999.9	9.99	6.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
25	880609	11.00	11.2	1120	1390.730	1.000475	999.9	9.99	6.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
26	880609	12.00	11.0	1120	1398.160	1.000501	999.9	9.99	5.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	1.01	00.00	00.00	00.00	00.00
27	880609	13.00	11.4	1200	1482.180	1.000513	285.3	7.11	2.8	0.14	2.92	17.00	0.00	0.00	6.80	99.99	00.00	00.00	00.00
28	880609	14.00	11.5	1600	1920.050	1.000668	189.3	6.94	0.0	0.00	0.00	29.00	0.00	0.00	44.43	1.57	2.77	33.66	33.66
29	880609	15.00	12.5	1640	1968.050	1.000699	157.7	6.93	0.0	0.00	0.00	30.00	28.29	47.75	00.00	2.52	33.76		
30	880609	16.00	12.5	1640	1968.050	1.000699	140.6	6.93	0.0	0.00	0.00	31.00	16.24	50.34	00.00	3.02	40.59		
31	880609	17.00	12.4	1640	1973.170	1.000717	134.4	6.92	0.0	0.00	0.00	33.00	16.24	51.07	00.00	3.28	40.59		
32	880609	18.00	16.1	1728	1894.290	1.000137	999.9	9.99	99.99	999.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	99.99	99.99	99.99
33	880630	0.00	23.1	9999	1200.000	0.998286	-113.0	7.82	9.5	0.00	10.47	0.00	0.00	0.00	0.44	00.00	00.00	00.00	00.00
34	880630	2.00	22.5	9999	1205.000	0.998429	999.9	9.99	9.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
35	880630	3.00	22.4	9999	1208.000	0.998454	999.9	9.99	9.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
36	880630	4.00	20.4	9999	1275.000	0.998935	-102.0	7.50	11.1	0.16	9.07	0.00	0.00	0.00	0.88	00.00	00.00	00.00	00.00
37	880630	5.00	18.1	9999	1276.000	0.999391	999.9	9.99	10.3	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
38	880630	6.00	16.8	9999	1282.000	0.999628	-93.0	7.36	9.7	0.07	8.43	0.00	0.00	0.00	0.52	00.00	00.00	00.00	00.00
39	880630	7.00	16.3	9999	1286.000	0.999682	999.9	9.99	7.7	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
40	880630	8.00	16.1	9999	1287.000	0.999749	999.9	9.99	6.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
41	880630	9.00	15.9	9999	1287.000	0.999781	-90.0	7.25	5.4	0.00	8.43	0.00	0.00	0.00	1.24	00.00	00.00	00.00	00.00
42	880630	10.00	15.7	9999	1289.000	0.999815	999.9	9.99	5.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
43	880630	11.00	15.5	9999	1287.000	0.999845	-92.0	7.32	7.6	0.00	8.59	0.00	0.00	0.00	0.75	00.00	00.00	00.00	00.00
44	880630	12.00	14.5	9999	1288.000	0.999923	999.9	9.99	6.3	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
45	880630	13.00	14.5	9999	1295.000	1.000002	-93.0	7.34	6.3	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
46	880630	14.00	13.5	9999	1330.000	1.000163	-94.0	7.38	4.2	0.00	8.10	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
47	880630	15.00	13.5	9999	1330.000	1.000163	-95.0	7.35	3.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
48	880630	16.00	13.4	9999	1361.000	1.000137	-100.0	7.20	0.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
49	880630	17.00	13.3	9999	1361.000	1.000137	-105.0	7.10	0.5	99.99	7.51	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
50	880630	18.00	13.3	9999	1361.000	1.000137	-106.0	7.00	0.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
51	880630	19.00	13.3	9999	1400.000	1.000235	-106.0	7.26	0.5	0.00	6.60	0.00	0.00	0.00	2.53	00.00	00.00	00.00	00.00
52	880630	20.00	13.4	9999	1400.000	1.000235	-105.0	7.22	0.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
53	880630	21.00	13.5	9999	1400.000	1.000235	-105.0	7.18	0.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
54	880630	22.00	13.5	9999	1400.000	1.000235	-105.0	7.18	0.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
55	880630	23.00	13.6	9999	1625.000	1.000339	999.9	9.99	0.0	0.00	6.25	0.00	0.00	0.00	8.46	2.63	00.00	29.01	29.01
56	880630	24.00	14.2	9999	2210.000	1.000630	-337.0	7.03	0.0	0.00	6.65	27.70	3.62	36.69	2.72	6.05	4.86	4.86	4.86
57	880630	25.00	14.4	9999	2210.000	1.000630	-370.0	7.04	0.0	0.00	6.65	27.70	3.62	36.69	2.72	6.05	4.86	4.86	4.86
58	880630	26.00	14.4	9999	2210.000	1.000630	-378.0	7.03	0.0	0.00	6.65	27.70	3.62	36.69	2.72	6.05	4.86	4.86	4.86
59	880630	27.00	14.4	9999	2210.000	1.000630	-378.0	7.03	0.0	0.00	6.65	27.70	3.62	36.69	2.72	6.05	4.86	4.86	4.86
60	880630	28.00	14.4	9999	2210.000	1.000630	-378.0	7.03	0.0	0.00	6.65	27.70	3.62	36.69	2.72	6.05	4.86	4.86	4.86





880915	12.50	12.5	1696	2035	250	1.000742	0.0	7.12	0.0	0.00	0.00	0.00	70.50	26.10	11.78	00.00	5.14	50.67	
880915	13.00	12.6	1760	2106	580	1.000775	-142.6	7.06	0.0	0.00	0.00	0.00	77.10	62.50	2.19	00.00	3.63	37.45	
880915	14.00	12.6	1760	2106	580	1.000775	-149.8	7.04	0.0	0.00	0.00	0.00	71.40	68.50	1.09	00.00	3.93	37.33	
880915	15.00	12.6	1760	2106	580	1.000775	-185.4	7.03	0.0	0.00	0.00	0.00	70.50	243.50	1.82	00.00	3.02	30.11	
880915	16.00	12.6	1760	2106	580	1.000775	-209.9	7.03	0.0	0.00	0.00	0.00	73.40	71.40	1.27	00.00	2.42	29.38	
880915	17.00	12.6	1760	2106	580	1.000775	999.9	6.85	0.0	0.00	0.00	0.00	73.70	64.5	999.99	00.00	3.63	31.58	
880915	18.00	14.5	9999	9999	9999	9999	268.5	7.66	99.9	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	0.00	0.00	2.13	00.00	00.00
881006	0.00	17.5	1160	1229	560	0.999471	999.9	9.99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00
881006	1.00	17.5	1160	1229	560	0.999471	999.9	9.99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00
881006	2.00	17.5	1160	1229	560	0.999471	999.9	9.99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00
881006	3.00	17.5	1160	1229	560	0.999471	274.3	7.70	9.9	0.00	3.86	0.00	0.00	0.00	0.00	2.37	00.00	00.00	00.00
881006	4.00	17.5	1160	1229	560	0.999471	999.9	9.99	9.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00
881006	5.00	17.5	1160	1229	560	0.999471	999.9	9.99	9.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00
881006	6.00	17.5	1200	1271	950	0.999499	278.2	7.72	9.9	0.00	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.59	00.00	00.00	00.00
881006	7.00	17.4	1200	1271	950	0.999518	999.9	9.99	9.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00
881006	8.00	17.1	1160	1241	330	0.999550	999.9	9.99	7.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00
881006	9.00	15.9	1136	1251	400	0.999759	280.9	7.13	2.7	0.00	4.08	0.00	0.00	0.00	0.00	5.13	00.00	00.00	00.00
881006	10.00	14.9	1120	1264	540	0.999923	999.9	9.99	0.5	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	00.00	00.00	00.00
881006	11.00	13.6	1200	1399	890	1.000195	999.9	9.99	0.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	00.00	00.00	00.00
881006	12.00	12.9	1400	1662	750	1.000454	10.2	6.98	0.0	0.00	4.10	56.70	11.00	5.14	00.00	9.83	33.23		
881006	12.50	12.8	1440	1714	670	1.000500	-282.1	6.94	0.0	0.00	0.00	111.60	4196.00	8.46	00.00	4.23	58.02		
881006	13.00	12.8	1520	1809	930	1.000561	-351.7	6.93	0.0	0.00	0.00	106.10	7001.00	0.00	00.00	2.72	30.35		
881006	14.00	12.8	1520	1809	930	1.000561	-345.9	6.93	0.0	0.00	0.00	101.30	6559.00	0.00	00.00	2.42	27.05		
881006	15.00	12.7	1520	1814	610	1.000576	-340.4	6.92	0.0	0.00	0.00	109.10	6936.00	0.00	00.00	2.42	28.64		
881006	16.00	12.8	1520	1809	930	1.000561	-343.1	6.92	0.0	0.00	999.99	100.40	7004.00	0.00	00.00	2.42	27.90		
881006	17.00	12.8	1520	1809	930	1.000561	-343.8	6.93	0.0	0.00	999.99	106.10	7586.00	0.00	00.00	00.00	13.90		
881006	18.00	12.8	1520	1809	930	1.000561	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	00.00	00.00	00.00	00.00
881006	18.50	99.9	9999	9999	9999	9999	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	999.99	00.00	00.00	00.00	00.00
881211	0.00	8.8	640	848	240	1.000339	341.7	7.66	99.9	0.03	15.92	0.00	0.00	0.00	0.00	5.98	00.00	00.00	00.00
881211	1.00	8.8	640	848	240	1.000339	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	2.00	8.8	680	901	260	1.000373	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	3.00	8.7	680	903	760	1.000382	334.3	7.72	99.9	0.05	16.87	0.00	0.00	0.00	0.00	6.80	00.00	00.00	00.00
881211	4.00	8.7	680	903	760	1.000382	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	5.00	8.7	720	956	920	1.000416	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	6.00	8.7	720	956	920	1.000416	333.3	7.76	99.9	0.01	17.66	0.00	0.00	0.00	0.00	6.41	00.00	00.00	00.00
881211	7.00	8.7	720	956	920	1.000416	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	8.00	8.7	736	978	190	1.000429	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	9.00	8.7	768	1020	720	1.000456	333.2	7.78	99.9	0.03	18.18	0.00	0.00	0.00	0.00	6.42	00.00	00.00	00.00
881211	10.00	8.7	768	1020	720	1.000456	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	11.00	8.7	768	1020	720	1.000456	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	12.00	8.7	768	1020	720	1.000456	331.2	7.79	99.9	99.99	19.26	0.00	0.00	0.00	0.00	5.28	00.00	00.00	00.00
881211	13.00	8.7	768	1020	720	1.000456	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	14.00	8.7	768	1020	720	1.000456	325.8	7.7	99.9	0.00	19.26	0.00	0.00	0.00	0.00	5.70	00.00	00.00	00.00
881211	15.00	9.4	800	1042	890	1.000418	999.9	9.99	99.9	0.00	21.90	24.26	8.09	4.93	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
881211	16.00	11.9	1200	1462	770	1.000445	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	999.99	999.99	999.99	99.99	00.00	00.00	00.00	00.00
881211	17.00	11.9	1200	1462	770	1.000445	293.9	7.05	99.9	0.00	0.00	17.15	21.02	15.66	2.88	00.00	00.00	00.00	00.00
881211	18.00	14.3	1200	1375	330	1.000082	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	99.99	99.99	00.00	00.00	00.00
881211	19.00	14.3	1200	1375	330	1.000082	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	99.99	99.99	00.00	00.00	00.00

DATA**	FONDA	TEMP	COND	CMD/CORR	DENSITAT	REDOX*	BH**	OXIG	NO2**	NO3***	NH4***	H2S***	FERRO*	CL"A"	BC"A"	BC"E"
1	B71224	0.00	12.2	1600	1935.103	1.000713	131.4	9.99	9.8	13.00	58.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	B71224	1.00	12.1	1560	1891.662	1.000681	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	B71224	2.00	12.0	1520	1847.989	1.000650	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	B71224	3.00	12.0	1520	1847.989	1.000681	131.6	9.99	9.8	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	B71224	4.00	12.0	1480	1799.358	1.000650	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	B71224	5.00	11.9	1480	1804.083	1.000664	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	B71224	6.00	11.9	1480	1804.083	1.000664	131.0	9.99	9.8	3.00	73.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	B71224	7.00	11.9	1440	1755.324	1.000633	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	B71224	8.00	11.8	1440	1759.942	1.000647	999.9	9.99	9.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	B71224	9.00	11.8	1440	1759.942	1.000647	130.2	9.99	9.6	1.50	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	B71224	10.00	11.9	1440	1755.324	1.000633	999.9	9.99	9.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	B71224	11.00	11.8	1440	1759.942	1.000647	999.9	9.99	9.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	B71224	12.00	11.8	1440	1759.942	1.000647	129.4	9.99	9.2	2.50	79.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	B71224	13.00	11.8	1440	1759.942	1.000647	999.9	9.99	8.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	B71224	14.00	11.8	1440	1759.942	1.000647	999.9	9.99	8.7	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	B71224	15.00	11.9	1440	1755.324	1.000633	127.3	9.99	8.2	11.00	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	B71224	16.00	11.9	1280	1560.288	1.000508	126.8	9.99	1	5.00	71.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	B80122	0.00	12.1	672	814.870	1.00	224.7	7.72	9.5	66.20	0.00	0.00	3.49	0.67	0.00	0.00
19	B80122	1.00	12.0	656	797.553	1.00	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
20	B80122	2.00	11.9	656	799.648	1.00	999.9	9.99	10.5	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
21	B80122	3.00	11.8	656	801.751	1.00	224.3	7.70	11.0	0.85	58.30	0.00	0.00	2.93	0.92	0.00
22	B80122	4.00	11.8	656	801.751	1.00	999.9	9.99	11.0	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
23	B80122	5.00	11.8	656	801.751	1.00	999.9	9.99	11.0	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
24	B80122	6.00	11.8	656	801.751	1.00	223.1	7.77	11.0	0.59	53.90	0.00	0.00	2.75	0.82	0.00
25	B80122	7.00	11.8	656	801.751	1.00	999.9	9.99	10.5	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
26	B80122	8.00	11.8	664	811.529	1.00	999.9	9.99	10.5	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
27	B80122	9.00	11.8	672	821.306	1.00	223.1	7.76	10.5	0.59	51.40	0.00	0.00	2.75	0.64	0.00
28	B80122	10.00	11.9	680	828.903	1.00	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
29	B80122	11.00	11.9	688	838.655	1.00	999.9	9.99	9.0	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
30	B80122	12.00	11.9	688	838.655	1.00	223.2	7.70	9.0	0.50	46.90	0.00	0.00	2.38	0.46	0.00
31	B80122	13.00	11.9	688	838.655	1.00	999.9	9.99	8.5	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
32	B80122	14.00	11.9	688	838.655	1.00	999.9	9.99	8.0	99.99	999.99	0.00	0.00	999.99	99.99	0.00
33	B80122	15.00	12.0	688	836.458	1.00	228.8	7.63	8.5	0.56	43.00	0.00	0.00	3.67	0.41	0.00
34	B80216	0.00	10.2	800	1020.392	1.000336	127.9	7.91	10.4	0.60	123.00	0.00	0.00	0.00	1.67	0.00
35	B80216	1.00	10.0	800	1025.941	1.000357	999.9	9.99	11.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
36	B80216	2.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	11.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
37	B80216	3.00	9.8	800	1031.540	1.000378	125.0	7.91	11.3	0.50	127.00	0.00	0.00	0.00	1.49	0.00
38	B80216	4.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	11.7	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
39	B80216	5.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	12.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
40	B80216	6.00	9.8	800	1031.540	1.000378	122.7	7.91	12.4	0.50	127.00	0.00	0.00	0.00	1.41	0.00
41	B80216	7.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	12.5	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
42	B80216	8.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	12.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
43	B80216	9.00	9.8	800	1031.540	1.000378	123.3	7.90	12.8	0.50	131.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00
44	B80216	10.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	12.5	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
45	B80216	11.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	12.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
46	B80216	12.00	9.8	800	1031.540	1.000378	122.9	7.88	12.0	0.50	134.00	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00
47	B80216	13.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	11.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
48	B80216	14.00	9.8	800	1031.540	1.000378	124.2	7.80	11.0	0.90	135.00	0.00	0.00	0.00	1.03	0.00
49	B80216	15.00	9.8	800	1031.540	1.000378	999.9	9.99	9.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
50	B80308	0.00	10.9	800	1001.358	1.000257	40.2	7.93	9.9	0.05	120.00	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00
51	B80308	1.00	10.7	480	604.041	1.000022	999.9	9.99	9.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
52	B80308	2.00	10.5	480	607.297	1.000043	999.9	9.99	9.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
53	B80308	3.00	10.3	480	610.582	1.000064	40.2	7.93	9.9	0.10	99.00	0.00	0.00	0.00	2.16	0.00
54	B80308	4.00	10.2	450	573.971	1.000050	999.9	9.99	9.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
55	B80308	5.00	10.2	450	573.971	1.000050	999.9	9.99	9.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
56	B80308	6.00	10.2	450	573.971	1.000050	48.5	7.93	9.9	0.00	93.00	0.00	0.00	0.00	1.99	0.00
57	B80308	7.00	10.1	450	575.528	1.000060	999.9	9.99	9.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
58	B80308	8.00	10.1	450	575.528	1.000060	999.9	9.99	9.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
59	B80308	9.00	10.1	450	575.528	1.000060	19.2	7.95	9.9	0.05	93.00	0.00	0.00	0.00	1.81	0.00

G. G. U. B. B.

1	880308	10.00	10.1	450	575.528	1.000060	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
2	880308	11.00	10.1	450	575.528	1.000060	999.9	7.94	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
3	880308	12.00	10.1	450	575.528	1.000060	999.9	5.28	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
4	880308	13.00	10.1	450	575.528	1.000060	999.9	2.62	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
5	880308	14.00	10.1	450	575.528	1.000060	999.9	0.00	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
6	880408	0.00	14.5	1280	1459.682	1.000107	121.9	7.98	99.9	0.14	151.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00
7	880408	1.00	14.4	1280	1463.343	1.000124	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
8	880408	2.00	14.1	1280	1474.424	1.000174	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
9	880408	3.00	13.9	1280	1481.891	1.000206	124.4	7.96	99.9	0.38	149.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00
10	880408	4.00	13.5	1280	1497.023	1.000270	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
11	880408	5.00	13.2	1280	1508.548	1.000317	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
12	880408	6.00	12.6	1280	1532.058	1.000408	127.9	7.79	99.9	0.16	147.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00
13	880408	7.00	12.1	1280	1552.133	1.000480	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
14	880408	8.00	11.2	1240	1539.742	1.000571	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
15	880408	9.00	10.9	1200	1502.037	1.000577	127.5	7.75	99.9	0.10	138.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.00	0.00
16	880408	10.00	10.8	1200	1506.062	1.000590	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
17	880408	11.00	10.7	1200	1510.104	1.000602	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
18	880408	12.00	10.7	1200	1510.104	1.000602	127.7	7.67	99.9	0.12	131.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00
19	880408	13.00	10.7	1200	1510.104	1.000602	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
20	880408	14.00	10.7	1200	1510.104	1.000602	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
21	880408	15.00	10.7	1200	1510.104	1.000602	128.1	7.50	99.9	0.50	115.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00	0.00
22	880408	16.00	10.7	1040	1308.757	1.000284	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
23	880519	0.00	18.8	1280	1315.920	0.999273	329.9	7.90	9.4	0.14	53.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.00	0.00
24	880519	1.00	18.1	1200	1254.043	0.999377	999.9	9.99	9.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
25	880519	2.00	17.8	1200	1262.945	0.999438	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
26	880519	3.00	17.6	1200	1268.939	0.999578	326.9	7.75	10.6	0.23	53.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00
27	880519	4.00	17.3	1200	1278.020	0.999539	999.9	9.99	10.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
28	880519	5.00	15.2	1200	1344.832	0.999929	999.9	9.99	11.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
29	880519	6.00	14.2	1120	1286.875	1.000039	340.5	7.44	10.6	0.45	45.00	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.00	0.00
30	880519	7.00	13.0	1120	1326.776	1.000226	999.9	9.99	12.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
31	880519	8.00	11.9	1104	1345.748	1.000371	342.4	7.61	12.0	0.12	42.00	0.00	0.00	0.00	2.37	0.00	0.00	0.00
32	880519	9.00	11.3	1080	1337.508	1.000431	999.9	9.99	11.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
33	880519	10.00	10.5	1040	1315.810	1.000497	999.9	9.99	11.8	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
34	880519	11.00	10.2	1040	1326.510	1.000532	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
35	880519	12.00	10.0	1040	1333.724	1.000554	316.7	7.50	6.7	0.10	35.00	0.00	0.00	0.00	1.23	0.00	0.00	0.00
36	880519	13.00	9.9	1040	1337.355	1.000565	999.9	9.99	4.3	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
37	880519	14.00	9.9	1040	1337.355	1.000565	999.9	9.99	4.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
38	880519	15.00	9.9	1040	1337.355	1.000565	311.6	7.42	3.5	0.07	41.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00
39	880519	16.00	9.9	1040	1337.355	1.000565	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
40	880609	0.00	18.0	1280	1340.799	0.999451	331.3	7.94	9.0	0.01	88.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00
41	880609	1.00	18.0	1280	1340.799	0.999451	999.9	9.99	9.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
42	880609	2.00	18.0	1248	1307.279	0.999430	999.9	9.99	9.3	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
43	880609	3.00	17.9	1248	1310.365	0.999450	320.0	7.90	9.5	0.03	88.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00
44	880609	4.00	17.9	1200	1259.966	0.999418	999.9	9.99	9.2	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
45	880609	5.00	14.8	1160	1312.967	0.999619	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
46	880609	6.00	13.7	1120	1303.246	1.000119	338.1	7.53	8.9	0.21	68.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
47	880609	7.00	12.8	1120	1333.633	1.000256	999.9	9.99	10.0	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
48	880609	8.00	11.5	1088	1340.295	1.000411	999.9	9.99	11.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
49	880609	9.00	10.3	1040	1322.927	1.000520	329.9	7.66	11.5	0.00	70.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
50	880609	10.00	9.4	1000	1303.612	1.000585	999.9	9.99	10.6	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
51	880609	11.00	9.0	976	1286.423	1.000605	999.9	9.99	6.1	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
52	880609	12.00	8.8	960	1272.362	1.000610	293.6	7.32	2.6	0.00	52.00	0.00	0.00	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00
53	880609	13.00	8.7	960	1275.899	1.000620	999.9	9.99	2.3	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
54	880609	14.00	8.7	976	1297.164	1.000633	MIRAR	7.31	1.8	0.00	48.00	24.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
55	880609	15.00	8.7	976	1297.164	1.000633	267.7	7.28	1.8	0.00	48.00	28.00	0.00	0.00	5.51	1.92	0.00	0.00
56	880609	16.00	8.7	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	99.99	999.99	999.99	999.99	999.99	99.99	0.00	0.00	0.00
57	880726	1.00	22.3	960	911.461	0.998287	426.0	7.38	8.1	0.00	142.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00
58	880726	2.00	22.1	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	8.5	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00

1	BB0726	3.00	21.9	776	743.373	0.998269	402.0	7.57	10.2	0.00	122.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00
2	BB0726	4.00	21.0	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
3	BB0726	5.00	16.2	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	9.6	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
4	BB0726	6.00	14.6	720	819.020	0.999682	264.2	7.48	9.8	0.00	124.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	
5	BB0726	7.00	13.5	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	10.8	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
6	BB0726	8.00	11.5	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	12.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
7	BB0726	9.00	10.0	728	933.606	1.000298	233.6	7.46	12.2	0.00	140.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	
8	BB0726	10.00	9.0	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	11.6	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
9	BB0726	11.00	8.0	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	5.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
10	BB0726	12.00	7.6	840	1151.392	1.000609	229.6	7.41	3.4	0.00	120.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.45	1.34	
11	BB0726	13.00	7.3	720	995.345	1.000523	220.9	7.40	1.5	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	2.69	
12	BB0726	14.00	7.1	704	978.788	1.000523	167.4	7.36	1.0	0.00	0.00	57.00	122.61	0.00	0.43	0.00	1.59	
13	BB0823	0.00	22.0	1600	1529.305	0.998750	386.5	7.53	10.4	0.00	188.00	0.00	0.00	0.00	4.09	0.00	0.00	
14	BB0823	1.00	22.0	1600	1529.305	0.998750	386.5	7.53	10.4	0.00	188.00	0.00	0.00	0.00	4.09	0.00	0.00	
15	BB0823	2.00	22.0	1600	1529.305	0.998750	386.5	7.53	10.4	0.00	188.00	0.00	0.00	0.00	4.09	0.00	0.00	
16	BB0823	3.00	21.9	1600	1532.728	0.998775	373.8	7.57	10.4	0.00	181.00	0.00	0.00	0.00	2.73	0.00	0.00	
17	BB0823	4.00	21.9	1600	1532.728	0.998775	373.8	7.57	10.4	0.00	181.00	0.00	0.00	0.00	2.73	0.00	0.00	
18	BB0823	5.00	21.3	1600	1553.502	0.998921	399.9	9.99	10.4	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
19	BB0823	6.00	19.1	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
20	BB0823	7.00	17.2	1472	1571.486	0.999744	384.6	7.48	13.4	0.00	183.00	0.00	0.00	0.00	5.04	0.00	0.00	
21	BB0823	8.00	14.5	1424	1623.896	1.000212	399.9	9.99	12.4	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
22	BB0823	9.00	12.5	1360	1632.040	1.000484	399.9	9.99	12.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
23	BB0823	10.00	10.9	1280	1602.173	1.000641	399.9	9.99	8.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
24	BB0823	11.00	10.1	1280	1637.057	1.000739	399.9	9.99	5.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
25	BB0823	12.00	9.6	1264	1638.759	1.000783	323.2	7.33	0.8	0.00	180.00	0.00	0.00	0.00	6.28	2.72	0.00	
26	BB0823	13.00	8.8	1264	1675.276	1.000868	272.5	7.29	0.5	0.00	175.00	59.17	150.05	0.00	2.76	2.72	0.00	
27	BB0823	14.00	8.6	1232	1641.946	1.000861	244.7	7.26	0.0	0.00	999.99	108.29	287.44	0.00	2.90	2.87	0.00	
28	BB0823	15.00	8.4	1232	1651.146	1.000880	320.8	7.22	0.0	0.00	999.99	108.29	376.40	0.00	0.00	99.99	0.00	
29	BB0823	16.00	8.3	1152	1548.250	1.000821	399.9	9.99	0.0	0.00	999.99	999.99	999.99	0.00	0.00	99.99	0.00	
30	BB0915	0.00	19.9	1360	1363.113	0.999095	359.3	7.63	9.5	0.00	23.97	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
31	BB0915	1.00	19.8	1360	1366.241	0.999118	399.9	9.99	9.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
32	BB0915	2.00	19.7	1360	1369.380	0.999140	399.9	9.99	9.8	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
33	BB0915	3.00	19.7	1360	1369.380	0.999140	399.9	9.99	9.5	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
34	BB0915	4.00	19.7	1360	1369.380	0.999140	399.9	9.99	10.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
35	BB0915	5.00	19.4	1360	1378.857	0.999206	324.7	7.46	9.8	0.00	46.15	0.00	0.00	0.00	4.43	0.00	0.00	
36	BB0915	6.00	18.4	1328	1378.072	0.999400	399.9	9.99	10.8	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
37	BB0915	7.00	18.4	1328	1378.072	0.999400	399.9	9.99	10.8	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
38	BB0915	8.00	16.2	1264	1382.275	0.999793	330.0	7.53	13.0	0.00	41.90	0.00	0.00	0.00	5.88	0.00	0.00	
39	BB0915	9.00	13.1	1168	1380.086	1.000248	320.0	7.61	12.0	0.65	69.62	0.00	0.00	0.00	6.06	0.00	0.00	
40	BB0915	10.00	11.2	1120	1390.734	1.000475	399.9	9.99	7.4	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
41	BB0915	11.00	10.3	1104	1404.338	1.000572	399.9	9.99	3.7	99.99	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
42	BB0915	12.00	9.5	1056	1372.844	1.000621	267.0	7.55	1.5	0.00	53.74	0.00	0.00	0.00	4.26	0.00	0.00	
43	BB0915	13.00	9.2	1040	1363.234	1.000639	138.4	7.35	1.2	0.00	999.99	45.44	25.90	0.00	7.39	6.20	0.00	
44	BB0915	14.00	8.7	1040	1382.224	1.000688	270.3	7.24	1.0	0.00	999.99	81.06	98.70	0.00	0.00	3.33	0.00	
45	BB0915	15.00	8.3	1040	1397.726	1.000725	298.4	7.19	0.0	0.00	94.96	248.50	0.00	0.00	0.00	1.21	0.00	
46	BB0915	16.00	8.3	1008	1354.719	1.000697	325.6	7.19	0.0	0.00	103.95	295.30	0.00	0.00	0.00	4.23	0.00	
47	BB0915	17.00	8.3	1008	1354.719	1.000697	325.6	7.19	0.0	0.00	103.95	295.30	0.00	0.00	0.00	4.23	0.00	
48	BB1006	0.00	17.7	1136	1198.419	0.999415	279.9	7.66	10.2	0.00	163.62	0.00	0.00	0.00	2.13	0.00	0.00	
49	BB1006	1.00	17.6	1136	1201.262	0.999435	279.9	7.66	10.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
50	BB1006	2.00	17.5	1120	1187.157	0.999444	279.9	7.66	10.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
51	BB1006	3.00	17.4	1120	1189.982	0.999464	280.0	7.73	10.2	0.00	127.79	0.00	0.00	0.00	2.18	0.00	0.00	
52	BB1006	4.00	17.4	1120	1189.982	0.999464	280.0	7.73	10.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
53	BB1006	5.00	17.4	1120	1189.982	0.999464	280.0	7.73	10.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
54	BB1006	6.00	17.4	1120	1189.982	0.999464	280.0	7.73	10.2	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
55	BB1006	7.00	17.2	1120	1195.667	0.999503	285.6	7.71	10.1	0.00	126.00	0.00	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00	
56	BB1006	8.00	16.6	1120	1213.003	0.999618	285.6	7.54	10.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
57	BB1006	9.00	14.5	1040	1185.991	0.999932	285.6	7.54	10.1	0.00	101.94	0.00	0.00	0.00	6.75	0.00	0.00	
58	BB1006	10.00	11.9	960	1170.216	1.000258	285.6	7.54	10.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	
59	BB1006	10.00	11.9	960	1170.216	1.000258	285.6	7.54	10.1	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	

C. E. W. B.

Z

1	BB1006	11.00	10.7	960	1208.083	1.000409	999.9	9.99	1.0	0.00	999.99	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00
2	BB1006	12.00	9.9	944	1213.907	1.000486	259.0	7.36	0.7	0.80	107.11	0.00	0.00	0.00	2.80	0.61	0.00	0.00
3	BB1006	13.00	9.3	944	1233.996	1.000548	-169.4	7.31	0.5	0.00	999.99	58.61	25.00	0.00	0.00	4.69	6.43	0.00
4	BB1006	14.00	8.9	944	1247.693	1.000587	-321.0	7.26	0.0	0.00	999.99	103.69	87.00	0.00	0.00	3.93	8.57	0.00
5	BB1006	15.00	8.6	944	1258.128	1.000615	-335.4	7.23	0.0	0.00	999.99	139.83	113.00	0.00	0.00	4.23	6.00	0.00
6	BB1006	16.00	8.5	944	1261.638	1.000624	-355.7	7.22	0.0	0.00	999.99	141.78	157.00	0.00	0.00	6.35	5.88	0.00
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		
51																		
52																		
53																		
54																		
55																		
56																		
57																		
58																		
59																		
60																		

E. E. U. B. B.

DATA**	FOND*	TEMP	COND	COND/COR	DENS**	REDOX	pH	OXIG	H2S**	FE-TOT	FE2**	CLOR"A"	BCHL"A"	BCHL"E"	LIUM**
1	890614	0.00	23.3	1510	1402.184	0.998369	375.0	6.66	99.9	999.99	0.00	2.155	0.000	0.000	999.99
2	890614	1.00	23.2	1520	1414.596	0.998400	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
3	890614	2.00	23.2	1530	1414.596	0.998400	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
4	890614	3.00	23.1	1520	1417.720	0.998426	372.0	6.99	99.9	999.99	0.00	1.891	0.000	0.000	999.99
5	890614	4.00	22.0	1500	1433.724	0.998689	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
6	890614	5.00	20.8	1480	1453.300	0.998965	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
7	890614	6.00	20.0	1460	1459.997	0.999137	401.0	7.07	99.9	999.99	0.00	2.203	0.000	0.000	999.99
8	890614	7.00	18.9	1440	1476.972	0.999368	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
9	890614	8.00	17.6	1390	1469.854	0.999608	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
10	890614	9.00	17.1	1370	1466.055	0.999694	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
11	890614	10.00	16.6	1360	1472.932	0.999785	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
12	890614	11.00	16.1	1400	1534.727	0.999908	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
13	890614	12.00	15.8	1440	1590.168	0.999992	399.0	6.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99
14	890614	12.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	411.0	7.04	99.9	999.99	0.00	5.700	0.000	1.530	999.99
15	890614	13.00	15.3	1650	1844.583	1.000234	415.0	6.99	99.9	999.99	0.00	5.172	0.000	1.346	999.99
16	890614	13.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	395.0	7.01	99.9	999.99	0.00	5.364	0.000	1.346	999.99
17	890614	13.50	99.9	1920	9999.999	9.999999	404.0	6.95	99.9	999.99	0.00	5.957	0.000	1.897	999.99
18	890614	13.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	390.0	6.78	99.9	999.99	7.21	5.206	0.000	1.224	999.99
19	890614	14.00	16.1	2520	2762.508	1.000694	382.0	6.76	99.9	999.99	0.53	15.173	0.000	3.488	999.99
20	890614	14.50	16.2	2550	2788.609	1.000694	375.0	6.84	99.9	999.99	2.97	12.374	0.000	2.938	999.99
21	890614	15.00	16.2	2550	2788.609	1.000694	362.0	6.85	99.9	999.99	9.99	12.302	0.000	2.876	999.99
22	890614	16.00	16.2	2550	2788.609	1.000694	386.0	6.88	99.9	999.99	6.82	10.406	0.000	2.448	999.99
23	890614	17.00	16.2	2540	2777.674	1.000687	398.0	6.89	99.9	999.99	9.52	6.109	0.000	1.408	999.99
24	890614	18.00	16.8	2200	2371.240	1.000326	999.0	9.99	99.9	999.99	9.99	999.999	0.000	999.999	999.99
25	890614	19.00	17.4	2200	2337.465	1.000199	999.0	9.99	99.9	999.99	9.99	999.999	0.000	999.999	999.99
26	890622	1.00	24.9	950	851.625	0.997627	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	75.24
27	890622	2.00	24.8	980	880.450	0.997670	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	62.86
28	890622	3.00	24.7	1040	935.410	0.997731	358.0	7.36	99.9	999.99	0.00	1.205	0.000	0.000	52.38
29	890622	4.00	23.2	1060	986.494	0.998126	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	40.00
30	890622	5.00	22.2	1020	970.589	0.998348	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	29.52
31	890622	6.00	20.5	1010	958.551	0.998738	326.0	7.12	99.9	999.99	0.00	1.358	0.000	0.000	22.86
32	890622	7.00	19.1	1050	1071.974	0.999070	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	17.14
33	890622	8.00	17.5	1050	1112.960	0.999397	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	12.38
34	890622	9.00	17.1	1030	1102.217	0.999461	333.0	7.04	99.9	999.99	0.00	2.424	0.000	0.000	9.52
35	890622	10.00	16.8	1020	1099.393	0.999512	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	6.23
36	890622	11.00	16.4	1010	1099.166	0.999579	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	3.78
37	890622	12.00	15.7	1070	1184.479	0.999748	333.0	7.12	99.9	999.99	0.00	3.672	0.000	0.000	2.26
38	890622	12.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	999.99	0.40	999.999	0.000	0.000	999.99
39	890622	13.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	336.0	7.09	99.9	999.99	0.02	5.189	0.000	1.346	1.18
40	890622	13.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	334.0	7.03	99.9	999.99	1.56	5.184	0.000	1.285	999.99
41	890622	13.75	99.9	1300	1453.308	0.999983	331.0	7.03	99.9	999.99	1.94	6.127	0.000	1.714	0.82
42	890622	14.00	15.3	1170	1307.977	0.999890	336.0	7.09	99.9	999.99	0.00	5.189	0.000	1.346	1.18
43	890622	14.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	328.0	6.90	99.9	999.99	5.79	6.360	0.000	1.591	0.53
44	890622	14.50	16.1	2000	2192.466	1.000329	327.0	6.87	99.9	999.99	6.05	10.534	0.000	2.693	999.99
45	890622	15.00	16.1	2020	2214.391	1.000343	324.0	6.88	99.9	999.99	6.82	11.318	0.000	2.754	0.32
46	890622	16.00	16.2	2010	2198.080	1.000336	322.0	6.89	99.9	999.99	10.67	10.070	0.000	2.693	0.20
47	890622	17.00	16.1	2040	2236.316	1.000357	322.0	6.87	99.9	999.99	9.13	9.619	0.000	2.938	0.07
48	890622	18.00	17.1	1770	1894.101	0.999968	399.9	6.99	99.9	999.99	6.914	0.000	999.999	1.714	0.02
49	890629	1.00	25.1	1100	981.771	0.997660	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	1.282	0.000	0.000	100.00
50	890629	2.00	25.0	1110	992.874	0.997692	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	83.20
51	890629	3.00	25.0	1120	1001.819	0.997698	383.0	7.20	99.9	999.99	0.00	1.567	0.000	0.000	56.00
52	890629	4.00	24.9	1120	1004.021	0.997724	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	47.20
53	890629	5.00	23.2	1080	1005.108	0.998138	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	36.80
54	890629	6.00	21.4	1110	1075.320	0.998553	353.0	7.11	99.9	999.99	0.00	1.908	0.000	0.000	26.64
55	890629	7.00	19.2	1020	1038.939	0.999029	999.9	9.99	99.9	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	21.12

6.6.0.0.0.



890713	13.25	99.9	9999	9999.999	9.599999	309.0	6.82	99.9	0.00	999.99	0.92	3.830	0.000	1.040	999.99	
1	890713	13.50	12.4	1700	2045.359	1.000761	295.0	6.78	99.9	0.00	999.99	8.62	11.470	0.000	2.999	999.99
2	890713	13.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	295.0	6.77	99.9	0.00	999.99	16.32	13.416	0.000	3.550	999.99
3	890713	14.00	13.0	1950	2310.012	1.000856	306.0	6.74	0.6	0.00	999.99	21.97	9.403	0.000	2.448	0.29
4	890713	14.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	293.0	6.73	0.0	0.00	999.99	25.95	7.166	0.000	1.775	999.99
5	890713	14.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	291.0	6.72	0.0	0.00	999.99	26.72	6.029	0.000	1.469	999.99
6	890713	15.00	13.1	2000	2363.161	1.000877	288.0	6.72	0.0	0.00	999.99	25.82	7.512	0.000	1.958	0.13
7	890713	16.00	13.1	2000	2363.161	1.000877	286.0	6.72	0.0	0.00	999.99	25.18	7.337	0.000	1.897	0.06
8	890713	17.00	13.1	2000	2363.161	1.000877	286.0	6.72	0.0	0.00	999.99	24.28	6.557	0.000	1.652	0.03
9	890720	0.00	22.8	1350	1267.570	0.998400	-202.4	7.34	10.2	0.00	-999.99	0.00	-1.418	0.000	0.000	100.00
10	890720	1.00	22.8	1350	1267.570	0.998400	999.9	9.99	11.4	0.00	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	73.39
11	890720	2.00	22.7	1350	1270.387	0.998425	999.9	9.99	11.4	0.00	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	64.52
12	890720	3.00	22.7	1350	1270.387	0.998425	301.4	7.56	11.8	0.00	-999.99	0.00	-1.435	0.000	0.000	53.23
13	890720	4.00	22.6	1350	1273.213	0.998450	999.9	9.99	11.8	0.00	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	45.16
14	890720	5.00	21.9	1350	1293.329	0.998622	999.9	9.99	8.6	0.00	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	38.23
15	890720	6.00	19.6	1300	1311.978	0.999124	-307.4	7.41	11.4	0.00	-999.99	0.00	-1.589	0.000	0.000	28.23
16	890720	7.00	16.9	1200	1290.302	0.999617	999.9	9.99	11.0	0.00	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	20.16
17	890720	8.00	15.3	1175	1313.566	0.999894	999.9	9.99	8.5	0.00	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	15.32
18	890720	9.00	14.7	1150	1304.896	0.999979	-306.4	6.90	7.1	0.00	-999.99	0.00	-2.177	0.000	0.000	10.48
19	890720	10.00	14.2	1150	1321.345	1.000062	999.9	9.99	6.2	0.00	999.99	0.00	999.999	0.000	0.000	5.08
20	890720	11.00	13.6	1200	1399.890	1.000195	304.4	7.01	6.6	0.00	999.99	0.00	3.144	0.000	0.000	2.74
21	890720	12.00	12.9	1275	1514.287	1.000359	304.9	7.00	4.2	0.00	-999.99	0.00	-3.847	0.000	0.000	1.28
22	890720	13.00	12.4	1500	1804.728	1.000607	303.7	6.96	1.0	0.58	999.99	7.59	4.282	0.000	1.102	0.64
23	890720	13.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	301.2	6.95	99.9	4.76	999.99	0.53	6.038	0.000	1.775	999.99
24	890720	13.50	12.4	1700	2045.359	1.000761	276.9	6.78	99.9	1.43	999.99	0.00	9.833	0.000	2.570	999.99
25	890720	13.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	275.0	6.88	99.9	1.37	999.99	21.33	7.865	0.000	2.693	999.99
26	890720	14.00	13.1	1950	2304.082	1.000840	264.2	6.88	0.7	0.10	999.99	21.33	7.865	0.000	2.142	0.32
27	890720	14.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	259.4	6.89	99.9	0.30	999.99	24.67	7.104	0.000	2.142	0.00
28	890720	14.50	13.2	1975	2327.642	1.000842	254.6	6.90	99.9	0.60	999.99	21.07	7.601	0.000	1.957	0.00
29	890720	15.00	13.2	1975	2327.642	1.000842	251.7	6.90	0.6	0.84	999.99	23.00	6.672	0.000	1.898	0.00
30	890720	16.00	13.2	1975	2327.642	1.000842	249.5	6.91	0.0	0.86	999.99	25.31	6.271	0.000	1.591	0.00
31	890720	17.00	13.2	1975	2327.642	1.000842	246.7	6.93	0.0	1.46	999.99	21.07	6.931	0.000	2.203	0.00
32	890720	18.00	14.0	1700	1963.167	1.000501	999.9	9.99	0.0	999.99	999.99	999.99	999.99	0.000	999.999	0.00
33	890727	0.00	22.7	1375	1293.913	0.998460	-394.2	7.68	9.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1.000	0.00
34	890727	1.00	22.6	1375	1296.791	0.998465	999.9	9.99	11.2	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	76.81
35	890727	2.00	22.6	1375	1296.791	0.998465	999.9	9.99	11.6	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	65.94
36	890727	3.00	22.6	1375	1296.791	0.998465	386.7	7.58	11.8	0.00	0.00	0.00	1.265	0.000	0.54	35.35
37	890727	4.00	22.5	1375	1299.677	0.998490	999.9	9.99	11.6	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	45.65
38	890727	5.00	22.5	1375	1299.677	0.998490	999.9	9.99	11.4	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	37.68
39	890727	6.00	20.3	1325	1315.955	0.998983	392.9	7.24	12.2	0.00	0.00	0.00	1.670	0.000	0.000	28.99
40	890727	7.00	17.3	1250	1331.271	0.999573	999.9	9.99	12.0	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	22.46
41	890727	8.00	15.6	1200	1331.648	0.999858	999.9	9.99	11.4	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	17.39
42	890727	9.00	14.9	1200	1354.868	0.999981	395.9	7.02	10.0	0.00	0.00	0.00	2.249	0.000	0.000	8.99
43	890727	10.00	14.6	1200	1365.034	1.000032	999.9	9.99	8.5	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	6.09
44	890727	11.00	13.9	1225	1418.216	1.000165	390.2	6.98	8.5	0.00	0.00	0.00	3.682	0.000	0.000	3.33
45	890727	12.00	13.1	1300	1536.055	1.000348	-360.2	6.98	5.1	0.00	0.00	0.00	3.720	0.000	0.000	1.76
46	890727	13.00	12.5	1550	1860.046	1.000630	336.7	6.93	1.7	0.44	4.22	0.00	4.726	0.000	0.000	1.12
47	890727	13.25	12.6	9999	9999.999	9.999999	331.5	6.94	99.9	13.67	5.56	1.17	6.782	0.000	1.714	999.99
48	890727	13.50	12.6	1750	2094.611	1.000968	-326.5	6.88	99.9	5.94	10.14	1.30	7.229	0.000	1.836	999.99
49	890727	13.75	12.9	9999	9999.999	9.999999	317.7	6.95	99.9	0.65	17.13	8.49	12.067	0.000	3.400	999.99
50	890727	14.00	13.2	1925	2268.715	1.000804	311.2	6.91	1.2	5.05	48.86	26.72	10.903	0.000	2.938	0.51
51	890727	14.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	306.7	6.92	99.9	0.38	53.16	29.55	9.182	0.000	2.509	999.99
52	890727	14.50	13.3	9999	9999.999	9.999999	302.8	6.93	99.9	0.21	48.32	30.83	9.552	0.000	2.570	999.99
53	890727	15.00	13.3	2000	2351.077	1.000844	301.1	6.95	0.8	0.02	50.20	30.58	11.244	0.000	2.999	0.16
54	890727	16.00	13.3	2000	2351.077	1.000844	301.1	6.97	0.8	6.36	51.01	28.91	10.354	0.000	2.754	0.00
55	890727	17.00	13.3	2000	2351.077	1.000844	300.0	6.98	0.8	3.61	52.62	29.93	7.774	0.000	2.938	0.00
56	890727	18.00	14.3	1750	2005.692	1.000486	999.9	9.99	0.0	999.99	999.99	999.99	999.999	0.000	999.999	0.00
57	890803	0.00	22.2	1300	1237.025	0.998518	-386.3	7.13	10.2	0.00	0.00	0.00	1.488	0.000	0.000	100.00
58	890803	1.00	22.0	1300	1242.560	0.998567	999.9	9.99	10.2	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	79.85
59	890803	2.00	22.1	1300	1239.788	0.998543	999.9	9.99	10.0	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	66.42

G. E. O. B. O.



1	B90803	3.00	22.1	1300	1239.788	0.998543	383.0	7.56	10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.512	0.000	0.000	0.000	55.97
2	B90803	4.00	22.1	1300	1239.788	0.998543	999.9	9.99	10.2	0.00	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	45.52
3	B90803	5.00	22.1	1300	1239.788	0.998543	999.9	7.99	10.4	0.00	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	38.06
4	B90803	6.00	22.0	1300	1242.560	0.998567	377.8	7.78	10.0	0.00	0.00	0.00	1.423	0.000	0.000	0.000	32.09	
5	B90803	7.00	17.8	1225	1289.256	0.999456	999.9	9.99	10.0	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	24.63	
6	B90803	8.00	16.0	1175	1291.214	0.999768	999.9	9.99	7.8	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	17.91	
7	B90803	9.00	15.2	1150	1288.797	0.999893	368.7	7.42	6.8	0.00	0.00	0.00	2.395	0.000	0.000	0.000	8.21	
8	B90803	10.00	14.7	1150	1304.896	0.999979	999.9	9.99	5.1	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	7.84	
9	B90803	11.00	14.0	1200	1385.765	1.000131	384.2	7.30	4.6	0.00	0.00	0.00	3.286	0.000	0.000	0.000	4.93	
10	B90803	12.00	13.3	1275	1498.812	1.000298	377.9	7.28	1.8	0.00	0.00	0.00	3.550	0.000	0.000	0.000	2.99	
11	B90803	12.50	13.0	1375	1628.855	1.000420	999.9	9.99	1.0	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	2.16	
12	B90803	13.00	12.7	1525	1820.584	1.000580	370.4	7.16	0.3	0.52	0.00	0.00	7.550	0.000	0.000	2.081	1.72	
13	B90803	13.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	365.6	7.14	99.9	0.62	2.34	1.30	8.393	0.000	2.142	999.90		
14	B90803	13.50	12.7	1700	2029.503	1.000714	362.8	7.11	99.9	0.51	5.56	4.00	7.596	0.000	2.020	1.27		
15	B90803	13.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	362.9	7.10	99.9	0.55	4.76	6.66	9.454	0.000	2.938	999.90		
16	B90803	14.00	13.3	1975	2321.689	1.000825	361.3	7.07	0.3	1.03	26.00	14.14	11.542	0.000	2.999	0.64		
17	B90803	14.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	356.9	7.06	99.9	0.58	41.33	20.69	10.514	0.000	2.876	999.90		
18	B90803	14.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	352.8	7.06	99.9	0.74	44.02	34.30	11.249	0.000	2.999	999.90		
19	B90803	15.00	13.3	1975	2321.689	1.000825	352.1	7.06	0.3	0.62	44.82	35.07	10.183	0.000	2.693	0.28		
20	B90803	16.00	13.3	1975	2321.689	1.000825	351.3	7.06	0.3	1.29	47.78	37.25	9.698	0.000	2.815	0.09		
21	B90803	17.00	13.3	1975	2321.689	1.000825	349.9	7.06	0.0	0.90	44.82	19.66	11.705	0.000	3.182	0.03		
22	B90803	18.00	13.3	1975	2321.689	1.000825	999.9	9.99	0.0	0.999	99.99	999.99	999.999	0.000	999.999	0.01		
23	B90803	18.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	0.0	999.99	999.99	999.999	999.999	0.000	999.999	0.00		
24	B90810	1.00	22.3	1300	1234.270	0.998494	272.3	6.97	8.7	0.00	0.00	0.00	1.622	0.000	0.000	100.00		
25	B90810	2.00	22.2	1300	1237.025	0.998518	999.9	9.99	8.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	74.00		
26	B90810	3.00	22.3	1300	1234.270	0.998494	263.8	7.10	8.9	0.00	0.00	0.00	1.342	0.000	0.000	49.36		
27	B90810	4.00	22.3	1300	1234.270	0.998494	999.9	9.99	8.8	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	39.09		
28	B90810	5.00	22.0	1300	1242.560	0.998567	999.9	9.99	8.8	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	31.45		
29	B90810	6.00	22.1	1300	1239.788	0.998543	270.4	7.09	9.1	0.00	0.00	0.00	2.842	0.000	0.000	23.55		
30	B90810	7.00	18.7	1240	1277.770	0.999279	999.9	9.99	8.3	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	18.09		
31	B90810	8.00	16.3	1190	1298.198	0.999723	999.9	9.99	6.7	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	13.18		
32	B90810	9.00	15.6	1170	1298.357	0.999837	270.2	7.08	5.9	0.00	0.00	0.00	3.643	0.000	0.000	9.45		
33	B90810	10.00	15.0	1150	1295.195	0.999928	999.9	9.99	5.3	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	5.95		
34	B90810	11.00	14.2	1200	1378.795	1.000099	266.3	7.10	4.5	0.00	0.00	0.00	3.977	0.000	0.000	3.35		
35	B90810	12.00	13.5	1300	1520.415	1.000286	263.6	7.05	2.7	0.00	0.00	0.00	3.818	0.000	0.000	1.83		
36	B90810	12.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	9.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	999.99		
37	B90810	13.00	12.9	1500	1781.514	1.000531	260.3	6.96	1.8	0.30	0.99	0.62	4.522	0.000	1.346	1.08		
38	B90810	13.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	257.4	6.95	99.9	58.55	1.80	0.00	4.457	0.000	1.274	999.99		
39	B90810	13.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	241.4	6.94	99.9	0.93	0.00	0.00	4.099	0.000	1.102	999.99		
40	B90810	13.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	246.4	6.84	99.9	0.38	9.33	0.92	14.124	0.000	3.488	999.99		
41	B90810	14.00	13.4	1950	2286.448	1.000789	240.9	6.89	1.1	0.73	30.30	0.92	9.410	0.000	2.387	999.99		
42	B90810	14.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	243.1	6.91	99.9	0.18	27.08	15.30	9.593	0.000	2.387	999.99		
43	B90810	14.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	239.6	6.92	99.9	0.19	29.76	17.99	11.719	0.000	2.999	999.99		
44	B90810	15.00	13.5	1980	2315.708	1.000795	236.1	6.92	0.8	0.84	22.74	15.81	8.882	0.000	2.203	0.17		
45	B90810	16.00	13.5	1980	2315.708	1.000795	238.4	6.91	0.8	78.67	32.72	0.92	9.125	0.000	2.387	0.06		
46	B90810	17.00	13.5	1980	2315.708	1.000795	239.6	6.92	0.8	0.79	19.82	16.45	8.321	0.000	2.203	0.02		
47	B90810	18.00	14.3	1980	2269.298	1.000654	999.9	9.99	0.8	999.99	999.99	999.999	999.999	0.000	999.999	0.00		
48	B90810	18.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	330.9	7.32	10.0	0.5	999.99	999.99	999.999	0.000	999.999	0.00		
49	B90824	0.00	22.0	1300	1242.560	0.998567	330.9	7.32	10.0	0.00	0.00	0.00	0.698	0.000	0.000	100.00		
50	B90824	1.00	22.0	1300	1242.560	0.998567	999.9	9.99	9.8	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	78.43		
51	B90824	2.00	21.0	1300	1270.787	0.998805	999.9	9.99	9.6	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	61.76		
52	B90824	3.00	20.0	1300	1299.997	0.999035	328.2	7.55	9.8	0.00	0.00	0.00	0.869	0.000	0.000	51.96		
53	B90824	4.00	22.0	1300	1242.560	0.998567	999.9	9.99	9.8	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	43.14		
54	B90824	5.00	22.0	1300	1242.560	0.998567	999.9	9.99	9.8	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	33.33		
55	B90824	6.00	22.0	1300	1242.560	0.998567	327.2	7.60	9.5	0.00	0.00	0.00	0.686	0.000	0.000	27.45		
56	B90824	7.00	19.0	1250	1279.121	0.999222	999.9	9.99	10.6	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	21.57		
57	B90824	8.00	17.0	1175	1260.396	0.999580	999.9	9.99	8.1	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	14.71		
58	B90824	9.00	16.0	1150	1263.741	0.999751	332.0	7.31	6.5	0.00	0.00	0.00	3.785	0.000	0.000	9.80		
59	B90824	10.00	15.0	1150	1295.195	0.999928	999.9	9.99	5.4	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	5.88		

1	890824	11.00	14.0	1300	1580	765	1.000131	322.4	7.06	3.5	0.00	1.80	0.00	5.276	0.000	1.775	3.04	
2	890824	12.00	13.0	1200	1345	008	1.000163	315.2	7.00	1.8	0.00	3.68	0.00	5.494	0.000	1.775	1.82	
3	890824	12.50	99.9	9999	9999	999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	999.99	0.00	999.999	0.000	999.999	1.43	
4	890824	13.00	12.0	1600	1945	252	1.000743	308.5	6.89	0.7	0.03	2.61	0.00	5.275	0.000	1.714	1.11	
5	890824	13.25	99.9	9999	9999	999	9.999999	305.2	6.85	99.9	2.19	4.76	3.10	5.230	0.000	1.591	999.99	
6	890824	13.50	12.0	1725	2097	224	1.000841	298.0	6.84	99.9	273.88	4.77	6.132	0.000	1.775	0.85		
7	890824	13.75	99.9	9999	9999	999	9.999999	296.9	6.81	99.9	747.41	2.34	5.67	5.945	0.000	1.775	999.99	
8	890824	14.00	12.0	1950	2370	775	1.001016	295.1	6.78	0.4	648.49	10.40	5.92	19.642	0.000	5.324	0.52	
9	890824	14.25	99.9	9999	9999	999	9.999999	293.6	6.79	99.9	12.43	21.16	8.23	16.548	0.000	4.406	999.99	
10	890824	14.50	13.0	1950	2310	012	1.000856	291.9	6.78	99.9	0.58	18.47	12.21	13.800	0.000	3.611	0.31	
11	890824	15.00	13.0	1950	2310	012	1.000856	286.0	6.78	0.3	0.29	19.28	9.52	15.230	0.000	3.917	0.21	
12	890824	16.00	13.0	1950	2310	012	1.000856	285.0	6.76	0.3	9.94	24.92	10.93	13.998	0.000	3.733	0.07	
13	890824	17.00	13.0	1950	2310	012	1.000856	281.3	6.77	0.3	7.64	25.46	12.60	12.619	0.000	3.305	0.03	
14	890901	0.00	24.8	1350	1212	865	0.997883	999.9	9.99	9.2	0.00	0.00	0.00	1.205	0.000	0.000	100.00	
15	890901	1.00	24.8	1350	1212	865	0.997883	999.9	9.99	9.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	66.67	
16	890901	2.00	24.8	1350	1212	865	0.997883	999.9	9.99	9.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	58.33	
17	890901	3.00	24.8	1350	1212	865	0.997883	280.6	7.66	9.0	0.00	0.00	0.00	1.282	0.000	0.000	55.50	
18	890901	4.00	24.8	1350	1212	865	0.997883	280.6	7.66	9.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	50.67	
19	890901	5.00	24.8	1350	1212	865	0.997883	999.9	9.99	9.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	43.00	
20	890901	6.00	24.8	1325	1190	404	0.997883	278.0	7.75	9.0	0.00	0.00	0.00	1.205	0.000	0.000	34.33	
21	890901	7.00	24.5	1300	1175	669	0.997933	999.9	9.99	9.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	27.00	
22	890901	8.00	20.8	1200	1178	352	0.998789	999.9	9.99	7.6	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	19.83	
23	890901	9.00	19.9	1200	1202	747	0.998993	284.2	7.28	6.5	0.00	0.00	0.00	3.583	0.000	0.000	13.67	
24	890901	10.00	19.3	1175	1194	054	0.999109	999.9	9.99	5.3	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	9.53	
25	890901	11.00	18.6	1250	1291	082	0.999307	272.3	7.23	3.3	0.00	0.19	0.00	5.347	0.000	0.000	4.95	
26	890901	12.00	17.6	1400	1480	429	0.999614	277.7	7.17	1.2	10.60	0.00	0.00	5.438	0.000	1.469	2.88	
27	890901	12.50	17.2	1500	1601	340	0.999763	999.9	9.99	9.0	0.6	999.99	999.99	0.00	999.999	0.000	999.999	2.19
28	890901	13.00	16.9	1650	1774	165	0.999926	268.1	7.10	0.2	2.13	1.26	0.00	5.071	0.000	1.408	1.74	
29	890901	13.25	99.9	9999	9999	999	9.999926	224.6	7.06	0.0	0.15	8.79	0.27	6.478	0.000	1.836	999.99	
30	890901	13.50	16.9	1650	1774	165	0.999926	227.4	7.06	0.0	0.35	14.44	0.53	6.881	0.000	1.836	1.08	
31	890901	13.75	99.9	9999	9999	999	9.999926	999.9	9.99	9.9	0.0	999.99	999.99	999.99	0.000	999.999	0.00	
32	890901	14.00	16.8	1650	1778	430	0.999946	999.9	9.99	9.9	0.0	999.99	999.99	999.99	0.000	999.999	0.00	
33	890901	14.25	99.9	9999	9999	999	9.999946	999.9	9.99	9.9	0.0	999.99	999.99	999.99	0.000	999.999	0.00	
34	890901	14.50	16.8	1650	1778	430	0.999946	999.9	9.99	9.9	0.0	999.99	999.99	999.99	0.000	999.999	0.00	
35	890901	15.00	16.7	1650	1782	713	0.999966	999.9	9.99	9.9	0.0	999.99	999.99	999.99	0.000	999.999	0.00	
36	890907	0.00	23.0	1200	1121	743	0.998260	310.8	7.15	8.8	0.00	0.00	0.00	1.282	0.000	0.000	100.00	
37	890907	1.00	23.0	1225	1145	112	0.998275	999.9	9.99	8.8	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	62.16	
38	890907	2.00	23.0	1225	1145	112	0.998275	999.9	9.99	9.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	59.46	
39	890907	3.00	23.0	1225	1145	112	0.998275	304.0	7.25	9.0	0.00	0.00	0.00	1.363	0.000	0.000	51.35	
40	890907	4.00	23.0	1225	1145	112	0.998275	999.9	9.99	9.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	43.24	
41	890907	5.00	23.0	1225	1145	112	0.998275	999.9	9.99	9.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	35.14	
42	890907	6.00	23.0	1225	1145	112	0.998275	303.1	7.25	9.0	0.00	0.00	0.00	1.346	0.000	0.000	29.73	
43	890907	7.00	23.0	1225	1145	112	0.998275	999.9	9.99	9.2	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	22.16	
44	890907	8.00	22.2	1200	1141	869	0.998457	999.9	9.99	8.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	17.30	
45	890907	9.00	20.1	1150	1147	372	0.998916	313.3	6.80	6.1	0.00	0.00	0.00	3.835	0.000	0.000	17.57	
46	890907	10.00	19.6	1150	1160	596	0.999070	999.9	9.99	5.3	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	12.16	
47	890907	11.00	18.7	1225	1262	313	0.999270	999.9	9.99	3.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	7.03	
48	890907	12.00	17.9	1350	1417	462	0.999519	265.0	6.70	1.3	0.00	0.00	0.00	5.950	0.000	0.000	1.714	
49	890907	12.50	17.5	1450	1536	944	0.999669	263.3	6.65	1.0	0.19	3.95	0.00	5.558	0.000	1.714	999.99	
50	890907	13.00	17.2	1575	1681	407	0.999814	259.8	6.60	0.5	0.94	3.14	0.00	6.274	0.000	1.958	2.49	
51	890907	13.25	99.9	9999	9999	999	9.999999	255.8	6.60	0.0	0.21	5.83	0.00	6.665	0.000	1.897	999.99	
52	890907	13.50	17.0	1725	1850	368	0.999958	254.5	6.60	0.0	0.21	6.37	0.27	7.022	0.000	1.958	999.99	
53	890907	13.75	99.9	9999	9999	999	9.999999	254.0	6.60	0.0	1.70	6.10	0.00	30.682	0.000	7.895	999.99	
54	890907	14.00	17.4	1950	2071	844	1.000029	254.2	6.60	0.0	0.15	16.32	9.00	13.882	0.000	3.550	1.24	
55	890907	14.25	99.9	9999	9999	999	9.999999	252.7	6.60	0.0	0.27	16.05	11.83	13.169	0.000	3.366	999.99	
56	890907	14.50	17.4	1925	2045	282	1.000012	252.2	6.60	0.0	12.02	18.47	12.21	14.467	0.000	3.733	999.99	
57	890907	15.00	17.4	1925	2045	282	1.000012	251.4	6.60	0.0	0.15	21.43	9.90	12.895	0.000	3.305	0.43	
58	890907	16.00	17.4	1925	2045	282	1.000012	248.8	6.60	0.0	0.31	16.59	9.26	12.607	0.000	3.550	0.11	
59	890907	17.00	17.4	1925	2045	282	1.000012	248.6	6.60	0.0	0.35	16.32	10.29	11.642	0.000	2.999	0.04	



1	890928	9.00	20.7	1100	1082.605	0.998749	313.3	7.10	7.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.880	0.000	0.000	0.000	9.60
2	890928	10.00	19.9	1100	1102.518	0.998928	999.9	9.99	4.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	6.40
3	890928	11.00	19.1	1200	1225.113	0.999167	307.5	7.00	2.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.774	0.000	0.000	0.000	3.28
4	890928	12.00	18.1	1300	1358.546	0.999444	288.6	6.90	0.5	0.00	0.00	6.91	0.00	3.110	0.000	0.000	3.110	0.000	0.857	2.08	
5	890928	12.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	273.9	6.50	0.0	53.56	7.45	0.02	8.527	0.000	0.000	2.448	999.99	0.000	2.448	999.99	
6	890928	13.00	17.5	1450	1536.944	0.999668	272.2	6.90	0.0	22.04	5.30	1.56	6.917	0.000	0.000	2.081	1.00	0.000	2.081	1.00	
7	890928	13.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	272.4	6.95	0.0	1.59	5.03	0.00	6.415	0.000	0.000	2.142	999.99	0.000	2.142	999.99	
8	890928	13.50	17.2	1600	1708.095	0.999831	272.9	6.95	0.0	34.61	9.87	1.30	28.502	0.000	0.000	8.568	0.55	0.000	8.568	0.55	
9	890928	13.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	265.8	6.95	0.0	18.96	15.24	4.13	21.329	0.000	0.000	13.219	999.99	0.000	13.219	999.99	
10	890928	14.00	17.5	1800	1907.930	0.999906	143.3	6.90	0.0	58.37	20.62	4.51	8.450	0.000	0.000	2.999	0.32	0.000	2.999	0.32	
11	890928	14.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	92.5	6.95	0.0	17.65	17.13	10.80	6.552	0.000	0.000	2.142	999.99	0.000	2.142	999.99	
12	890928	14.50	17.4	9999	1907.930	0.999906	91.5	6.95	0.0	18.96	27.88	10.29	6.792	0.000	0.000	2.326	999.99	0.000	2.326	999.99	
13	890928	15.00	17.5	1800	1907.930	0.999906	116.5	6.95	0.0	24.89	22.50	7.85	7.958	0.000	0.000	2.632	0.16	0.000	2.632	0.16	
14	890928	16.00	17.5	1500	1589.942	0.999702	86.0	6.95	0.0	72.88	38.37	15.42	7.174	0.000	0.000	2.264	0.07	0.000	2.264	0.07	
15	890928	17.00	17.5	1500	1589.942	0.999702	68.4	6.95	0.0	17.91	34.87	14.65	8.148	0.000	0.000	2.509	0.03	0.000	2.509	0.03	
16	890928	18.00	17.5	1500	1567.554	0.999578	999.9	9.99	0.0	999.99	999.99	999.99	999.99	999.999	999.999	999.999	999.999	0.000	999.999	0.000	
17	891006	0.00	21.4	1000	968.756	0.998525	304.8	7.30	9.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.534	0.000	0.000	100.00	
18	891006	0.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	91.58	0.000	0.000	91.58	
19	891006	1.00	21.4	1000	968.756	0.998525	999.9	9.99	9.7	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	76.84	0.000	0.000	76.84	
20	891006	1.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	70.53	0.000	0.000	70.53	
21	891006	2.00	21.4	1000	968.756	0.998525	999.9	9.99	9.7	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	61.05	0.000	0.000	61.05	
22	891006	2.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	54.74	0.000	0.000	54.74	
23	891006	3.00	21.3	990	961.229	0.998542	296.2	7.60	9.7	0.00	0.00	0.00	1.709	0.000	0.000	0.000	48.42	0.000	0.000	48.42	
24	891006	3.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	42.11	0.000	0.000	42.11	
25	891006	4.00	21.3	990	961.229	0.998542	999.9	9.99	9.5	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	37.89	0.000	0.000	37.89	
26	891006	5.00	21.3	990	961.229	0.998542	999.9	9.99	9.3	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	29.47	0.000	0.000	29.47	
27	891006	6.00	21.3	990	961.229	0.998542	291.5	7.70	9.1	0.00	0.00	0.00	1.632	0.000	0.000	0.000	23.16	0.000	0.000	23.16	
28	891006	7.00	21.3	990	961.229	0.998542	999.9	9.99	9.3	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	18.95	0.000	0.000	18.95	
29	891006	8.00	21.3	990	961.229	0.998542	999.9	9.99	9.1	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	14.74	0.000	0.000	14.74	
30	891006	9.00	21.3	990	961.229	0.998542	292.2	7.65	9.0	0.00	0.00	0.00	2.083	0.000	0.000	0.000	11.58	0.000	0.000	11.58	
31	891006	9.50	21.0	990	967.753	0.998611	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	999.999	0.000	0.000	999.999	
32	891006	10.00	20.4	990	981.005	0.998747	999.9	9.99	5.0	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	7.68	0.000	0.000	7.68	
33	891006	10.50	19.8	1050	1054.818	0.998918	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	999.999	0.000	0.000	999.999	
34	891006	11.00	19.3	1050	1067.026	0.999027	300.9	7.20	2.2	0.00	0.00	0.00	6.360	0.000	0.000	0.000	4.95	0.000	0.000	4.95	
35	891006	12.00	18.4	1180	1224.491	0.999302	299.4	7.10	0.4	110.32	2.61	0.02	7.080	0.000	0.000	0.000	2.64	0.000	0.000	2.64	
36	891006	12.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	286.2	7.10	0.0	28.27	5.83	3.10	8.585	0.000	0.000	0.000	999.99	0.000	0.000	999.99	
37	891006	12.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	296.1	7.10	0.0	4.05	3.68	1.69	9.470	0.000	0.000	0.000	999.99	0.000	0.000	999.99	
38	891006	12.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	295.3	7.10	0.0	999.99	7.45	2.46	8.573	0.000	0.000	0.000	999.99	0.000	0.000	999.99	
39	891006	13.00	17.8	1300	1368.190	0.999506	295.3	7.15	0.0	999.99	5.30	2.07	8.203	0.000	0.000	2.570	1.19	0.000	2.570	1.19	
40	891006	13.25	99.9	9999	9999.999	9.999999	295.1	7.10	0.0	737.31	7.98	4.38	46.404	0.000	0.000	13.648	999.99	0.000	13.648	999.99	
41	891006	13.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	292.8	7.10	0.0	39.80	11.48	5.67	16.574	1.663	10.037	0.27	0.000	0.000	10.037	0.27	
42	891006	13.75	99.9	9999	9999.999	9.999999	155.5	7.10	0.0	24.44	37.83	16.84	19.342	2.117	27.173	999.99	0.000	0.000	27.173	999.99	
43	891006	14.00	17.6	1525	1612.609	0.999699	0.3	7.10	0.0	41.08	21.70	33.66	6.792	0.000	0.000	3.794	0.18	0.000	3.794	0.18	
44	891006	14.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	9.0	0.00	999.99	999.99	999.999	999.999	999.999	999.999	999.999	0.000	999.999	0.000	
45	891006	15.00	17.6	1525	1612.609	0.999699	-10.6	7.10	0.0	590.74	15.24	39.18	6.269	0.000	3.427	0.13	0.000	0.000	3.427	0.13	
46	891006	16.00	17.6	1525	1612.609	0.999699	-19.4	7.10	0.0	134.25	14.44	38.02	10.810	2.873	7.160	0.06	0.000	0.000	7.160	0.06	
47	891006	17.00	17.6	1525	1612.609	0.999699	-21.9	7.10	0.0	999.99	14.71	33.66	8.580	2.570	5.386	0.02	0.000	0.000	5.386	0.02	
48	891006	18.00	17.6	1525	1612.609	0.999699	-26.2	7.10	0.0	46.63	17.40	31.35	6.533	0.000	3.917	0.01	0.000	0.000	3.917	0.01	
49	891006	18.50	17.6	1525	1612.609	0.999699	999.9	9.99	0.0	999.99	999.99	999.99	999.999	999.999	999.999	999.999	0.000	0.000	999.999	0.000	
50	891006	18.70	18.2	1525	1589.938	0.999574	999.9	9.99	0.0	999.99	999.99	999.99	999.999	999.999	999.999	999.999	0.000	0.000	999.999	0.000	
51	891012	0.00	20.0	1090	1089.998	0.998900	383.7	7.50	8.5	0.00	0.00	0.00	1.435	0.000	0.000	100.00	0.00	0.000	100.00	0.00	
52	891012	0.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	93.16	0.000	0.000	93.16	
53	891012	1.00	20.0	1090	1089.998	0.998900	999.9	9.99	8.4	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	72.82	0.000	0.000	72.82	
54	891012	1.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	59.23	0.000	0.000	59.23	
55	891012	2.00	20.0	1050	1049.998	0.998875	999.9	9.99	8.2	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	44.44	0.000	0.000	44.44	
56	891012	2.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	8.2	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	39.06	0.000	0.000	39.06	
57	891012	3.00	20.0	1025	1024.998	0.998859	379.3	7.50	8.0	0.00	0.00	0.00	1.589	0.000	0.000	32.91	0.00	0.000	32.91	0.00	
58	891012	3.50	99.9	9999	9999.999	9.999999	999.9	9.99	99.9	0.00	0.00	0.00	999.999	0.000	0.000	0.000	27.01	0.000	0.000		



