

CONCENTRAZIONE DI STRONZIO NEI SEDIMENTI LACUSTRI: ANOMALIE NEI LAGHI SVIZZERI

M. Rolli⁽¹⁾ - P. Ruch⁽²⁾

⁽¹⁾Institut de Géologie, Université de Neuchâtel, Neuchâtel, Svizzera

⁽²⁾Service hydrologique et géologique national, Berne, Svizzera

ABSTRACT - *Sr concentration in lacustrine deposits: anomalous contents in Swiss lakes* - Il Quaternario, 7(1), 1994, 479-482 - Sr contents in sediments of Lake Gerzensee and Lake Loclat show high variations between the Oldest Dryas and the present. In general, the Sr content is low (250 ppm); however, high values (2500 ppm) occur during the Bölling in Lake Gerzensee and during the Allerød in Lake Loclat. Since there is no evidence of an allochthonous source of Sr, increasing contents in sediments result from a geochemical process governed by the interaction and superimposition of several factors: a general warming of the climate during the Bölling, chalk precipitation due to algal development and the change in the catchment area soil cover (from tundra to forest). The combination of climatic, physico-chemical, and biological changes constitutes a cycle of dissolution and precipitation of carbonate contributing to Sr increase in sediments. The shift in the Sr anomaly between Lake Gerzensee (Bölling) and Lake Loclat (Allerød) is explained by a dilution of Sr by detrital carbonate input and a change in the water system of Lake Loclat. The latter was connected to a large lake (Lake of Neuchâtel) during the Oldest Dryas-Bölling period, whereas Lake Gerzensee was in a closed system. In a large lake, the sedimentary record is disturbed by a number of factors, such as the hydrologic regime, a long residence time of waters, as well as river discharge and input of detrital materials. From the mid-Bölling onward, the connection between Lake Loclat and Lake Neuchâtel ceased to exist. Since then Lake Loclat has evolved in a similar way to Lake Gerzensee.

Parole chiave: Bölling, Allerød, anomalie Sr, processo geochimico, colonizzazione di alghe, variazioni climatiche e ambientali, sviluppo della foresta

Key words: Bölling, Allerød, Sr anomaly, geochemical process, climatic and environmental changes, algal colonization, forest development

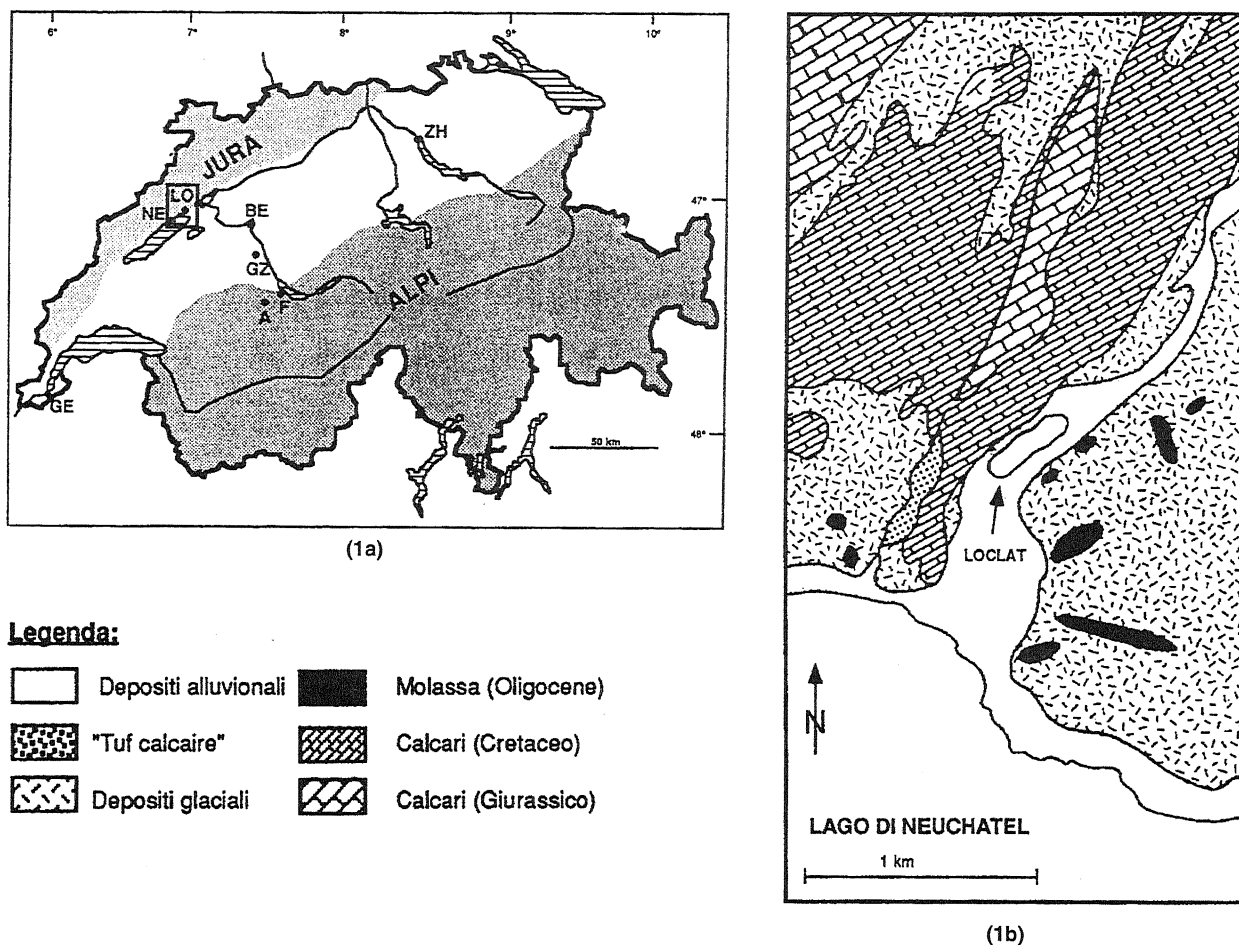


Fig. 1 - Inquadramento geografico (1a) con indicazione dei principali laghi e della zona studiata (nel riquadro); e carta geologica semplificata dell'area del lago di Loclat (1b). Laghi: A = Aegelsee; F = Faulenseemoos; GZ = Gerzensee; LO = Loclat. Località: BE = Berna; GE = Ginevra; NE = Neuchâtel; ZH = Zurigo. Unità geografiche: Jura; Plateau svizzero; Alpi.

Geographic map of Switzerland (1a) showing the most important lakes and the investigated area (inset); simplified geological map (1b) of the area near Lake Loclat. Lakes: A = Aegelsee; F = Faulenseemoos; GZ = Gerzensee; LO = Loclat. Sites: BE = Berna; GE = Ginevra; NE = Neuchâtel; ZH = Zurigo. Geographic Units: Jura; Swiss Plateau; Alps.

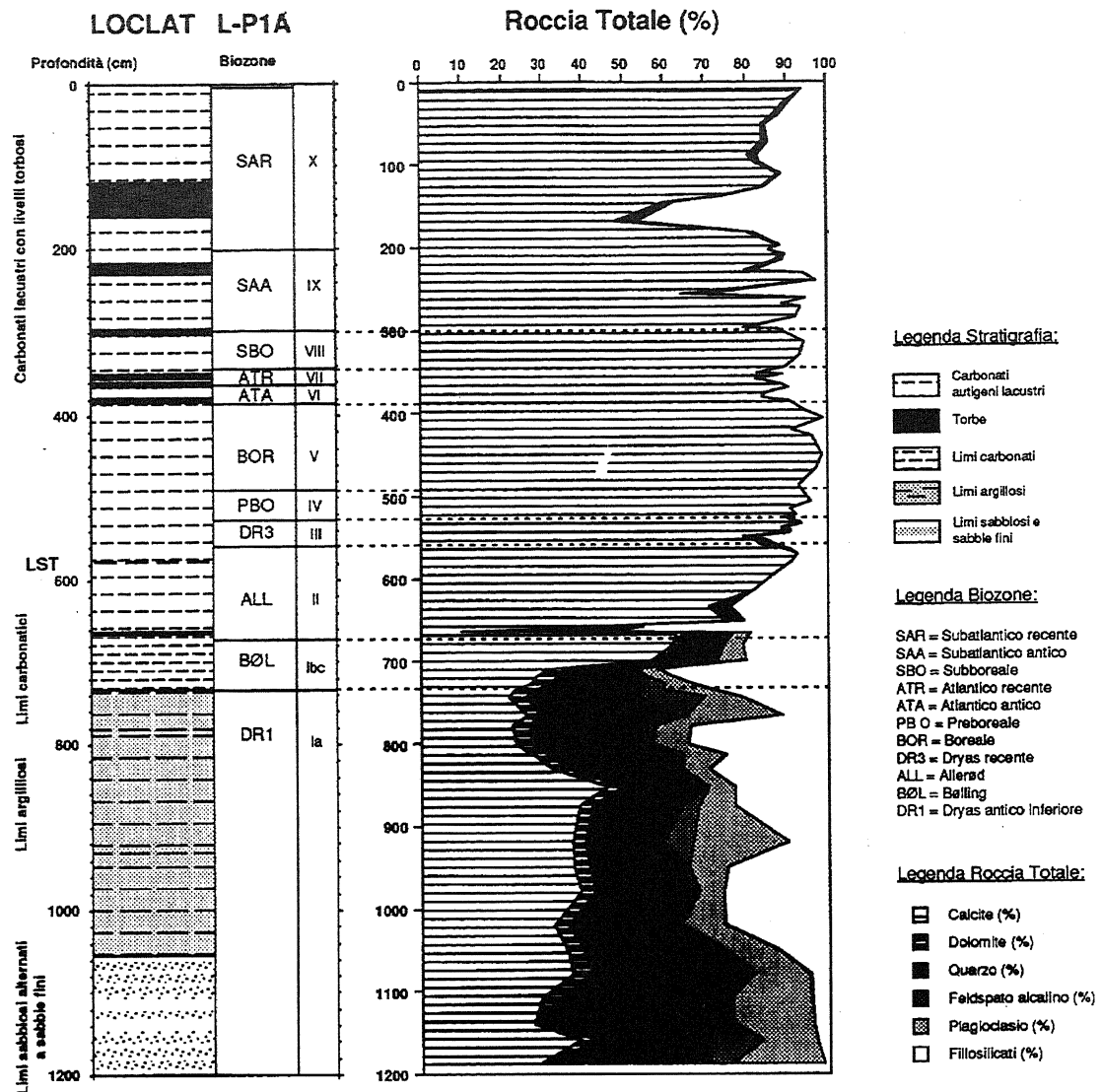


Fig. 2 - Loclat (L-P1A): risultati delle analisi mineralogiche della roccia totale per diffrazione RX (% minerali).
 Loclat (L-P1A): results of the bulk rock mineralogical analysis using X ray diffraction (% of minerals).

I sedimenti lacustri del Loclat e del Gerzensee (Fig. 1) sono caratterizzati da forti fluttuazioni del tenore in stronzio tra l'*Oldest Dryas* (Dryas antico inferiore) e l'attuale. Le concentrazioni di stronzio sono basse (250 ppm) durante l'*Oldest Dryas* (fase detritica) e anche dall'Atlantico in poi (*craie* lacustre alternata a torbe; Fig. 2).

Questi due periodi sono separati da un importante aumento della quantità di stronzio (2500 ppm). Tuttavia questa fase d'arricchimento in stronzio nei due laghi non è sincronica. Nel Gerzensee (Fig. 4), l'aumento di stronzio inizia durante l'*Oldest Dryas* e nel Bølling l'anomalia è massima; mentre nel Loclat (Fig. 3), inizia col Bølling ed è massima nell'Allerød. Una differente evoluzione dei due laghi a partire dall'*Oldest Dryas* spiega in parte lo scarto nel tempo fra i due laghi. Il Loclat ha un ampio bacino ed è aperto su un grande lago, mentre il Gerzensee ha un piccolo bacino ed è chiuso. Nuovi risultati dimostrano che questo scarto nel tempo è dovuto alla presenza di minerali d'origine detritica (i carbonati) nel Loclat (Ruch *et al.*, in prep.).

L'inizio dell'aumento dello stronzio è contemporaneo a quello del calcio. Lo stronzio nei sedimenti è legato alle calciti neoformate e riflette la composizione chimica dell'acqua. L'anomalia in stronzio comincia con la colonizzazione del lago da parte di alghe che favoriscono la precipitazione biochimica dei carbonati (Ruch *et al.*, 1993).

L'origine dello stronzio è ancora incerta, ma potrebbe provenire dalla celestina (SrSO_4) delle formazioni giurassico-cretacee vicine al Loclat e dai ciottoli nella molassa della zona del Gerzensee. L'estensione massima della copertura vegetale durante il periodo Bølling - Allerød, associata all' dissoluzione dei terreni da parte degli acidi umici, contribuirebbe ad arricchire le acque di stronzio.

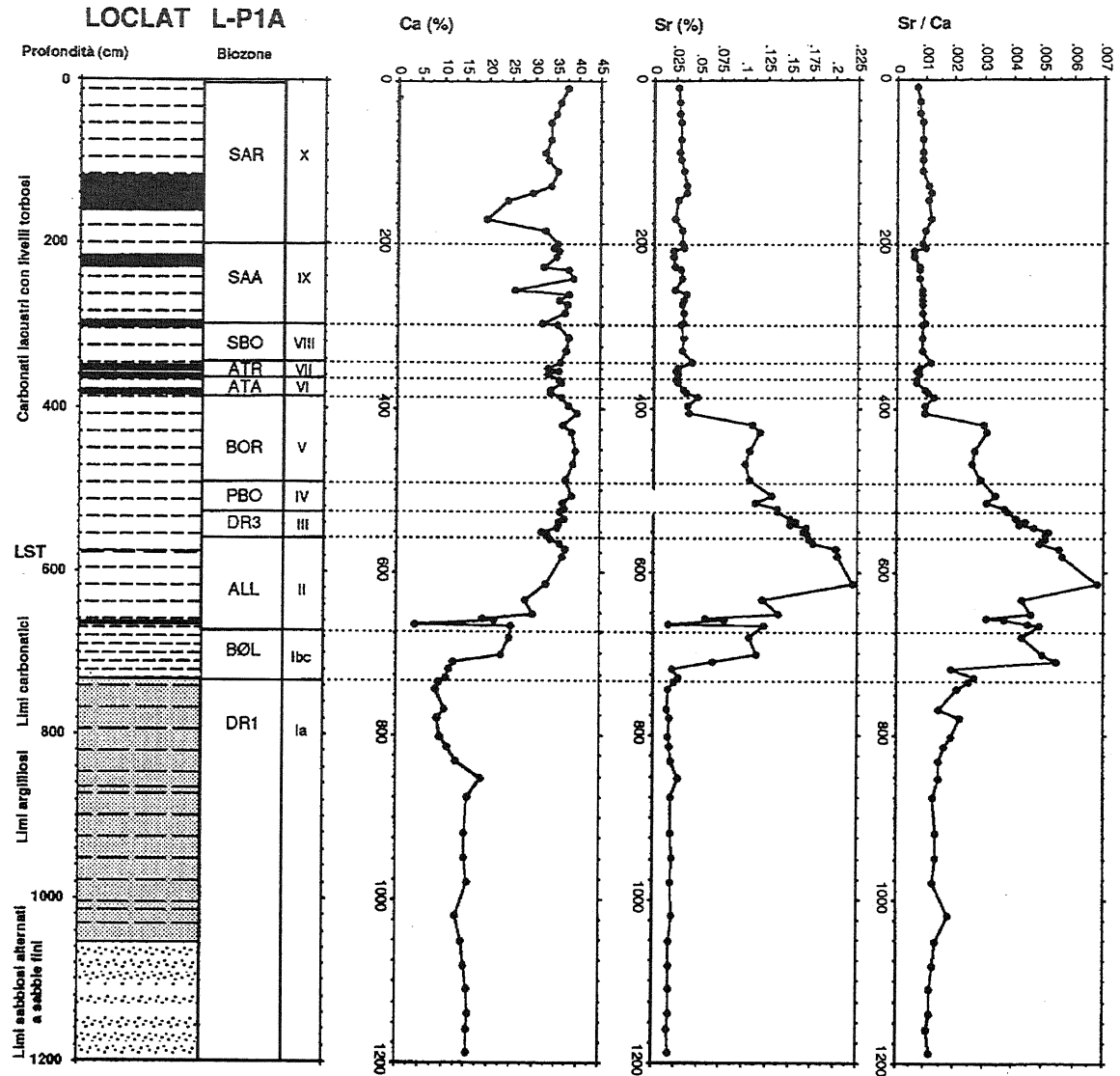


Fig. 3 - Loclat (L-P1A): Evoluzione dello Sr, del Ca e del rapporto Sr/Ca nel lago di Loclat.
 Loclat (L-P1A): Sr, Ca and Sr/Ca evolution in Loclat Lake.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori sono grati a M. Egloff (archeologo cantonale) e B. Arnold (archeologo aggiunto) del Servizio archeologico di Neuchâtel per aver fornito il materiale studiato (lago di Loclat) e il laboratorio LASUR per le analisi geochimiche. Ringraziamo U. Eicher e P. Hadorn per le analisi dei pollini e C. Schmid per la traduzione italiana.

Il lavoro è stato realizzato con il contributo finanziario del FNRS (*Fonds national suisse de la recherche scientifique*), FN n° 20-30837.91 (Rolli) e FN n° 21-29000.90 (Ruch).

BIBLIOGRAFIA

P. Ruch, M. Rolli, A. Schwab & B. Kübler, 1993 - *Strontium anomaly in lacustrine sediments of the Gerzensee and the Loclat lake (Switzerland) from the Oldest Dryas to the present. Relationships with climate and environment.* EUGVII, Terra, 5, 735-736.

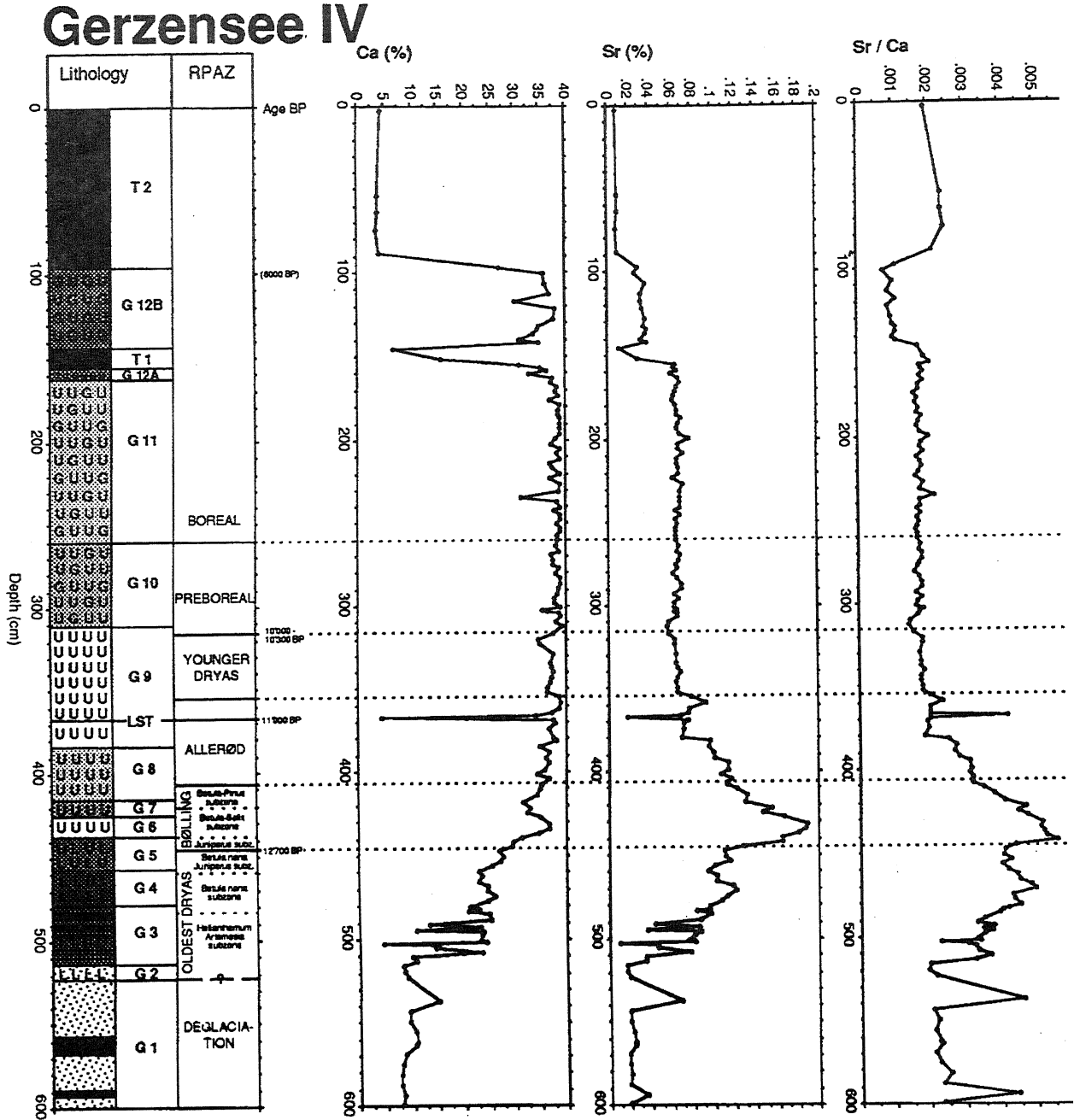


Fig. 4 - Garzensee IV: Evoluzione dello Sr, del Ca e del rapporto Sr/Ca nel lago di Garzensee. Da notare lo scarto nel tempo (RPAZ) fra i due laghi (Fig. 3).
 Garzensee IV: Sr, Ca and Sr/Ca evolution in Lake Garzensee. The time difference (RPAZ) between lakes is worth noting.

Ruch P., Rolli M., Stücki P., Eicher U. & Thew N. (in prep.) - *Strontium fluctuation in Swiss lakes during late-glacial/post-glacial time. An anomaly related to climate and environment change?*

Manoscritto ricevuto il 27. 7. 1993
 Inviato all'Autore per la revisione il 11. 3. 1994
 Testo definitivo ricevuto il 9. 5. 1994