

zen naar een bepaalde ontstaanswijze als myloniet voor een dynamisch metamorf gesteente en hoornrots voor een resultaat van contactmetamorfose. Het blijkt wel dat men op het gebied van de metamorfe gesteenten nog niet zo ver is met een systematische naamgeving als op het gebied van de stollingsgesteenten.

Literatuur en afbeeldingen

Voor geraadpleegde literatuur wordt verwezen naar het artikel "Metamorfose" in *Gea*, vol. 17 (1984), nr. 2. De foto's van afb. 2, 3, 4, 6, 9 en 15 zijn van P. Stemvers; de overige afbeeldingen zijn van de auteur.

Een Oligocene fauna in het Bekken van Apt-Manosque-Forcalquier:

Zuidfranse vogels en vissen begraven in kalkslib

door J. Stemvers-van Bommel

*"De zon scheen als helse steen
in het schuimende dal der Durance."*

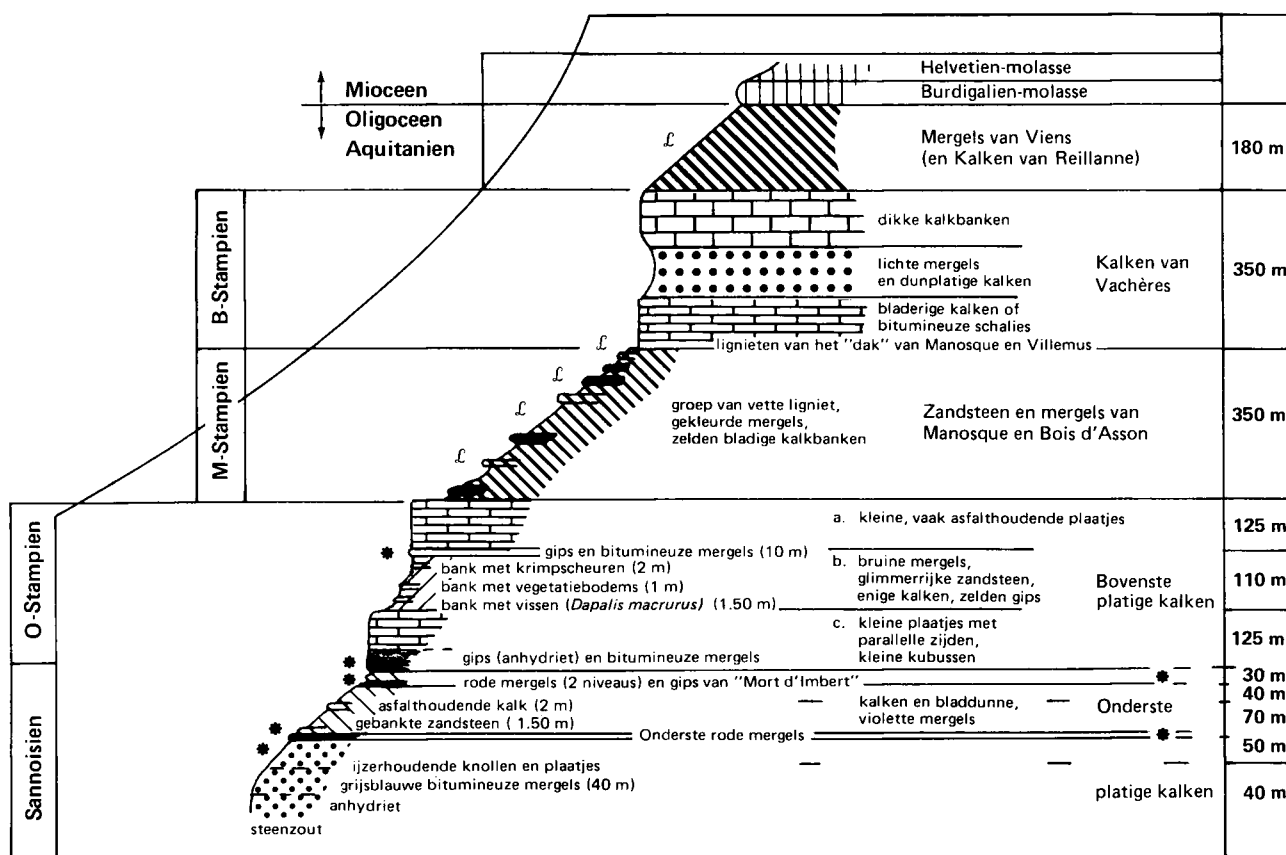
Wie midden-zomer de brede Durancevallei in de Provence doorrijdt, zal het Marsman vaak van harte kunnen nazegen. Ter hoogte van Manosque of Forcalquier gekomen, kan de bezoeker naar het westen afbuigen en een gebied bezoeken, dat in de tijd van zijn ontstaan al even fel door de zon beschenen werd. Dat ontstaan viel grotendeels in het Oligoceen (Midden-Tertiair), ongeveer 35 - 20 miljoen jaar geleden. Sindsdien is er veel veranderd, zowel in het landschap als in de dierenwereld. Toch leefden in dit gebied, dat later het Bekken van Apt - Manosque - Forcalquier zou worden, eens velerlei soorten planten en dieren die ons goede bekenden toeschijnen, omdat zij recente verwanten hebben. Veel van de toenmalige levende have is

bekend, dank zij een perfecte fossilisatie in het fijnkorrelige, witte kalkslib dat destijds de bodem van uitgestrekte meren bedekte.

Het heersende subtropische klimaat had tot gevolg, dat door indamping dikke afzettingen van gips en anhydriet ontstonden. Ook werden afzettingen van zwavel, ligniet en bitumineuze produkten gevormd. Al deze voorkomens zijn tot in een vrij recent verleden geëxploiteerd, zowel bovengronds als in mijnen. Van deze activiteiten is niets

Afb. 1. Stratigrafische serie van het Tertiair in het bekken tussen Apt, Manosque en Forcalquier in de buurt van Montfuron, St. Martin-les-Eaux, Manosque. Naar J.-P. Destombes (1962).

ℒ = ligniet (bruinkool); * = gips.





Afb. 2. Libelle, met vleugels, lengte 5 cm, Onder-Stampien, Calcaire de Montfuron, omg. Céreste. Het dode dier heeft waarschijnlijk enige tijd op het water gedreven. Na het vollopen van de tracheeën (ademhalingsbuizen) zal het op de ondiepe, mergelige bodem zijn gezonken en snel door slib bedekt zijn.

meer over dan verlaten groeven en oude storthopen; deze staan op goede topografische kaarten aangegeven en zijn vaak gemakkelijk te vinden. Maar het meest tot de verbeelding sprekend zijn de prachtige, tot in fijne details bewaardgebleven fossielen. Hier wordt ijverig naar gezocht, zo ijverig zelfs, dat hun aantal angstig is afgenomen en men paal en perk wil stellen aan hun verdwijnen.

Belangstelling voor fossielen

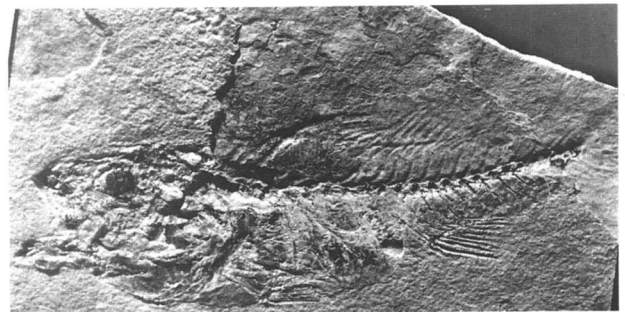
"Vissen en vraagtekens" was de titel van een artikel van P. Stemvers, nu 12 jaar geleden in *Gea* verschenen (zie literatuuropgave achteraan, nr. 1). In dit artikel werd verteld van ons bezoek aan het particuliere museum van Monsieur Fabre te Montfuron (Alpes-de-Haute-Provence), een plaatsje aan de noordhelling van de Lubéron, tussen Manosque en Apt. In dit museumpje had de bejaarde eigenaar het resultaat van 40 jaar fossielen verzamelen en prepareren tentoongesteld: vissen, vogelveren, insecten, bladeren en vruchten, die hij uit bepaalde Oligocene afzettingen rond zijn woonplaats had vrijgemaakt. Het *Gea*-artikel was voor verscheidene lezers aanleiding

om eens een kijkje bij Mr. Fabre te gaan nemen. Een laatste getuige meldde, dat het "museum" niet meer bestaat sinds het overlijden van de eigenaar.

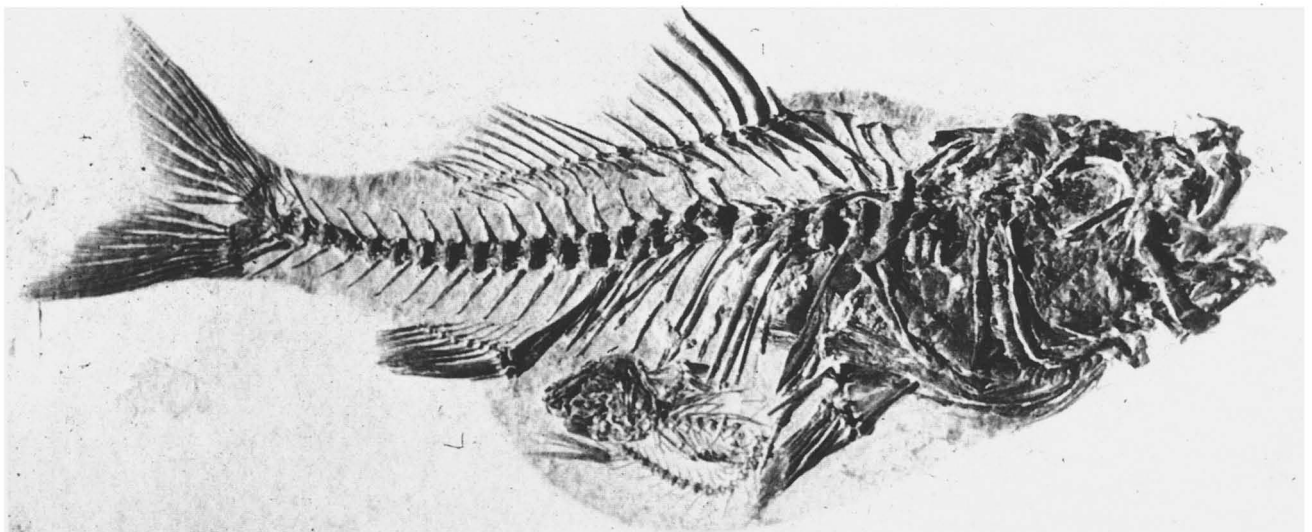
Een ander artikel waarin over de fossilhoudende Oligocene afzettingen werd geschreven verscheen in *Mineralien Magazin* (lit. 2): "Ammoniten, Belemniten, Schnecken? Sie brauchen nur zu bücken", door W. Bechtie. Behalve over de genoemde fossielen, die in de Krijtlagen in de omgeving van Carniols maar voor het oprapen zouden liggen, wordt in dit artikel de lezer optimistisch ingelicht over de Tertiaire visjes en andere begerlijkheden, die in de buurt van Céreste zomaar zouden zijn te vinden.

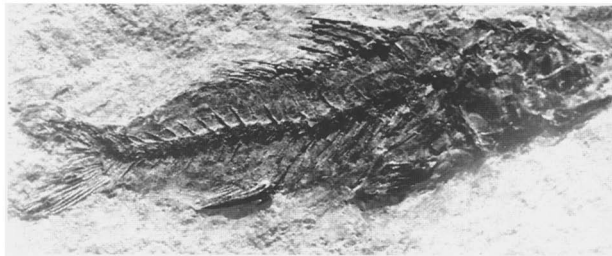
Tijdens onze vakantie in 1984 verbleven we opnieuw enige tijd in de omgeving Montfuron - Céreste en hadden we een

Afb. 3 a. Dapalis mucrurus (vroeger: Smerdis macrurus), een baarsachtige zoetwatervis die 20 cm lang kon worden bij een hoogte van 4,5-5 cm. Lengte: ± 15 cm; Onder-Stampien; Calcaire de Montfuron, omg. Céreste.



Afb. 3 b. Dapalis macrurus, lengte 20 cm, herkomst: Calcaire de Campagne Calavon, Oppedette. Zoals bij afb. 3 a te zien is loopt de buikwand in werkelijkheid in een min of meer rechte lijn van borstvinnen naar aarsvin. Tussen de graten zijn nog coprolieten te zien: uitwerpselen, die in een S-bocht liggen en die destijds de darmen vulden. Het kleine visje is dan ook geen opgegeten exemplaar maar is in dode staat tegen de grote dode vis aangespoeld. De buikwand van het grote exemplaar is ten onrechte zo rond aangeduid. Een voorbeeld van een preparatie die eerder de gedachten dan de feiten volgde.





Afb. 4 a. Een kleine *Dapalis* sp., ongeveer 5 cm lang.



Afb. 4 b. *Dapalis minutus*, 4½ cm; de voorste stralen van de rugvin zijn bij deze soort opmerkelijk lang. Oligoceen, Aix, Provence (naar Zittel). Zelfs bij deze kleine roofvis zijn de tanden te zien.

goede gelegenheid eens te onderzoeken of er nog mogelijkheden zijn om fossielen te zien en te vinden. Dat het bekijken van de Oligocene vissen en andere levensvormen mogelijk is, bewijzen de illustraties bij dit artikel. Dat het vinden ervan voor niet-ingewijden, zoals wij, een haast ondoenlijke zaak is, moesten we eveneens constateren. Dit

Tabel

Enkele fossielen uit de platige kalken van het Onder-Stampien (Oligoceen) in het Bekken van Apt - Manosque - Forcalquier.

- Insekten:** libellen (afb. 2); vlinders; vliegen en muggen; mieren; kevers; enz.
- Vissen:** o.a. *Dapalis macrurus* (afb. 3 a en b); *Dapalis minutus* (afb. 4 b); *Prolebias cephalotes*; *Properca beaumonti*.
- Amfibieën:** kikkers (afb. 5)
- Reptielen:** *Diplocynodon* sp., een alligatorachtige.
- Vogels:** o.a. reigerachtigen (afb. 6), veren.
- Zoogdieren:** o.a. vleermuis (afb. 7), tanden.
- Planten:** o.a. *Pinus* sp. (den, w.o. denneappels); *Acer trilobatum* (esdoorn); *Dodonaeites decaisnei*; *Lomatites aquensis*; *Rhus juglandogene*; *Diospyros varians*; *Glyptostrobus europaeus*; *Calpurnia europaea*; *Quercus* sp. (eik, w.o. eikels); *Cinnamomum lanceolatum*.

Afbeeldingen van fossiele planteden zijn te vinden in lit. 8, pag. 335 e.v.

is voor een belangrijk deel te wijten aan een zoekverbod, dat in een groot deel van het departement Alpes-de-Haute-Provence is uitgevaardigd. Dit gebeurde nadat er een te grote "recreatiedruk" op de fossielenvindplaatsen was geconstateerd. Was het maar bij recreatie, bij hobbyisme gebleven! Maar door grootschalige overvallen op de vindplaatsen door commercianten van diverse nationaliteiten is op vele van die plaatsen een ware puinhoop ontstaan. Brokstukken van fossielen her en der tonen er aan hoe grof en ondeskundig men is te werk gegaan. Het verbod om te zoeken dateert van juni 1983 en geldt o.a. ook voor veel plaatsen waar Oligocene vissen voorkomen. Voor het verbod werden argumenten gehanteerd als: "we dienen deze zeldzaamheden voor het nageslacht te bewaren" en "deze belangrijke fossielen dienen door de wetenschap bestudeerd te worden".

Al zal een zinnig mens gemakkelijk begrip kunnen opbrengen voor deze argumenten, toch zijn er tegen het verbod grote bezwaren aangetekend. Ten eerste valt een zeer groot, oncontroleerbaar gebied onder het verbod (1/5 van het hele departement!). Ten tweede verwerpen en vergaan fossielen, en vele mineralen, binnen de kortste keren wanneer zij aan de atmosferische omstandigheden worden blootgesteld en dan heeft niemand er iets aan. Ten derde wordt er in het algemeen voor industriële doeleinden veel zonder pardon vermalen, zodat nageslacht en wetenschap er dan helemaal naast zitten. Uit eigen waarnemingen bleek ons, dat in het "vissengebied", notabene bovenop een belangrijke ontsluiting in de betreffende laag,

Afb. 5. Kikker, lengte 7,5 cm, Calc. de Campagne Calavon, omg. Viens. Kikkers zijn bekend vanaf het Trias; zij hadden al vlug hun aan het springen aangepaste vorm: geen staart; onderarm en onderbeen elk tot één been vergroeid; vooral de achterpoten sterk verlengd; verstevigde wervelkolom met een gereduceerd aantal wervels; de overige wervels tot één lang beenstuk vergroeid; het smalle bekken. Sindsdien is er weinig aan het skelet veranderd. Aan de kaakranden zijn tanden te zien. Het links naar voren stekende beentje is een onderkaakhelft.





Afb. 6. Vleermuis, hoogte 8 cm, Calc. de Montfuron, omg. Céreste. Vleermuizen zijn sinds het Eoceen in wezen niet veel veranderd. Wel is de staart in het hier afgebeelde exemplaar langer dan bij exemplaren uit het Eoceen van de Grube Messel (BRD) bekend zijn. Duidelijk is te zien, dat de 2e, 3e, 4e en 5e vinger sterk zijn verlengd. Het dier ligt uitgespreid op zijn rug, zodat de buikzijde en de tanden- en kiezenrijen naar de toeschouwer gericht zijn. De schedel zit nog in het sediment.

huizen gebouwd zouden worden.

Aangezien de werkzaamheden aan het bouwproject op de fossielenlaag stillagen namen we de vrijheid er een kijkje te nemen, met als resultaat enige boomblaadjes en een vissestaart met schubben. Maar ondanks onze belangstelling voor deze en andere acceptabele ontsluitingen waren de vondsten vrij pover. De hoerastemming, die uit het artikel in Mineralien Magazin spreekt, is dan ook zeker niet gerechtvaardigd.

De gouden tijden zijn voorbij, waarin Mr. Fabre uit Montfuron ongestoord en zonder concurrentie zijn platen kon splijten en zijn vissen kon vrijmaken uit de fijnkorrelige kalk. De tijd is aan Mr. Fabre zelf voorbijgegaan, en zijn collectie? Die is verdwenen, zegt men ter plaatse en doet er verder het zwijgen toe. Wel hebben zijn enthousiasme en vaardigheid school gemaakt bij een volgende generatie fossielenfanaten.

Een heel klein museum

Zo'n fanaticus is de heer J.L. Mercey. In Céreste, in het hart van het bekken tussen Apt, Manosque en Forcalquier heeft hij een kleine winkel gevestigd, waarin ook de

pronkstukken uit zijn eigen verzameling staan uitgesteld. De toppers uit dit "Petit Musée" mochten op de foto en zijn nu bij dit artikel afgebeeld. Uit de gegevens die Mercey verschafte en uit de literatuur over de stratigrafie van het gebied kan een globaal beeld van het ontstaan van de afzettingen gevormd worden. Men kan er ook het tijdschrift Monde et Minéraux op naslaan (lit. 3) en lit. 4 en 5.

Afb. 7. Steltloper, mogelijk een reigerachtige, ± 40 cm hoog, Calc. de Montfuron, omg. Céreste. Deze watervogel was ongetwijfeld een goede vlieger: de borstbeenkam is groot en stevig. Op deze plaat ontbreken de ribben groten-deels, waarschijnlijk zijn ze in de tegenkant blijven zitten. De rij staartwervels is kort. De lange hals heeft ongeveer 10 wervels en is van de romp gescheiden, de kop ontbreekt helaas. Dit losraken van kop en hals van het lichaam is begrijpelijk als we bedenken dat het vogellijk waarschijnlijk enige tijd in het ondiepe water heeft rondgedreven, met de kop omlaag hangend (zoals onder deze omstandigheden gebruikelijk is) voordat het naar de bodem zonk.

De lange poten hebben een vrij kort dijbeen; kuit- en scheenbeen zijn lang en vergroeid met enkele voetwortelbeentjes. De overige voetwortelbeentjes zijn, samen met de lange middelvoetsbeentjes, vergroeid tot één bot, dat typisch voor vogels is: het tarsometatarsale.

Van de vleugelveren zijn ± 12 slagpennen te zien. Deze hebben aan de bovenkant een korte baard, aan de onderkant een lange baard, evenals bij moderne vogels. Verder is er een onduidelijke, warrige massa kleine dekveren te zien.



De Haute-Provence in het Tertiair

35 miljoen jaar geleden was de vorming van de Alpen nog niet voltooid. Aan de voet van de bergen lagen meren; het landschap in het Provence-gebied werd beheerst door een subtropisch klimaat. Het hete en droge klimaat veroorzaakte in deze meren een sterke indamping; hierdoor werden de mineralen die in het water waren opgelost door oververzadiging neergeslagen.

Door een snelle sedimentatie werden organische bestanddelen, die op de bodem vielen, vlug begraven. Omdat hierdoor destructieve processen werden tegengehouden, hebben deze organische resten gunstige voorwaarden tot fossilisatie gehad.

Zo verliepen ongeveer 5 miljoen jaar. De afzettingen stapelden zich op, millimeter voor millimeter, en vormden plaatselijk een kalkpakket van zeer dunne laagjes, als de bladen van een dik boek. In het Mioceen kwam aan deze meerafzettingen een einde. Gedurende korte tijd overspoelde de zee deze gebieden, voordat hij zich definitief terugtrok als gevolg van de opheffing die samenviel met de Laatmiocene fase van de Alpiene orogenese. In het Kwartair is het gebied sterk door erosie aangetast; de rivieren de Calavon, de Lague, de Laye slepen diepe dalen uit. Deze laten nu een stratigrafische successie zien die loopt van het Krijt tot het Mioceen.

Het huidige bekken tussen Apt, Manosque en Forcalquier vormt een wijde syncline. Dicht bij Reillanne ligt de kern van deze structuur met de jongste gesteenten, namelijk molasse uit het Helvétien (Mioceen). De structuur wordt de Syncline van Reillanne genoemd. Zie voor de opeenvolging van de lagen het profiel van afb. 1.

Zowel in de noordzijde als aan de zuidflank van de syncline dagzoomt het Stampien. In deze formatie bevindt zich een fijnbladige kalkbank, waarin de bekende vis *Dapalis* (vroeger *Smerdis*) *macrurus* en de begeleidende fauna voorkomen. Zie de tabel en afb. 2–7. Het zuidelijke voorkomen van deze fijngelaagde kalkbank wordt de "Calcaire de Montfuron" genoemd; de noordelijke pendant, aan de overkant van het dal, is de "Calcaire de Campagne-Calavon", genoemd naar een boerderij. Het fijnbladige kalklaagje met *Dapalis mucrurus* (die overigens maar vrij spaarzaam voorkomt) heeft een dikte van ongeveer 1½ m en maakt dus maar een klein deel uit van het pakket van ongeveer 200-350 m Onder-Stampien waarin het voorkomt. In het pakket afzettingen zitten nog meer fijnbladige kalklagen, al of niet fossielhoudend, maar zonder de *Dapalis*-fauna (zie profiel). De betreffende kalklaag ligt onder een pakket grijze mergels, resp. onder een bodem van recent materiaal. Wil men de fossielen zoeken, dan is een ontsluiting nodig in de vorm van terrassen of van een steilwandje.

Wegens de geldende beperkingen kan hier niet uitgebreid op vindplaatsen ingegaan worden. Voor zover bekend geldt er geen verbod op het zoeken in een oude groeve nabij Montfuron, bij de splitsing N207 / N556, hoogte 611 m, ongeveer 50 m landinwaarts. De hierboven genoemde ontsluiting waar een nieuwbouw zal verrijzen ligt ten NW van Montfuron, ongeveer tegenover de molen (D455).

Vinden en prepareren

Om de kans op een half fossiel te verkleinen is het zaak zo groot mogelijke platen te onderzoeken. Als het gelukt is deze te vinden dient de kalk met lange, platte messen of iets dergelijks te worden gespleten in dunne, plaatvormige lagen. Elke splijtlaag moet met schuin opvallend licht

geïnspecteerd worden, want iedere oneffenheid kan een aanwijzing voor een fossiel zijn. Heeft men een plaat met een veelbelovend reliëf gevonden dan moet deze goed ingepakt naar huis worden vervoerd om daar verder te worden geprepareerd.

Omdat de fossielen heel vaak door een fijn kalklaagje worden bedekt moet deze kalk voorzichtig worden verwijderd. Dit gebeurt met een stalen priem of ander puntig voorwerp of met een kort mesje. Door licht krassen springen er kalkschilfertjes af. Dit langdurige en precieze werk lukt alleen met veel geduld. Haast wordt direct door krassen afgestraft. Een stereomicroscop met een goede verlichting is van grote waarde.

Is het prepareren van de Stampien-vondsten verre van eenvoudig, het zoeken in de ontsluitingen zal lang niet altijd met succes bekroond worden. Op de plaatsen waar de lichtgekleurde, dunplattige kalken voorkomen zal men in het hele gebied bergen met duizenden kleine kalkplaatjes kunnen zien. Dit zijn de resten van grotere platen die door uw voorgangers zijn bewerkt. De kans dat een onervaren fossielenjager een vogel vangt zoals die hier is afgebeeld is dan ook wel bijzonder klein. Een klein visje maakt al heel gelukkig.

Literatuur en kaarten

1. Gea, vol. 7 (1972), nr. 3.
2. Mineralien Magazin (1978), Heft 3.
3. Monde et Minéraux no. 54 (juin 1983): Paléontologie en Haute-Provence, door J.L. Mercey.
4. J.-P. Destombes: Description géologique du bassin oligocène de Manosque — Forcalquier (Bull. serv. carte géol. de France, no. 266 (1962), p. 1-93).
5. G. Gouvernet, G. Guieu, C. Rousset: Provence (Guides géol. régionaux), Masson et Cie., 1971.
6. N. Théobald et L. Piton: Les poissons tertiaires de Céreste, 1937.
7. N. Théobald: Les insectes fossiles des terrains oligocènes de France, proefschrift, Navey 1937.
8. J.-C. Fischer: Fossiles de France et des régions limitrophes, Masson, Paris, 1980, serie Guides géologiques régionaux.
9. Carte géologique: 1 : 50.000, feuille Reillanne.
10. Topografische kaarten: Michelin, 1 : 200.000, nr. 81; I.G.N., 1 : 100.000, nr. 60; Itinéraires pédestres et équestres, 1 : 50.000, Provence, nr. 13 en 14.



Met hartelijke dank aan Dr. P.H. de Buissonjé voor aanvullende gegevens bij de foto's en voor commentaar.

De foto's voor afb. 2, 3b, 5, 6 en 7 zijn genomen van exemplaren uit de collectie van J.L. Mercey te Céreste; de foto's voor afb. 3a en 4a zijn genomen van collectiestukken van Mej. D. Blanc te Céreste.

Foto's: P. Stemvers, Weesp.

