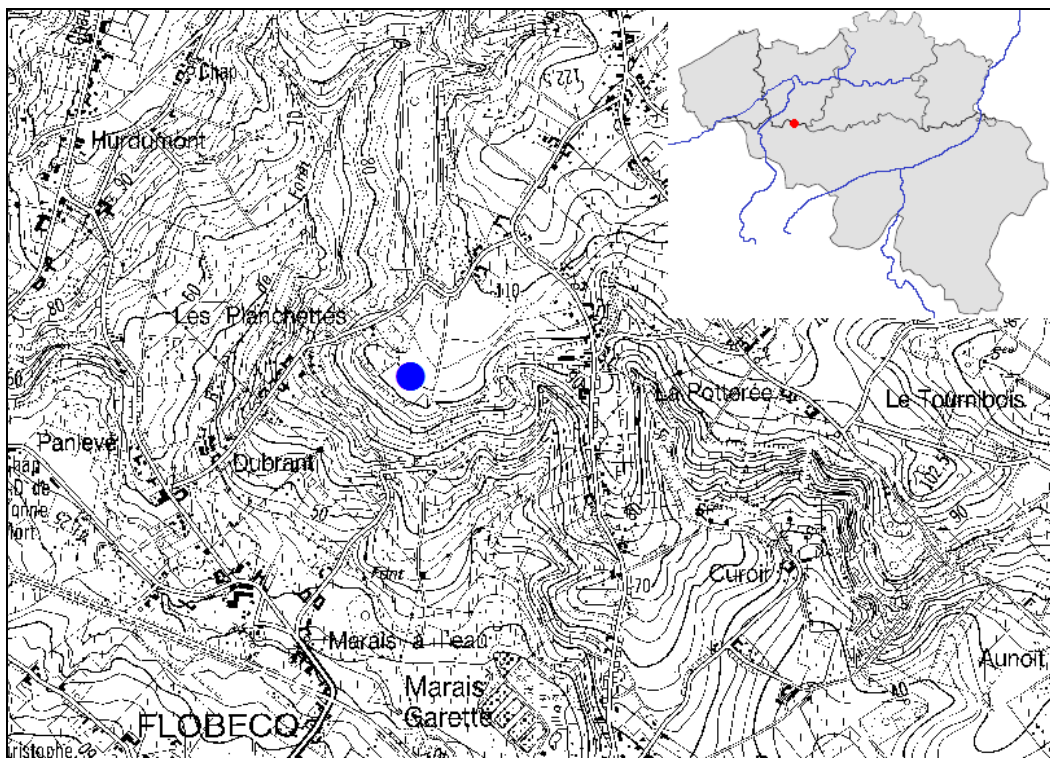


**Een ontsluiting van silex en opaal ('Les Planchettes-vuursteen')  
in de glauconiethoudende zanden van het Onder-Eoceen (Formatie van Gentbrugge, Lid  
van Vlierzele/Lid van Pittem, België)**

**N. Van Liefferinge**

*Ondanks een aantal aanzetten in petrografische studies lijkt het (in situ) voorkomen en dagzomen van opaal- en vuursteenconcreties in kiezelgesteenten uit het Lid van Vlierzele (symbool Pld op de geologische kaart) en het Lid van Pittem (symbool Plc) nog een ongedocumenteerd gegeven in de Belgische geologische literatuur. In een overzichtsartikel over de tertiaire zandstenen beschrijft De Geyter (1990) de petrografische en de technische kenmerken van de glauconiethoudende zandstenen die in niet-doorlopende banken of als geïsoleerde, grillig gevormde knollen voorkomen op verschillende niveaus in de zandige afzettingen van de Formatie van Gentbrugge. Microscopisch onderzoek heeft uitgewezen dat biogene kiezel in deze stenen plaatselijk sterk geconcentreerd kan zijn en dat het aandeel van het kiezelcement of opaalrijke cement meestal tussen de 25 en 50 % ligt. Belangrijk is de aanwezigheid van kiezelsponzen waarvan het opaalskelet al dan niet is opgelost of geherkristaliseerd tot chalcedoon. Tevens wordt ook melding gemaakt van de aanwezigheid van (verkiezelde) kalkfossielen (o.a. concentraties van cardiumschelpen) in de zandsteen. Met de recente vondst van een opaal- en vuursteenontsluiting op een heuveltop in Flobecq-Les Planchettes (prov. Henegouwen) blijkt nu ook dat er zich op zeer lokale schaal - en onder specifieke omstandigheden - vuursteen heeft gevormd in de glauconiethoudende zanden van mariene oorsprong in de Formatie van Gentbrugge (Onder-Eoceen). Deze vondst gebeurde toevallig tijdens het uitvoeren van een archeologische terreinverkenning in het najaar van 2008.*



**Figuur 1: situatiekaart**

## Macroscopische analyse

‘Les Planchettes-vuursteen’ vormt dunne, gelaagde intercalaties in de zandsteen en kan worden gevonden in de vorm van geremanieerde plaatvormige concreties op de typelocatie Les Planchettes in Flobecq. In strikte zin bestaat een volledige concretie uit minstens twee macroscopisch herkenbare amorfe variëteiten of ‘fasen’ van siliciumdioxide in vaste toestand, nl. gewone opaal ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) en kryptokristallijne kwarts (chalcedoon en silex). Op enkele plaatsen wordt de concretie omgeven door een zeer dunne kalkachtige cortex.

### *Opaal ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )*

Het meest gehydrateerde deel van de concretie heeft zich gevormd tussen de zandsteen en de silex en bestaat uit vrijwel ondoorzichtige gewone opaal met een melkwitte tot groene kleur. Als gevolg van dehydratatie vertoont het materiaal een (fijne) craquelering. Het jadeachtig uitzicht en de groene kleur kan worden verklaard door de aanwezigheid van sporenelementen zoals tweewaardige ijzerionen ( $\text{Fe}^{2+}$ ) afkomstig van het chemisch weinig stabiele glauconiet<sup>1</sup> uit de formatie. Het opaal lijkt sterk hitte- en vorstgevoelig, waardoor het in sterk gefragmenteerde toestand voorkomt aan het aardoppervlak.

### *Kryptokristallijne kwarts (silex)*

De zeer fijnkorrelige, translucente silex is zeer fijn gelamineerd en heeft een kleur die varieert over donkergrijs over bruinrood tot oranjebruin. De rode kleur kan worden verklaard door de aanwezigheid van driewaardige ijzerionen ( $\text{Fe}^3$ ) afkomstig van het glauconiet (*cf. supra*). De silex bevat enkele witte kalkinclusies en mogelijk ook microfossielen. Ondanks het zeer fijnkorrelig, glasachtige karakter van het materiaal kan het worden vergeleken met de meer grofkorrelige, fijn gelamineerde silex van Romigny-Lhéry (dep. Marne, Fr.) uit het Boven-Eoceen. Deze laatste vuursteensoort heeft zich gevormd in kalkrijke sedimenten die zijn afgezet in een lacustrien milieu (zoet water), getuige de opvallende ronde fossielen (*oogonia*) van (zoetwater)wieren in de matrix (Delcourt-Vlaeminck 1998). Een microscopische analyse van de silex in ‘Les Planchettes-vuursteen’ zou moeten uitwijzen of een aantal bolvormige kalkinclusies al dan niet toegeschreven kunnen worden aan gelijkaardige fossielen.

## Discussiepunten

In de zandige, glauconietrijke afzettingen van de Formatie van Gentbrugge worden op verschillende niveaus verhoogde kiezelconcentraties aangetroffen in de vorm van zandsteenbanken waarbij de detritische korrels aaneengekit zijn met een kiezelcement (opaalcoatings en chalcedoon). De opvallende aanwezigheid van glauconietkorrels wijst alvast op een sedimentatie in een ondiepe (tropische) zee. Ondanks het feit dat de Formatie van Gentbrugge als een essentieel mariene eenheid wordt beschouwd (Jacobs *et al.* 1996, 27) bestaan er argumenten voor het feit dat het sediment zich gedurende bepaalde perioden in een kustnabije of waddenachtige omgeving heeft afgezet. Een belangrijke indicator voor de aanwezigheid van een getijdenzone of een kustnabije omgeving is het voorkomen van fossiele cardiumschelpen die plaatselijk geconcentreerd worden aangetroffen in de zandstenen (De Geyter 1990, 125). Op een aantal plaatsen bevat de formatie ook fossielen van landplanten in de vorm van gefossiliseerd hout. De aanwezigheid van fossiel hout kan dus worden gelinkt aan de nabijheid van riviermondingen. Door getijdenwerking zal het gebied ook onderhevig zijn geweest aan wisselende zoutgehaltenes en waterdieptes waardoor de aanwezige fauna en

<sup>1</sup>  $[(\text{K}, \text{Na}, \text{Ca})_{1.2-2.0}(\underline{\text{Fe}}^{+3}, \text{Al}, \underline{\text{Fe}}^{+2}, \text{Mg})_4(\text{Si}_{7-7.6}\text{Al}_{1.0-1.4}\text{O}_{20})(\text{OH})_4 7n\text{H}_2\text{O}]$

flora aangepast diende te zijn aan snel veranderende milieumomstandigheden. Uit onderzoek is alvast gebleken dat *Charophyceae* (groene algen) kunnen overleven in waterpartijen met een saliniteit tot 70 ‰ (Tucker & Wright 1990, 171-172). Fossielen van gelijkaardige algen en wieren werden reeds aangetroffen in vuursteenconcreties (o.a. Romigny-Lhéry) uit het Boven-Eoceen in het Bekken van Parijs. Deze vuursteen zou zich aldus hebben gevormd in een lacustrien milieu met zoet tot licht brak water ('Calcaire de Saint-Ouen'). Aangezien de studie van Tucker & Wright aantoont dat de aanwezigheid van "zoetwaterflora" - hier in fossiele vorm - niet noodzakelijk garant hoeft te staan voor een stabiel lacustrien milieu kan worden gesuggereerd dat ook het tropische binnenmeer in het Bekken van Parijs op tijd en stond onderhevig was aan mariene invloeden en dus aan wisselende zoutgehaltenes.

Het is de wisselende saliniteit en variërende waterdieptes langsheen de kustzones van de tropische zeeën die vermoedelijk een grote invloed hebben gehad op de concentraties van opgeloste biogene kiezel. Dit zou alvast de aanwezigheid van kiezellose en kiezelrijke faciës (neerslag en fixatie van silicium) in de Formatie van Gentbrugge kunnen verklaren. De wijze waarop de kiezel neersloeg werd sterk beïnvloed door de textuur van het aanwezige sediment en andersoortige structuren in de omgeving. Tijdens de afzetting kon de fixatie of neerslag gebeuren in de vorm van een coating rond de detritische korrels (zandbanken), als substitutie van organisch materiaal (o.a. fossiel hout) en als uitvlokking in fijnkorrelige, colloïdale bioturbatiehorizonten (plaatvormige/knolvormige concreties).



**Figuur 2: Les Planchettes-vuursteen**

## Hypothese en conclusie

*'Les Planchettes-vuursteen' heeft zich gevormd in de zandige afzettingen van de Formatie van Gentbrugge (Onder-Eoceen) en is genoemd naar de typelocatie Les Planchettes in Flobecq. Samen met de kenmerkende zandsteenbanken vormt 'Les Planchettes-vuursteen' in feite de kiezelrijke faciës in de Formatie van Gentbrugge. Het ontstaan van deze kiezelrijke faciës - een gevolg van neerlag en fixatie van verzadigde kiezeloplossingen - kan volgens de auteur worden gezocht in de sterk wisselende saliniteit van het kustnabije, tropisch milieu waarin het sediment zich heeft afgezet. De aanwezigheid van cardiumschelpen en fossiel hout in de afzetting vormt hierbij een uitstekend argument voor de aanwezigheid van een getijdenzone en riviermondingen. Een belangrijkste gevolgtrekking is dat een langdurige en grootschalige interactie tussen zout en zoet water vermoedelijk een grote invloed heeft gehad op de concentratie van opgeloste biogene kiezel in het water. Het is dan ook aannemelijk dat een zekere hoeveelheid kiezel neersloeg telkens wanneer een bepaald verzadigingspunt werd bereikt, met o.a. de vorming van de typische zandsteenbanken (gesilificeerd zand of "fossiel zand") als meest opvallend resultaat. Onder specifieke omstandigheden werden tijdens dit proces ook vuursteenconcreties gevormd in het sediment, waarvan 'Les Planchettes-vuursteen' - mogelijk ontstaan in een lokale colloïdale bioturbatiehorizont - een mooi voorbeeld vormt. Het ontstaan van vuursteenconcreties in de Eocene kalkformaties uit het Bekken van Parijs (o.a. Romigny-Lhéry) kan dan ook aan een gelijkaardig formatieproces worden toegeschreven. Deze hypothese impliceert weliswaar dat het vooropgestelde lacustrien milieu waarin de 'Calcaire de Saint-Ouen' zou zijn afgezet niet echt stabiel kon zijn geweest, maar minstens periodiek in interactie was met mariene invloeden waarbij het verzadigingspunt van opgeloste biogene kiezel meermaals werd bereikt. Als argument voor deze hypothese kan de studie Tucker & Wright worden aangehaald waarin wordt beweerd dat bepaalde zoetwaterfauna (o.a. het taxon Charophyceae) kan overleven in water met een saliniteit tot 70 ‰. In deze optiek hoeft het voorkomen van fossiele zoetwaterfauna in de kiezelrijke faciës (vuursteen van Romigny-Lhéry) van de 'Calcaire de Saint-Ouen' ons dan ook niet echt te verbazen. Verder onderzoek is echter nodig om de geschetste hypothese al dan niet te bevestigen of te ontkrachten.*

## Dankwoord

Voor wat betreft de kritische lezing van het artikel gaat bijzondere dank uit naar dhr. Frank Gelaude (voorzitter van Nautilus-Gent vzw). Met behulp van zijn informatie en grondige kennis van zaken konden we een reeks foutieve stellingen en begrippen in de tekst aanpassen.

## Begrippenlijst

- **bioturbatie:** verstoring van de oorspronkelijke gelaagdheid van een sediment door levende organismen (o.a. graafgangen)
- **cortex:** soort schors dat voorkomt aan de buitenkant van vuursteenknollen als gevolg van specifieke chemische en mechanische verweringsprocessen
- **geremanieerd:** iets dat uit zijn oorspronkelijke context werd verwijderd of geërodeerd (dus niet meer in situ)

- **faciës:** begrip dat wordt gebruikt om duidelijk te maken dat een verandering van de lithologie wordt veroorzaakt door gelijktijdige verschillende omstandigheden tijdens de afzetting
- **in situ:** ter plaatse gevormd en bewaard (tegenstelling van *ex situ*)
- **lacustrien milieu:** is de omgeving en de daarbij behorende omstandigheden van binnenmeren
- **marien milieu:** is een omgeving die in open verbinding staat met de zee (bvb. een oceaانبodem)
- **saliniteit:** zoutgehalte van het water in een meer, zee of oceaan (uitgedrukt in promille)
- **translucent:** doorzichtig of lichtdoorlatend

### **Bibliografie**

- DE GEYTER G., 1990. De tertiaire zandstenen, *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie*, 99-2, pp. 123-129.
- DELCOURT-VLAEMINCK M., 1998. *Le silex du Grand-Pressigny dans le Nord-Ouest de l'Europe. Le silex tertiaire, concurrent possible du Grand-Pressigny?*, Thèse de doctorat EHESS, Toulouse, 3 vol., 600 p.
- JACOBS P., DE CEUKELAIRE M., DE BREUCK W., DE MOOR G. & DE GEYTER G., 1996. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: kaartblad 22, Gentbrugge.*
- TUCKER M.E. & WRIGHT V.P., 1990. *Carbonate sedimentology*, Blackwell Science, Oxford, 482 p.