

MOLLUSKENFAUNA VAN EEN ACTUELE EN EEN FOSSIELE TUF IN MIDDEN-BELGIË

M. SOENS en F. GULLENTOPS

(Afdeling Fysische Aardrijkskunde, Katholieke Universiteit Leuven)

RÉSUMÉ. Des tufs fossils sont connus dans de nombreuses plaines alluviales de Moyenne Belgique. Nous étudions celui de Tourinnes-la-Grosse et pour des fins de comparaison le seul tuf actuel connu qui se forme dans la forêt de Galmaarden.

La faune de Galmaarden est assez riche et dominée par l'association *Discus — Trichia — Clausilia* typiques pour une végétation de bois humides. Les endroits calcareux sont plus riches en espèces et individus que les placeaux non calcareux. L'âge de la faune de Tourinnes-la-Grosse est connu par analyse palynologique et C^{14} et date du début du Subatlantique. L'association est une thanatocoenose avec prépondérance des espèces et surtout des individus d'eau douce qui montre un milieu de petits ruisselets à eau peu oxygénée vue la proximité des sources qui précipitent le tuf. Les espèces terrestres montrent une végétation beaucoup plus ouverte que le site de Galmaarden avec importance des *Vallonium* et *Carychium*.

1. Inleiding

Het doel van deze studie, waarbij we een fossiele en een huidige molluskenfauna uit een analoog milieu, met elkaar vergelijken is tweërlei.

In ons land is de studie van fossiele molluskenfauna's nog een bijna onbetreden terrein terwijl toch tal van publikaties uit andere landen het nut van dergelijk onderzoek hebben bewezen zoals het baanbrekend werk van LOZEK (1955) SPARKS (1957, 1959-60, 1961, 1962) en DANILOVSKY (1955). De fossiele molluskenfauna kan immers een middel zijn om het milieu en het klimaat te rekonstrueren en zelfs om de ouderdom van een laag te bepalen. De bestudeerde fauna ligt in een fossiele tuf laag van de Nethenvallei.

Fossiele fauna's kan men slechts begrijpen in het licht van de ecologische kennis van moderne fauna's. Daarom hebben wij een hedendaagse molluskenfauna bestudeerd die in analoge voorwaarden van bodemgesteldheid te vinden is nl. in een tufvormend brongebied van het Galmaardenbos. Terzelfdertijd lijkt ons de studie hiervan op zichzelf belangrijk,

gezien de zeldzaamheid van huidige kalktufvormingen in Laag-België en Vlaanderen.

2. Studie van een huidige molluskenfauna

Voor de studie van huidige mollusken hadden we beschikking over een tufvormend bronhoofd van Galmaardenbos, ontdekt door G. PROVÉ (1963). Hier wijzen met tuf bedekte takjes en slakkenhuisjes duidelijk op een nog actieve kalkafzetting.

Galmaardenbos is een klein afgezonderd stukje bos op een twaalf kilometer van Ninove en een zestal van Geraardsbergen, op de grens van Oost-Vlaanderen en Brabant. Wij hebben onze opzoekingen beperkt tot een klein gedeelte van het bos waar de invloed van de mens minimaal is.

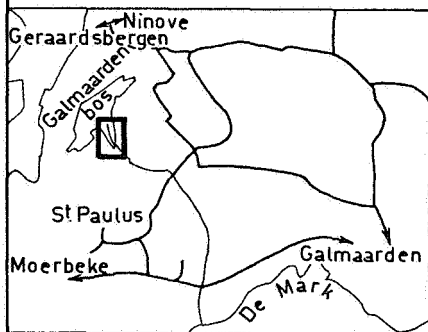
De beekjes op de kaart aangeduid als beek I en beek II werden van dichtbij bestudeerd. Beek I mondt uit in beek II die op haar beurt afvloeit naar de Mark, een zijrivier van de Dender. Toch is vooral beek I de meest interessante daar juist hier tufvorming plaats heeft. De verschillende zoekplaatsen zijn met

GALMAARDENBOS



0 25 m

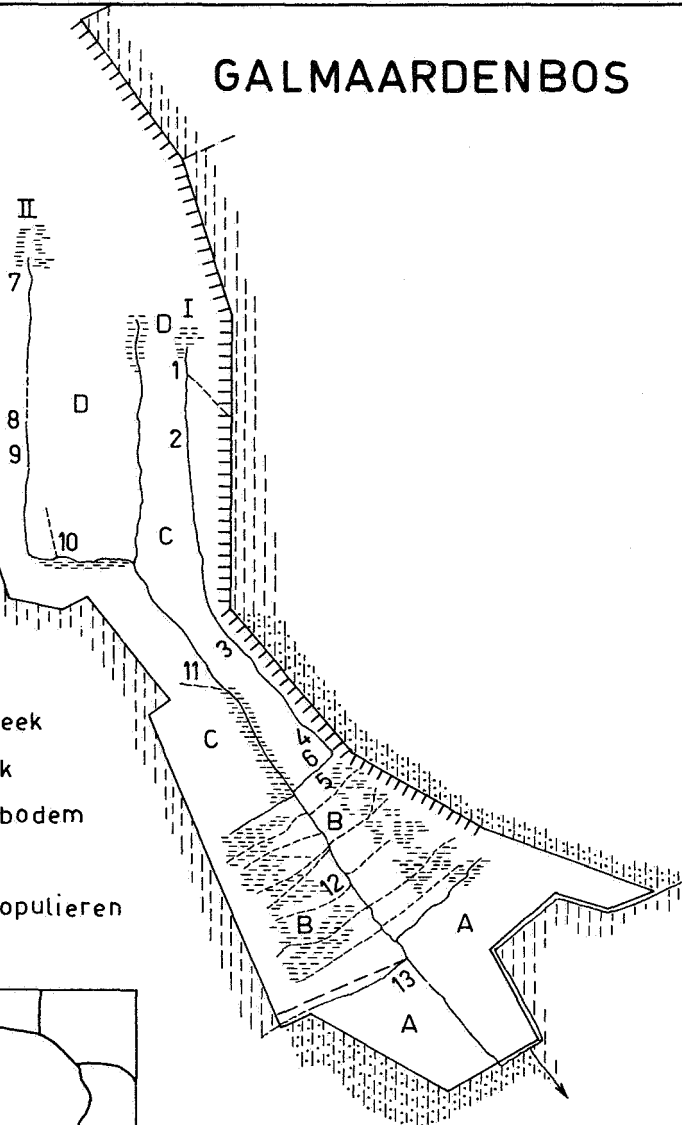
- bosgrens
- - - pad
- permanente beek
- - - tijdelijke beek
- ≡≡≡ moerassige bodem
- | | | | weideland
- weide met populieren
- ||||| steile helling



BELGIE



- Galmaardenbos
- + Nethen



arabische cijfers op de kaart aangeduid. Daar de neerslag van kalk slechts in een smalle band langs de bedding loopt bepaalden wij de zoekkwadranten in de onmiddellijke nabijheid van het water.

Flora van Galmaardenbos

De letters A, B, C en D op de kaart wijzen op de verschillende plantenassociaties. Het zijn niet zozeer de plantensoorten die verschillen als wel het onderling aantal van voorkomen.

Het is evident dat de grenzen tussen de verschillende gebieden niet gemakkelijk te trekken zijn. Wij onderscheiden vier zones: A, B, C en D. Hierbij kunnen B en D als analoog beschouwd worden; wij noemen het een *Corylus* vegetatie om het overwegend voorkomen van *Corylus avellana*. De gebieden A en C daarentegen hebben overwegend een kruidvegetatie.

Een algemeen overzicht van de voorkomende soorten geeft ons het volgende beeld:

De kruidvegetatie: wij treffen ze aan op de vindplaatsen 2.-3.-4.-6.-9.-10.-11.-13.

Komen overvloedig voor: *Equisetum heliocharis* — *Stachys silvatica* — *Rosa canina* — *Cirsium oleraceum* — *Cornus sanguineus* — *Iris pseudocarus* — *Hedera helix* — *Juncus effusus* — *Vinca minor* — *Viburnum opulus* — *Urtica dioica* — *Circaea lutetiana*.

Komen in kleiner aantal voor: *Urtica urens* — *Filipendula ulmaria* — *Populus canadensis serotina* — *Hydrocotyle vulgaris* — *Acer pseudoplatanus* — *Eupatorium cannabinum* — *Corylus avellana* — *Rubus fruticosus* — *Solanum dulcamara* — *Fraxinus excelsior* — *Populus tremula* — *Cirsium palustre* — *Angelica silvestris* — *Aegopodium podagraria* — *Primula elatior* — *Quercus robur* — *Petasites officinalis* — *Poa nemoralis* — *Arum maculatum* — *Salix cinerea* — *Melandrium diurnum* — *Polygonatum officinale*.

De *Corylus* vegetatie telt grotendeels dezelfde plantensoorten. Vindplaatsen 1.-5.-7.-8.-12. liggen hierin.

Komen overvloedig voor: *Corylus avellana* — *Iris pseudocarus* — *Vinca minor* — *Eupatorium cannabinum* — *Juncus effusus* — *Rubus fruticosus* — *Urtica urens* — *Hedera helix*.

Komen minder talrijk voor: *Equisetum*

heliocharis — *Cirsium oleraceum* — *Rosa canina* — *Hydrocotyle vulgaris* — *Solanum dulcamara* — *Primula elatior* — *Aegopodium podagraria* — *Salix cinerea* — *Filipendula ulmaria* — *Populus canadensis serotina* — *Acer pseudoplatanus* — *Quercus robur* — *Fraxinus excelsior* — *Circaea lutetiana* — *Populus tremula* — *Poa nemoralis* — *Polygonatum officinale* — *Cornus sanguinea* — *Urtica dioica*.

Werkmethode

Wij gebruikten de werkmethode die ook MAGNUS (1965) aanwendde bij een analoog onderzoek in Dieskau.

Bij de verzameling van mollusken bepaalden wij in het gebied 13 zoekkwadranten (zie kaart) hoofdzakelijk uitgaande van de plantengroei. De vindplaatsen 1 tot 6 bevinden zich in de nabijheid van beek I, de vindplaatsen 7 tot 13 in de nabijheid van beek II. De vierkanten waren ongeveer 20 cm. lang en breed. Wij groeven ze 10 cm. diep uit en zeefden de ganse hoeveelheid met een zift van 0,5 mm. Anderzijds zochten wij de planten en struiken af in de onmiddellijke nabijheid van het afgebakende vierkant. Voor dit laatste onderzoek stelden wij een tijdsduur van dertig minuten vast.

Omdat wij niet de ervaring hadden van jarenlange praktijk maakten wij geen onderscheid tussen jonge en volwassen exemplaren; alle exemplaren werden meegenomen om later op het laboratorium onderzocht te worden. Lege huisjes werden eveneens meegenomen. Daar het onmogelijk is bij de kleine specimen zonder behulp van een binoculair te bepalen of een huisje al dan niet bewoond is en daar wij dergelijk instrument niet ter beschikking hadden in de periode van het terreinwerk moesten wij hiervan afzien. Toch mogen wij de gegevens als juist aanzien daar de beekjes slechts het onderzochte terrein bevloeien zodat de huisjes toch steeds afkomstig blijven van het beschouwde gebied.

Wij beperkten ons tot het zoeken in de bodem en op de planten zodat de oogst uiteraard uit landslakken bestond. Daar de zoekplaatsen echter steeds in de onmiddellijke omgeving van de beekjes gekozen

TABEL 1. Ecologische groepen der Molluskensoorten

Levensmilieu	Soortnamen	1	2	Huidige fauna													Fossiele Tuf	fauna Tuf
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
Bossen, struikgewas	<i>Discus rotundatus</i> (Müller), fide Adam, 1947	37	15	75	48	17	71	7	9	8	13	6	22	16	22	15		
	<i>Clausilia bidentata</i> (Ström), idem	1	1	4	—	1	1	35	19	1	—	5	10	4	—	—		
	<i>Iphigena rolphii</i> (Gray), fide Likharev en Rammel'meier, 1952	—	3	17	6	1	3	5	—	7	—	2	—	—	11	—		
	<i>Clausilia parvula</i> (Studer), fide Adam, 1947	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—		
	<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu), idem	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—		
	<i>Retinella nitidula</i> (Draparnaud), idem	3	2	13	29	—	19	2	1	—	2	7	—	—	—	2		
	<i>Retinella pura</i> (Alder), idem	3	—	5	—	—	17	—	—	—	—	—	—	1	—	—		
	<i>Oxychilus cellarius</i> (Müller), idem	4	—	6	5	1	—	2	3	—	—	—	1	—	—	—		
	<i>Cepaea nemoralis</i> (Linné), idem	4	2	4	4	3	3	1	1	—	3	4	8	11	—	—		
	<i>Trichia hispida</i> (Linné), idem	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—		
	<i>Helix pomatia</i> Linné, idem	—	3	61	8	1	21	—	—	2	2	4	3	5	—	1		
	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso), idem	17	1	46	3	2	25	—	—	—	3	—	1	2	81	20		
	<i>Carychium minimum</i> Müller, idem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	19	4		
	<i>Acanthinula aculeata</i> (Müller), idem	1	—	2	2	—	4	—	—	—	1	—	2	—	2	—		
	<i>Vitrina pellucida</i> (Müller), idem	1?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1?	—		
<i>Vitrina diaphana</i> Draparnaud, idem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1?			
<i>Ena obscura</i> (Müller), idem	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Moerassen, in vochtige omgeving	<i>Vitrea crystallina</i> (Müller), fide Adam, 1947	6	4	—	2	2	27	—	—	—	2	—	4	—	6	3		
	<i>Zenobiella incarnata</i> (Müller), idem	—	4	5	9	2	5	—	—	1	1	1	—	2	—	—		
	<i>Succinea elegans</i> of <i>sarsii</i> , idem	—	—	3	—	—	1	—	—	—	3	2	1	2	—	—		
	<i>Succinea putris</i> (Linné), idem	—	—	3	—	—	9	—	—	4	3	6	1	4	3	—		
	<i>Acme lineata</i> (Draparnaud), idem	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller), idem	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud), idem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—		
Open landschap	<i>Vallonia costata</i> (Müller), fide Adam, 1947	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	9		
Algemeen voorkomend	<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, fide Adam, 1947	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1		
	<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, idem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	—		
	<i>Gyraulus albus</i> (Müller), fide Wenz, 1959-60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	8		
	<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linné), idem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	2		
	<i>Armiger crista</i> (Linné), idem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	29		
Zuurstofarm, weinig gunstig milieu	<i>Pisidium personatum</i> Malm, fide Adam, 1947	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	14		
	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli), idem	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	<i>Galba truncatula</i> (Müller), fide Wenz, 1959-60	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3		
Smalle, ondiepe beken	<i>Valvata cristata</i> Müller, fide Adam, 1947	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	530	47		
	<i>Planorbis planorbis</i> (Linné), idem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	2		
Snelstromend water	<i>Valvata piscinalis</i> (Müller), fide Adam, 1947	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—		
	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linné), idem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	6		
Kalkpercentage		0,5%	1%	18,5%	29%	5,25%	13,25%	0%	1%	0%	0%	0%	3,25%	0,5%				

werden hebben wij sporadisch toch enkele zoetwatermollusken gevonden die bij een overstroming afgezet moeten geweest zijn. Wij vermelden deze vondsten in de tabellen maar houden er verder geen rekening mee daar zij tot een geheel andere associatie van mollusken behoren, en slechts accidenteel in het verzamelgebied terechtkwamen.

Alleen de huisjes werden bewaard, daar wij niet bevoegd zijn om een dissectie van het eigenlijke weekdier door te voeren. Om dezelfde reden beperkten wij ons tot huisjes-slakken.

Resultaten van het onderzoek

De identifikaties gebeurden aan de hand van uitgebreide literatuur waarvan slechts de belangrijkste auteurs in de bibliografische lijst werden opgenomen. Langs deze weg danken wij Prof. ADAM die zo bereidwillig de *Pisidia* voor ons determineerde, en onze identifikaties controleerde.

De resultaten worden in tabel 1 weergegeven waarbij we aanstippen welke auteur doorgevoegen heeft bij de identifikatie van iedere soort. De soorten worden in de tabellen onmiddellijk in ecologische groepen geklasseerd waarbij we vooral gebruik maken van de studies van SPARKS (1961), FRÖMMING (1954 en 1956), DANILOVSKY (1955), ADAM (1947).

In totaal vonden we 1130 mollusken, die zich verdeelden in tweeëntwintig soorten. De talrijkste groep is deze van *Discus rotundatus*, op grote afstand gevolgd door *Trichia hispida*. Andere soorten zijn slechts in één gebied talrijk of komen eerder zelden voor.

Gezien in het kader van de ecologische groepen stellen we vast dat de soorten van een bosmilieu overheersen op deze van een moerassige omgeving terwijl de soorten van het open veld helemaal ontbreken. Gezien de flora en de aard van de bodem is dit resultaat te verwachten. Het wijst er tevens op dat de fauna volledig eigen is aan het onderzocht gebied en dat geen vreemde elementen door overspoeling binnengevoerd werden.

Vergelijken wij de resultaten van het onderzoek langs de beek I, dus van de nummers 1 tot 6, en beek II van nummer 7

tot 13 dan merken wij dat de oogst langs beek I kwantitatief veel groter is. Gebied I leverde 746 mollusken op, gebied II 284. Het algemeen levensmilieu is dus in gebied I ongetwijfeld gunstiger vermits hier per vindplaats gemiddeld drie maal meer mollusken voorkomen.

Vijf soorten van het tufbeekje, afgezien van de zoetwaterschelpen, werden niet gevonden langs beek II nl. *Helix pomatia*, *Acme lineata*, *Vitrina pellucida*, *Cochlicopa lubrica* en *Ena obscura*. Alle soorten die langs beek II gevonden werden komen ook langs de tufbeek voor behalve *Clausilia parvula*, *Cochlodina laminata* en *Carychium minimum*. Anderzijds stellen wij vast dat de familie van de Clausiliidae beter vertegenwoordigd is langs beek II. Hetzelfde geldt voor de familie van de Succineidae.

In totaal zijn dus, te oordelen naar de resultaten van ons onderzoek, vijf molluskensoorten specifiek voor gebied I en drie voor gebied II. Eén derde van alle gevonden soorten zouden dus specifiek zijn; gezien het klein aantal waarin deze acht soorten echter steeds voorkomen is een statistische fout zeker niet denkbeeldig. Wij mogen echter wel voor vaststaand aannemen dat de omgeving van beek I gunstigere voorwaarden biedt aan de mollusken.

Als gebied I meer mollusken telt dan gebied II dan is dit uitsluitend te danken aan de „bodemgastropoden”. Het verschil tussen de twee gebieden is dus klaarblijkelijk te wijten aan de bodem.

Het meest in het oog springend verschil tussen beide gebieden is de kalkvorming. Wij gingen het percentage kalk na in de bodem op de verschillende vindplaatsen. Deze gegevens staan vermeld in de tabellen, telkens onder de cijfers van het gevonden aantal.

Wij zien dat gebied II zeer arm is aan kalk. Gebied I daarentegen is bijna over gans de lijn zeer kalkrijk. Bij een eerste blik op deze gegevens zouden wij het kalkgehalte van de bodem zien als de oplossing voor het verschil tussen gebieden I en II. Deze oplossing is echter al te eenvoudig. Gaan wij de verdeling van de mollusken na langs beekje I dan komen wij immers tot totaal andere be-

vindingen. Vindplaats I heeft slechts 0,5% kalk en toch hadden wij een grote oogst. Het is blijkbaar onjuist dat hoe meer kalk er in de grond aanwezig is hoe rijker de molluskenfauna moet zijn, maar wij mogen toch zeggen dat de aanwezigheid van kalk een gunstige faktor betekent. De kalk speelt een belangrijke rol in het aanzien van de gastropodenfauna maar is toch geen onvervangbare noodzaak voor het molluskenleven.

Vinden we in beide biocoenosen dezelfde soorten, de relatieve verdeling geeft twee totaal verschillende beelden. In beide gebieden is *Discus rotundatus* overwegend maar voor gebied II zijn de *Clausiliae* bijna even belangrijk, terwijl gebied I *Trichia hispida* en *Carychium tridentatum* op de tweede plaats zet maar met een aanzienlijk verschil in aantal.

Voor gebied I zouden wij kunnen spreken van een gemengde *Discus* — *Clausilia associatie* terwijl gebied II eerder een *Discus associatie* wordt.

Onder de eksemplaren verzameld in Galmaardenbos, werden enkele soorten nog niet gesignaleerd, als voorkomend in de streek van Geraardsbergen. In die zin kan deze studie een bijdrage betekenen tot de kennis van de spreiding van de molluskensoorten in ons land.

Tot deze soorten behoren: *Acme lineata*, *Carychium minimum*, *Galba truncatula*, *Acanthinula aculeata*, *Clausilia parvula*, *Iphigena rolphii*, *Vitrea crystallina*, *Retinella pura*, *Helix pomatia*, *Cepaea nemoralis*.

Onderlijnen we vooral de aanwezigheid van *Acme lineata*, die in België voor het eerst met zekerheid bepaald werd door ADAM in 1941. Hij vond ze in het bos van Soignes te Ouderghem. Tot dan werd haar voorkomen in België sterk in twijfel getrokken. In 1942 werd ze op dezelfde plaats gevonden door A. COLLART. Galmaardenbos is tot nu toe de 3de vindplaats. Het is zeer waarschijnlijk dat deze species ook nog in andere gebieden voorkomt, maar dat ze gezien haar kleine afmetingen gemakkelijk aan de aandacht ontsnapt.

3. Studie van een fossiele molluskenfauna

De fossiele tufklaag waaruit wij het bestudeerde monster haalden werd ontdekt door LORENT

(1964) te Tourinnes-la-Grosse langs de oever van de Nethen, een zijrivier van de Dijle. Tourinnes-la-Grosse ligt ten S.E. van Leuven, op een twaalf kilometer ervan. De vindplaats is dicht bij de bron gelegen. De Nethen snijdt zich tot anderhalve meter diep in en het is in de wand van haar smal ravijntje dat een tuf- en een turfklaag onder alluviale leem gemakkelijk te zien zijn.

De tufklaag werd geanalyseerd door W. MULLENDERS (1966). Ze is gekenmerkt door een overvloed aan *Alnus*, naast een relatief grote hoeveelheid van *Quercetum mixtum* en *Corylus* terwijl *Pinus*, *Betula* en *Salix* slechts een klein percentage van de vegetatie innamen. Daarnaast kwamen een aanzienlijk aantal *Gramineae* en *Cyperaceae* voor, en enkele *Cerealiae*, die op een belangrijke ontbossing wijzen. Aan de hand daarvan werd de tufzone in de overgang subboreaalsubatlantisch geplaatst, hoewel een jongere tijd niet uitgesloten is, daar de ontbossing reeds ver doorgedreven lijkt. Om deze onzekerheid op te heffen werd ook een datering uitgevoerd met de C^{14} methode, en dit op humaten om de invloed van jongere wortels uit te sluiten. Deze datering (Lv 276) gaf een ouderdom van $2110 \text{ BP} \pm 90$, wat dus inderdaad iets jonger is en dus volledig in het begin van het subatlantisch valt.

Werkmethode

De verzameling van fossiele mollusken gebeurde grotendeels analoog met de werkmethode reeds vroeger beschreven. De tuf- en turfmonsters werden na droging zorgvuldig in water gezeefd met een zift van 0,5 mm. Bij de vergelijking van de huidige en de fossiele fauna moeten we er nogmaals op wijzen dat hier een volledige analogie totaal uitgesloten is. Bij het verzamelen van de huidige mollusken hebben wij ons immers beperkt tot landmollusken, terwijl hier alle schelpen werden bepaald.

Resultaten

De fossiele mollusken staan eveneens vermeld in de tabellen.

Globaal bevat de fauna vierentwintig species. Het grotere aantal wordt in de eerste

plaats verklaard door de aanwezigheid van zoetwatermollusken die 45% van het aantal soorten uitmaken, maar veel talrijker voorkomen en $\pm 80\%$ van het aantal individuen vormen. De fauna wordt dus gedomineerd door de zoetwatermollusken. We hebben nochtans geen zuivere biocoenose vermits de landmollusken op een inspoelen vanuit andere ecologische milieus wijzen. Het is een thanatocoenose.

Aangezien het grootst aantal individuen werden gevonden in de tufklaag kunnen we deze als basis nemen voor de analyse. Naast talrijke algemeen voorkomende soorten wordt de massa gevormd door *Valvata cristata*, kenmerkend voor smalle ondiepe beekjes. Opvallend is de aanwezigheid van *Pisidium personatum*; een soort die normaal voorkomt in zuurstofarm, voor leven ongunstig, water. Ook de enkele zoetwatermollusken die Galmaardenbos opleverde, en wel op vindplaats 1. dus bij de bron, zijn *Pisidium personatum* schelpen. We vragen ons af of dit geen verband houdt met het tufvormend water dat nog de kenmerken heeft van grondwater en dicht bij de bron zeker zuurstofarm mag genoemd worden.

Het watermilieu stellen we ons dan ook voor zoals het nu voorkomt in Galmaardenbos. Een gebied dat vochtig was over gans de lijn en doorsneden werd door enkele beken, die gezien de aanwezigheid van *Bithynia tentaculata* hier en daar snelstromend waren.

De turfklaag is in individuen aantal niet rechtstreeks te vergelijken met de tufklaag aangezien we zelfs bij gelijke hoeveelheid sediment, de tijdsduur van opbouw niet kennen. Dezelfde soorten zijn ongeveer in dezelfde verhoudingen aanwezig. *Valvata cristata* is echter relatief minder belangrijk, de algemeen voorkomende *Pisidium nitidum* is verdwenen, terwijl *Galba truncatula*, een mollusk van ongunstig milieu, zelfs toeneemt. Al blijft dus het kenmerk van ondiep stromend water overheersen, het lijkt ongunstiger te worden wat overeenkomt met de veenvorming in een moerassig milieu.

De landmollusken van de fossiele lagen zijn globaal arm aan species, slechts de helft van het aantal van Galmaardenbos. Dominierend

zijn *Carychia* sp. die geen grote rol speelden in Galmaarden, *Vallonia costata* dat ontbrak, terwijl *Discus rotundatus* aanzienlijk minder belangrijk is en *Trichia hispida* volledig ontbreekt, samen met de soorten die normaal in vochtige bossen op de bomen leven als *Retinella* sp., *Oxychilus cellarius*, *Cepaea nemoralis*. Uit het ontbreken van deze boomsoorten blijkt dat de valleibodem van Tourinnes-la-Grosse helemaal niet zo dicht met bomen was begroeid en een open dal vormde met scheikundige tufneerslag. De aanwezige landmollusken steunen deze voorstelling van een open landschap: *Vallonia costata* is kenmerkend voor open vlakten, *Carychia* sp. leven zowel in bossen als in open velden.

Zoals te verwachten spoelden in de turfklaag minder landmollusken in vermits, zoals hierboven werd uiteengezet, het gebied toen eerder moerassig was en weinig stromend water had.

Vermeldenswaardig is dat *Acanthinula aculeata* nog niet levend in het Dijlebekken werd vermeld, hoewel wij ze wel aantreffen in de fossiele bodem.

Over de ouderdom van de fossiele tuf- en turfslagen stellen zich geen problemen. Om hierover aan de hand van mollusken uitspraak te kunnen doen dienen talrijke vindplaatsen bestudeerd wat, in ons land althans, nog weinig gebeurd is. We beschouwen dit derhalve slechts als een bijdrage tot de kennis van een vroeg subatlantische fauna.

4. Algemeen besluit

De studie van de moderne molluskenfauna van Galmaardenbos wijst duidelijk op het belang van de aanwezige kalktuf. Het aantal individuen in een tufrijk gebied is aanzienlijk hoger dan in een normaal milieu.

Aan te stippen is de aanwezigheid van *Acme lineata* in Galmaarden, dit is de 3de vindplaats van deze soort in België.

De fossiele fauna van Tourinnes-la-Grosse van begin subatlanticum, laat langs de ecologie van de gevonden soorten, de reconstructie toe van het milieu. Dit wordt vergemakkelijkt door de vergelijking met de hui-

dige fauna van Galmaarden. De Nethenvallei was tijdens de tufafzetting uitgesproken vochtig met weinig boomgroei in de valleibodem, terwijl ook de onmiddellijke omgeving

een meer open karakter had. De vallei werd daarna nog moerassiger wat tot veenvorming leidde en waardoor het levensmilieu der mollusken ongunstiger werd.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM, W. (1947). Revision des mollusques de la Belgique. I Mollusques terrestres et dulcicoles. *Musée Royal de l'histoire naturelle de Belgique*.
- ADAM, W. (1947). Faune de Belgique. Mollusques. Tome I. Mollusques terrestres et dulcicoles. *Patrimoine de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*.
- ADAM, W. (1947). Notes sur les Gastéropodes XII. Sur la présence d'*Acme lineata* en Belgique. *Bull. Mus. Hist. nat. Belg. XVIII n° 27*.
- BOUCOT, A.J. (1958). Life and death assemblages among fossils. *American Journal of Science*, vol. 251, January blz. 25 tot 40.
- CHRISTIANSSEN SKYTTE, M. en ANTHON, H. (1965). Nieuwe flora in kleur. *Moussault's uitgeverij, N.V.* Amsterdam.
- DANILOVSKY, I.V. (1955). Coupe de référence des dépôts de la glaciation scandinave et de la Plaine russe, et mollusques du Quaternaire. *Trudy, V.S.E.G.E.I.* nr. 9,
- FRÖMMING, E. (1954). Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. *Duncker en Humblot*. Berlin.
- FRÖMMING, E. (1956). Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. *Duncker en Humblot*. Berlin.
- LIKHAREV, I.M., RAMMEL'MEIER, E.S. (1952). Terrestrial Mollusks of the Fauna of the U.S.S.R. Published by the Israel Program for scientific translations. Distributed by *Oldbourne Press*, London, E.C.I.
- LORENT, J. (1964). Geomorfologie van het Nethenbekken, ongepubliceerde licentiaatsverhandeling.
- LOZEK VOJEN VON. Das Problem der Lössbildung und die Lössmollusken. *Eiszeitalter und Gegenwart*. Band 16, blz. 61 tot 73.
- LOŽEK, VOJEN (1955). Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Proceeding of the linnean society of London*.
- MAGNUS, H. (1965). Die Landgastropoden des Landschaftsschutzgebietes Dieskau/Saalkreis. (Eine faunistisch-ökologische Betrachtung). *Hercynia* Bd. 2H.4, blz. 341 tot 454. Leipzig.
- MULLENDERS, W., GULLENTOPS, F., LORENT, J., COREMANS, M. GILOT, E. (1966). Le remblaiement de la vallée de la Néthen. *Acta geographica Lovaniensa*, T. IV, blz. 169 tot 181.
- PROVÉ, G. (1963). Het Markebekken, ongepubliceerde licentiaatsverhandeling.
- SPARKS, B.W. (1957). The non-marine mollusca of the interglacial deposits at Bobbitshole, Ipswich. *Philosophical transactions of the royal society of London*, n° 676, vol. 241.
- SPARKS, B.W. (1959-1960). The ecological interpretation of quaternary non-marine mollusca. *Proceedings of the Linnean Society of London*. 172.
- SPARKS, CAMILLA, LAMBERT (1961). The post-glacial deposits at Apethorpe, Northamptonshire. *Proceedings of the malacological society of London*, vol. 34.
- SPARKS, B.W. (1962). Postglacial mollusca from Hawes Water, Lancashire, illustrating some difficulties of interpretation. *The journal of conchology*, vol. 25, blz. 78.
- WEST, M.G. & SPARKS, B.W. (1960). Coastal interglacial deposits of the English Channel. *Philosophical transactions of the royal society of London*, n° 701, vol. 243.

Mededeling gedaan op 21 januari 1969