

Kaart 2. De voornaamste Jura-voorkomens in het Europese continentale gebied. De stippelijng geeft de grens aan tussen het continent in het N en de Tethys in het Z. Pijlen geven communicatiewegen tussen Russische zeeën en Noordzee in de B.-Jura. Naar M. Gignoux, Stratigraphic geology.
 formaties, jonger dan Jura
 Jura-formaties
 Trias-formaties
 Paleozoische formaties, oude massieven

pen ontbraken was de zeewaterstand destijds zeker hoger dan nu. Wanneer al het water vrijkwam, dat nu in gletschers en ijs geconcentreerd is, zou de waterspiegel met 60 m stijgen. Dit zou de grote uitbreiding van de zee in Juratijd gedeeltelijk kunnen verklaren.

Vanaf het begin van de Boven-Jura schijnen klimatologische invloeden meegespeeld te hebben in de faunaverschillen die toen gingen optreden. Een Russische zee of zeearm is toen een verbinding gaan vormen tussen de Noordatlantische zee en de Tethys. Van geografische isolering was van toen af aan geen sprake. Toch werden de fauna-verschillen groter, zo zelfs, dat vanaf het Mid-

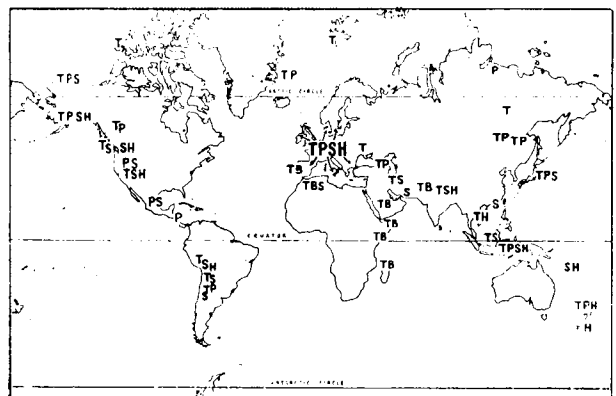
den-Kimmeridgien geen overeenkomst meer bestaat tussen de noordelijke, boreale provincies en de zuidelijke, tropische. Er moest voor de Russische en Arctische gebieden zelfs een aparte etage gecreëerd worden: het Volgien. In NW-Europa was het toen Portlandien, gevolgd door een brak- of zoetwaterperiode, het Purbeck. In andere gebieden dan die waar het Volgien of Portland en Purbeck worden onderscheiden, zoals in het Alpiene gebied, heet de etage Tithonien. Goede klimaatindicatoren zijn, behalve de specifiek boreale en Tethys-ammonieten, de rifkoralen in de Boven-Jura.

Het Toarcien

Het Toarcien duurde van 182 tot 175 miljoen jaar geleden. Het is de hoogste etage van de Onder-Jura. We zagen al, dat de Onder-Jura, de Lias, ook Zwarte Jura heette. Inderdaad komt in veel Westeuropese gebieden het Toarcien als een donkere klei of schalie, mergel of kalk voor. Het schijnt, dat tijdens het Toarcien de zee in vele gebieden over het algemeen dieper was dan in de voorgaande Liastijden. Er zijn zowel epicontinentale als geosynclinale gebieden geweest. De zee had een grote uitbreiding, ook buiten Europa. Een overzicht van de Toarcien-voorkomens, samen met die uit de andere Lias-etages, geeft het wereldkaartje 3.

Vooraf in Frankrijk liggen vele Toarcien-voorkomens. De typesectie van de etage ligt bij Thouars, een plaats in Deux-Sèvres, ten Z van Saumur, op de rand van het Armoricaans Massief. De Toarcien-lagen liggen vaak aan de randen van de bekkens, maar kunnen ook door O.- en M.-Lias, Trias en Perm van de massieven gescheiden zijn. In volgende hoofdstukken zal nog een beschrijving van enkele Franse voorkomens volgen. Ook op ontsluitingen in Engeland, Luxemburg en Duitsland zullen we nader ingaan.

Kaart 3. De wereldwijde verbreiding van Liassische ammonietenfauna's. H = Hettangien, S = Sinemurien, P = Pliensbachien, T = Toarcien, TB = basaal Toarcien met Bouleiceras-fauna (Ethiopische provincie). Naar W.J. Arkell, Jurassic geology of the world.



Verder komt er Toarcien voor in Italië, dat o.a. in de Apennijnen zeer rijke ammonietenfauna's heeft ("Ammonitico rosso" en schalies met *Posidonomya bronni*, een lamellibranchiaat, als gidsfossiel). Ze zijn beschreven door D.T. Donovan.

Spanje heeft o.a. in het ZO (Lerida) en NW (Burgos) aanzienlijke voorkomens. Of ze ook fossielrijk zijn is mij niet bekend.

In Portugal vallen de vondsten uit het Toarcien tegen, zeker aan de kust, waar bij S. Pedro de Moel en Figueira da Foz ontsluitingen zouden zijn, maar waar de vondsten beperkt bleven tot slechts enkele herkenbare fragmenten.

In Midden-Rusland en de Kaukasus komen veel Toarcien-afzettingen voor, o.a. met *Grammoceras toarcense*, een ook in W-Europa algemene vorm.

In Afrika is de gezochte laag o.a. in het Atlas-gebergte te vinden en op Noord-Madagascar. Er komt daar een

Protogrammoceras madagascariense voor, die samen met *Bouleiceras* ook in het Onder-Toarcien van Portugal gevonden is. Een bewijs voor het bestaan van communicatiewegen?

Het Elbroes-gebergte, ten Z van de Kaspische Zee, heeft o.a. *Pleydellia aalensis*, *Grammoceras toarcense* en *Hildoceras bifrons*, alle ook Westeuropese soorten.

Nw-Zeeland heeft *Dactylioceras*; Spitsbergen en Groenland kennen *Pseudolioceras compactile*, die ook in Europa bekende verschijningen zijn.

In W-Canada en het westen van de U.S.A. komen dezelfde geslachten voor als in W-Europa, al wijken de soorten wel af van de onze. Dit geldt ook voor de Andes, Indonesië, Japan. *Dactylioceras*, *Harpoceras*, *Grammoceras*, *Haugia*, *Pleydellia*, *Dumortieria*, ze zijn met recht wereldwijd.

Voor literatuur over de Jura in het algemeen en over het Toarcien: zie nr. 1 en 2 van de literaturopgave.

STRATIGRAFISCHE TABEL VAN HET TOARCIE IN N.W.-EUROPA

		Zones Engeland/Duitsland	subzones Engeland (Howarth, 1962)	subzones NW-Duitsland (Hoffmann, 1965)	subzones Frankrijk (Société Géologique de France, 1971)	zones Frankrijk	
Yeovilian	Boven - Toarcien	Dumortieria levesquei	Pleydellia aalensis	Pleydellia aalensis	Pleydellia buckmani	Pleydellia aalensis	
			Dumortieria moorei	Dumortieria radiosa	Pleydellia aalensis		
			Dumortieria levesquei		Pleydellia mactra		
			Phlyseogrammoceras dispansum	Phlyseogrammoceras dispansum	Dum.pseudoradiosa	Dumortieria pseudoradiosa	
		Grammoceras toarcense	Pseudogrammoceras struckmanni	Pseudogrammoceras fallaciosum	"Esericeras"	Grammoceras toarcense	
			Grammoceras striatulum	Pseudogrammoceras struckmanni	Grammoceras toarcense		
				Grammoceras striatulum	Pseudogrammoceras bingmanni		
		Whitbyan	Midden - Toarcien	Haugia variabilis		Haugia illustris	Haugia variabilis
						Phymatoceras robustum	
				Hildoceras bifrons	Zugodactylites braunianus	Zugodactylites braunianus	
Peronoceras fibulatum	Peronoceras fibulatum		Hildoceras bifrons				
Dactylioceras commune	Dactylioceras commune		Hildoceras sublevisoni				
Onder - Toarcien	Harpoceras falciferum		Harpoceras falciferum	Hildoceras boreale	Harpoceras mulgravium	Harpoceras serpentinus	
			Harpoceras exaratum	Harpoceras falciferum	Harpoceratoides strangewaysi		
	Dactylioceras tenuicostatum			Tiltoniceras capillatum	Tiltoniceras	Dactylioceras semicelatum	Dactylioceras tenuicostatum
Lobolytoceras siemensi							