

VAN PYTHAGORAS NAAR XENAKIS

TH. VAN HUIJSTEE

6431
HUIJSTEE, T.
1981

Aan de wieg van iedere musicus en musicooloog staat onherroepelijk de geest van Pythagoras – geesten zijn nu eenmaal eeuwig.

Volgens de legende had hij de afstanden tussen enkele toonhoogten uitgedrukt in getallen. Hij zou die bepaald hebben met hulp van een klinkende snaar; werd de lengte gehalveerd (dus 1/2), dan klonk het octaaf van de oorspronkelijke toon, werd ze met een derde verminderd (2/3), de kwint. Verder moet hij niet zijn gekomen. Later werden andere intervallen successievelijk, uit deze twee verhoudingen, berekend – wat een mathematisch werk is. Voor de hand ligt, dat ook de tijdsduur van geluiden, het metrum, het ritme van muziek en ook de sterktegraad in getallen zijn uit te drukken.

De vraag of wiskunde een logisch middel is om exact over de feiten te spreken, of dat – zoals de volgelingen van Pythagoras menen – getal en maat juist het meest essentiële van de feiten zijn, laat de muziek graag over aan de filosofie.

Eeuwen lang waren gehele getallen en hun breuken (de zogenaamde rationale getallen) voldoende om alle parameters van de muziek af te beelden. Weliswaar gaven de verschillende berekeningen die met die getallen mogelijk waren aanleiding tot tientallen "stemmingen", verdelingen van de verhouding 1/2, van het octaaf, – en tot even zoveel controverses – maar musici en mathematici hadden het over hetzelfde en konden elkaar begrijpen.

Het onderling begrip werd moeilijker omstreeks het jaar 1600. Het leek een wiskundige toch al een kunststuk dat een musicus zich moeiteloos een verdeling in drieën denkt tegelijk met een in tweeën: zijn éne hand slaat triolen tegen de binaire verdeling van de andere – omgekeerd kwam de werkzaamheid van de mathematicus, die met dezelfde getallen twee en drie ging machtsverheffen, worteltrekken en logaritmisieren, de musicus voor als een, hem soms wat benauwend, raadsel. Ze beheersten eenvoudig niet meer elkaars technieken al waren ze met hetzelfde bezig. Omstreeks 1600 gingen de musici er toe over om meer en meer chromatische intervallen (het kleinste) in één compositie te

verwerken (de madrigalisten, Frescobaldi, Sweelinck) en vonden de mathematici de zogenaamde irrationale getallen als resultaat van hun worteltrekken en logaritmisieren. Wat musici nastreefden, het verdelen van het octaaf in twaalf gelijke chromatische intervallen, bereikten de mathematici (Simon Stevin, Werckmeister) met hun berekeningen.

Is die evenredig zwevende verdeling, die ons nu na drie eeuwen zo eenvoudig lijkt, wel zo simpel? In moeizame lessen, bij de piano, wordt ze nog steeds in het innerlijk gehoor van aanstaande musici gegrift (de snelheid waarmee dit lukt geldt als een maatstaf voor hun begaafdheid). Het is noodzaak, want deze intervallen zijn het materiaal van Bach tot en met Schönberg; zij bepalen – met de andere parameters – de structuur, het essentiële van al hun melodieën, motieven, reeksen en samenklanken.

De twaalf intervallen stelt men zich wel voor als een trap. Aan pogingen om de treden kleiner te maken, heeft het niet ontbroken (kwarttonen, 31 tonen in een octaaf). A.J. Ellis (1880) verdeelde ieder chromatisch interval in honderd eenheden die hij cents noemde. Maar ook zo werd de trap nu nog geen glijbaan. Het toonhoogteverloop bleef discontinu, werd niet continu. Het begrip continu is in de wiskunde exact te definiëren, met woorden wat omslachtiger te omschrijven: gestadig, samenhangend, kleine deeltjes die zich dicht bij elkaar bevinden, blijven bij een vervorming dicht bij elkaar. Continu veranderend, vervormend geluid kent de muziek al lang. Op het gebied van de dynamiek: crescendo/decrescendo, ieder volgend geluidsdeeltje heeft een grotere (of kleinere) geluidssterkte dan het voorgaande; wat de tijdsduur betreft: rallentando/accelerando. Ook de parameter toonhoogte werd incidenteel wel continu toegepast: glissandi van strijkers (Ravel), van trombones (Stravinsky) en pauken (Bartók). Mathematische doorgronding van een continu verloop vraagt de kennis van een nieuw wiskundehoofdstuk dat in de 18e en 19e eeuw werd geschreven, de infinitesimaalrekening.

In analogie met een rechte lijn die men zich denkt als een verzameling van oneindig

veel, maar ook oneindig kleine punten, die niettemin rood of zwart kunnen zijn en een bepaalde richting hebben – de richting verandert bij kromming continu – stelt men zich een continu toonhoogteverloop voor samengesteld uit oneindig veel, maar oneindig kleine deeltjes geluid. Ieder deeltje heeft een bepaalde toonhoogte, sterktegraad en een duur die ook oneindig klein is, tot nul nadert. Ook een crescendo kan men zich zo denken.

Xenakis heeft het begrip continu dikwijls toegepast. Hij noemt die geluiddeeltjes grains, korrels. Zou men het tot oneindig naderende aantal deeltjes van een bepaalde compositie onderzoeken op hun parameters dan blijkt ongetwijfeld één bepaalde toonhoogte, één bepaalde sterkte, het meeste voor te komen, het "gemiddelde" van die compositie. Naarmate een grain méér of minder hiervan afwijkt, zal het minder of meer voorkomen. Het wiskundeonderdeel dat dit onderzoekt, is de waarschijnlijkheidsleer.

Het doorgronden en administreren van een tot oneindig naderend aantal deeltjes lijkt een onbegonnen werk, al zijn er tabellen voor opgesteld. Een computer zou hier kunnen helpen en ook – omgekeerd – na bepaalde instructies, kunnen aangeven waar en wanneer een bepaalde grain in een te maken compositie zou moeten klinken.

Xenakis noemt zo'n zeer groot aantal grains een wolk. Alle grains die een Steinwayvleugel kan leveren: 88 tonen met hun sterktegraden van ppp tot fff en hun verschillende articulaties, vormen nog maar een grove benadering van een wolk. De wolk zou zich kunnen verdichten en uitdunnen, zich in hoger of lager regionen kunnen bewegen, kortom manipuleerbaar zijn – al naar de instructies die de componist aan de computer geeft.

Xenakis heeft verschillende malen een computer gebruikt, onder andere voor de inleiding van zijn compositie *Eonta* die hier wordt besproken. *Eonta* is geschreven voor piano en vijf blazers, twee trompetten in C en drie tenortrombones. Ze telt 482 maten van een hele noot, een halve noot is gemiddeld 60 MM. De uitvoering (ca. 20 minuten) vraagt uiterste precisie van intonatie en ritme en een extreme virtuositeit. Een voorlopig oriënterend overzicht geeft afbeelding A (zie onder).

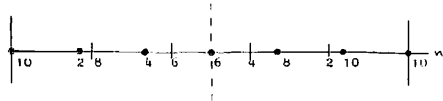
In de partituur komen een paar Griekse letters voor: sigma, thêta en psi, die ik terwille van de zetter hier vervang door S, A, en B. Xenakis deelt geruststellend mee dat ze niets te maken hebben met de uitvoering. S betekent som, het totaal van alle gebruikte sonische deeltjes. De grote cirkel in afbeelding B (p. 410) omsluit ze, gelijkmatig verdeeld, allemaal. We krijgen hier te maken

Deel	Maat		Groep	Piano	Blazers
I	0- 39	40 mt.	S	solo, wolk	zitten achteraan, tacet
II	40- 94	54 "	S, A	wolk 88-94: tacet	40-79: opstaan, lange tonen 80-91: naar piano, inblazen
III	95-139	44 "	A, S, A	enkele noten afwiss. wolk	100-305: spelen zittend rechts vooraan
IV	140-189	49 "	A+B+A, B, o.m.	akkoord- interrupties overgang	toenemende chromatiek
V	190-201	11 "	B, F	centrale deel	glissandi
VI	202-308	106 "	S	wolk uitdunnend	305-331: opstaan, naar piano inblazen
VII	309-334	35 "	S	331-364: tacet 368-390: tacet	lopen midden op podium, duet van trompetten
VIII	335-374	39 "	A+B+A, B, o.m.	overgang	375-481: zitten rechts vooraan op podium
IX	375-404	29 "	S, A, B, o.m.	maximale verdichting	
	405-449	44 "	S	slotdeel 464-481: tacet	
	450-481	31 "	S, o.m.		
		482 mt.			

Afbeelding A.

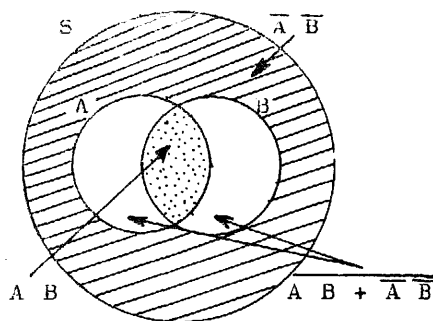
met weer een ander hoofdstuk uit de wiskunde, de groepentheorie. A en B zijn deelverzamelingen. De deeltjes die A en B gemeen hebben worden aangeduid met $\overline{AB}$ en voorgesteld door het centrale gepunteerde schijfje. De groep deeltjes van S die in A juist niet voorkomen, wordt aangeduid met $\overline{A}$. $\overline{AB}$ bevinden zich dus in het gearceerde deel van de grote cirkel. Ik laat het aan de lezer over om uit te puzzelen dat in dat onderdeel van het werk dat aangekondigd wordt met $\overline{AB} + \overline{\overline{AB}}$ de deeltjes worden gebruikt die zich in de twee wit gelaten halve maantjes bevinden. Andere combinaties die in de partituur voorkomen, $A + \overline{B}$, enz. vragen minder doordenken. Xenakis geeft geen inlichting over de samenstelling van zijn groepen, wel vermeldt hij dat voor de verdeling van de grains in het eerste deel van *Eonta* een IBM-computer in Parijs werd gebruikt. Zie voor de eerste bladzijde van de partituur afbeelding C (p. 411).

In verschillende onderdelen van *Eonta* neemt de piano het initiatief. In I is ze solist. In iedere maat slaat de rechterhand twee sextolen, de linker twee kwintolen; verdichting van de wolk wordt bereikt door meer toetsen tegelijk aan te slaan en door voor- en achterslag, verdunning door rusten in te lassen. De sterktegraad loopt uiteen van ppp tot fff. Verschuiving van de wolk naar hogere of lagere octaven doet zich voor en extreme spreiding, vertroebeling door pedaalgebruik. Het ritme vijf tegen zes wordt in het hele werk grotendeels volgehouden, zelden wordt het onderbroken door enkele langere tonen of rusten. Men realiseer zich de symmetrische bouw van de ritmische cel in iedere halve maat (afbeelding D):



Afbeelding D. De sextool ontstaat door de afstanden tussen de punten, de kwintool door de afstanden tussen de kleine streepjes, de symmetrie-as is aangegeven door de stippellijn.

Van mt. 32 af treedt duidelijk verdunning op, mt. 36 telt nog maar negen aanslagen, fff, in mt. 37 herstelt zich de wolk ppp. Staande zetten de blazers, ook ppp, deel II in met het akkoord cis1 dis1 fis1 ais1 c2, de



Afbeelding B.

bekers gedempt en naar beneden gericht. In negen maten zwelt dit akkoord tot forte aan. Na zes maten rust volgt een tweede akkoord: gis d1 e1 a1 g2, ook hier tegen de pianowolk. De tonen worden nu herhaaldelijk opnieuw ingezet en de bekken van links naar rechts gezwenkt. Deze tooncombinatie, uit groep A, zwelt 25 maten af en aan tussen ppp en fff. De pianowolk, die constant gevormd werd uit de verzameling S, zwijgt zeven maten vóór de blazers, maar hun laatste drie maten begeleidt de piano met enkele fff-aanslagen ook uit de deelverzameling $\overline{A}$. Ze gaat hiermee door als tijdens twee maten rust de blazers rondom de piano zijn gaan staan. Zij blazen nu tegen de snaren een derde akkoord, A fis e1 b1 c3, aanmerkelijk wijder gespreid dus dan de beide eerste. Iedere toon wordt hier, gedurende tien maten, in snel herhaald tempo staccato van f tot fff geblazen. In de volgende drie maten generale pauze gaan de blazers rechts vooraan op het podium zitten.

De piano zet deel III in met enkele ppp-aanslagen uit groep A zelf en gaat over tot het vormen van een wolk uit groep S, waartegen de blazers een wolk uit de groep $\overline{AB}$ vormen; eerst aarzelend, van geringe omvang, later fluctuerend in toonhoogte en sterkte. Veel tonen dienen hier een kwarttoon te worden opgetrokken of lager te worden geïntoneerd dan de in de partituur genoteerde. In deel III is het ritme van de pianoaanslagen gewijzigd in zes tegen zes. Halverwege dit deel dunt de wolk uit, een des1 nog in mt. 123, een aangehouden d1 in mt. 124, en enkele losse noten in de volgende maten. De chromatische halve toon is voor de piano de kleinste realiseerbare mogelijkheid; de blazers hebben meer

EONTA

✱ ✱ ✱ ✱

IANNIS XENAKIS

$\text{♩} = 60 \text{ M.M. en moyenne}$

1 Trompetten en 11
2
3 Trombones Minors 2
2

Piano

* G (D)
* 4
* 6
* 10

* Pédale gauche G 4, Pédale droite D 6 10
* 10 = appuyer la pédale droite de façon qu'il ne subsiste qu'une légère résonance des cordes ~ 1/2 seconde

Afbeelding C. De eerste partituurbladzijde van *Eonta*.

mogelijkheden hun toonhoogten te variëren.

Met mt. 140 zet het IVe deel in. De tonen F A en hun bovenoctaven worden matenlang vastgehouden door het derde pedaal van de Steinway, die daartegen enkele scherpe sfff-aanslagen laat klinken. De blazers richten hun bekken naar het plafond en intoneren ppp een paar lang aangehouden akkoorden uit materiaal van groep B, en later uit een van de andere deelgroepen. Van mt. 168 af dienen ze, met de bekken weer normaal, de tonen wel aan te houden maar steeds ritmisch te pulseren, p-f-p. Op enkele staccato-interjecties na zwijgt de piano. In mt. 190 treden veranderingen op: van de blazers wordt staccato en Flatterzunge verlangd bij licht fluctuerende toonhoogten, hun materiaal is genomen uit groep B, dat van de piano uit het complement B. Na een paar maten herstelt zich de wolk vijf tegen zes, soms vier tegen zes, zelfs vier tegen vier, maar dunt na tien maten uit. De blazers zijn meer en meer overgegaan tot chromatisch stijgende toonreeksen, steeds de tonen pulserend, staccato of met Flatterzunge blazend. De een voor de ander na laat verstek gaan. De maten 190 t/m 201 kunnen als overgang worden gehoord naar deel V, dat het centrale en langste deel (meer dan honderd maten) zal worden. De piano zet in met S-materiaal, de blazers laten voorlopig weinig horen, enkele tonen, wat korte loopjes, samenhangend van mt. 213 af, overwegend chromatisch en dan nog dikwijls gedetoneerd, licht staccato. Van deel II af heeft zich een bijna continue ontwikkeling afgespeeld in het door de blazers geproduceerde geluid: eerst de lange strak aangehouden akkoorden, dan pulserend, met Flatterzunge, daarna snel staccato. Fluctuaties in toonhoogte werden bereikt door detonaties, kwarttonen, later door de stijgende en dalende chromatiek, tegen elkaar, dikwijls ook in het ritme vijf tegen zes. In mt. 218 wordt het eerste echte glissando voorgeschreven voor twee trombones, "montée très lente", voorlopig over de afstand van een halve toon. Glissandi karakteriseren deel V. Herhaaldelijk worden ze afgewisseld door de stijgende en dalende chromatische toonreeksen, ook de derde trombone doet eraan mee. In mt. 254 wordt een nieuwe mogelijkheid, een vibrato-breedte van één toonafstand voorgeschreven die aanzwellen moet tot een grote tert, c-e, alle trombones nemen eraan deel. Tenslotte wordt de breedte tot een kwint opgevoerd, "vibrato avec la cou-

lisse le plus rapide possible, les notes extrêmes des oscillations variant d'une manière continue".

Van mt. 277 af keert de beweging om, van grof vibrato naar lang aangehouden strakke tonen, pppp. Enkele snelle glissandi klinken in mt. 295/299, zonder vibrato maar met Flatterzunge en staccato, en na negen maten rust (de piano klinkt in vijf daarvan) sluit dit deel af. In deel V zweeg de piano zelden, reeksen akkoorden, chromatisch stijgend en dalend suggereerden hier de continue beweging, het ritme vertraagde in de mt. 223/229 tot vier tegen vier. In mt. 230 herstelde zich de wolk tot in mt. 304, zes tegen zes.

Tijdens de generale pauze vóór deel VI zijn de blazers opnieuw rond de piano gaan staan. Ze zullen enkele akkoorden erin blazen, onderbroken door felle piano-exclamaties, zoals in deel IV. De blazers geven een paar maten snel herhaald staccato op eenzelfde toonhoogte, sfff tot pp, en formeren van mt. 322 af uit het S-materiaal met de bekken weer normaal een wolk, steeds begeleid door de piano. Na acht maten pauze voor de blazers, de piano speelt nog vier maten door, begint deel VII (vanaf maat 335). Vooreerst een duet van beide trompetten over een opmerkelijk melodisch gegeven (zie afbeelding E, p. 413). De spelers wandelen daarbij over het podium, later doen de trombones ook mee, de piano valt na dertig maten te hebben gezweven een paar maten bij. De blazers ontwikkelen opnieuw een wolk sinds zij na mt. 374 rechts vooraan zijn gaan zitten – waar ze tot het eind van het werk zullen blijven. De pianowolk heeft zich van mt. 391 af hersteld, zes tegen zes, en van mt. 409 af vijf tegen zes, wat tot en met mt. 463 zal duren.

De maten 375 tot en met 404 zouden, gelet op de blazers, als overgang kunnen worden gehoord. Het is dubieus of deel VIII al gerekend moet worden van mt. 393, waar zowel de blazers als de piano, na hun materiaal betrokken te hebben uit verschillende deelgroepen, inzetten met S-materiaal. Te beginnen met mt. 405 ontwikkelen de blazers (de piano van mt. 408 af) een nieuw soort wolk: de eerste trombone speelt in iedere maat steeds vier kwartnoten, "très lié", als een lange atonale hymne. De tweede evenzo, syncopisch een achtste verschoven, de derde speelt zes noten, de eerste trompet ook, eveneens verschoven, en de tweede trompet vult iedere maat met tien noten. Het resulterende ritme, een uit-

325 326 327

328 329 330 331

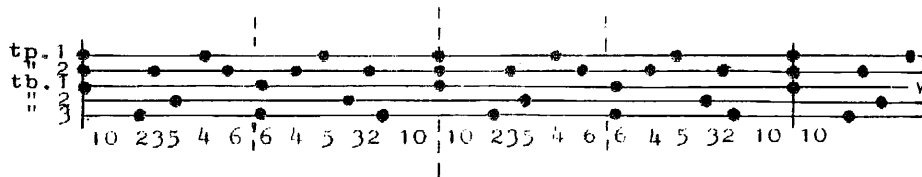
335 336 337

Piano (0)

Piano tacet jusqu'à 365

En se promenant librement d'un bout à l'autre de la scène en directions, autant que possible opposées. Cette promenade quoique souhaitée est facultative. Les trombones seulement se déplacent en groupe lorsqu'ils ne jouent pas.

Afbeelding E. *Fonta*, pagina 50 van de partituur.



Afbeelding F.

breiding van het hiervoor (afbeelding D) afgebeelde is in afbeelding F (zie boven) te zien. De piano, steeds vijf tegen zes, de ene hand gelijk op met de tweede trompet, de andere met de eerste trompet en de derde trombone, speelt meer en meer gevulde akkoorden, soms complete clusters. De klankdichtheid bereikt in deel VIII haar climax (afbeelding G, p. 415)

Met maat 450 kan het laatste deel geacht worden te beginnen, het herinnert aan deel II. De piano vormt weer de oude, vertrouwde, dunnere wolk, wel *fff*, en de blazers zetten lang aangehouden, contra-A, cis, gis1, bes1, c3 in, van *ppp* aanzwellend tot *fff*. Een paar maten lang herstelt zich nog de blazerswolk, maar ze dunt uit. Van mt. 464 af zwijgt de piano definitief, enkele blazersakkoorden volgen nog, het laatste, na twee maten rust, contra-A tegen fis2 in herhaald staccato en Flatterzunge, en in mt. 479 verglijdt de contra-A nog naar As, *ppp*. De getallen vijf en zes zijn voor *Eonta* bepalend. Behalve dat er zes spelers zijn (waarvan vijf blazers), formeren ze het ritme, dat later zoals we zagen met een verdeling in vieren werd gecompliceerd (zie afbeelding F). Overeenkomstig hiermee zijn ook de onderdelen van het werk te groeperen (afbeelding H):

- | | | |
|----|-------------------|------|
| 1e | : deel I + II | |
| | generale pauze | : 1e |
| 2e | : deel III + IV | |
| 3e | : overgang + V | |
| | generale pauze | : 2e |
| 4e | : deel VI | |
| | generale pauze | : 3e |
| 5e | : deel VII + VIII | : 4e |
| 6e | : deel IX | : 5e |

Afbeelding H.

De linker kolom geeft de verdeling in zes delen, de rechter de even zinnvolle in vijven. Een verdeling in vieren is meer verborgen:

in mt. 124, na één vierde van de totale duur, klinkt de lang aangehouden d1 van de piano (voor het eerst een lang aangehouden toon in dit instrument!); het middelpunt van het werk valt midden in deel V: het eerste vibrato (op toon d), mt. 254; en na driekwart, in mt. 392, voordat deel VIII begint, geeft de piano d4 gevolgd door subcontra A.

Hoewel iedere gedachte aan een tonaal centrum uitgesloten is, valt met de toon d ook de toon A op: het is de laagste toon van de piano, de laagste goed bruikbare pedaaltoon van de trombones (contra-A) en hij komt verschillende malen voor als bastoon van lang aangehouden akkoorden op structureel belangrijke plaatsen: mt. 82/91 (eind II), 364/7 (eind VII), 450/54, 460/66, 469/78 (eind VIII, begin end IX). Zou men in analogie met weer een ander hoofdstuk van de wiskunde, de topologie, Xenakis' wolk vergelijken met een continu vervormbare topologische ruimte, dan zou de A overeen kunnen komen met dat éne punt dat, volgens een stelling van de topologie, bij vervorming minstens op zijn plaats blijft.

Het doel van dit artikel is niet om een overzicht van Xenakis' werk en leven te geven, maar om de fundamentele betekenis die het wiskundig denken continu voor de muziek heeft en had enigszins te belichten. Xenakis' boek *Formalized Music*¹⁾, is een bundeling van artikelen die gedeeltelijk oorspronkelijk in het Frans verscheen. Het roept kritiek op en bevat belangrijke opmerkingen.

Xenakis is als een dokter die graag Latijnse vaktermen gebruikt. Eén van zijn patiënten, een classicus, glimlacht maar had liever iets meer over zijn kwaal gehoord. Xenakis schijnt zich vooral te willen rechtvaardigen tegenover de mathematici. Hij doet dit helder en exact, al hadden enkele verre afdwa-

1. Iannis Xenakis, *Formalized Music*, 1971, Indiana University Press.



Afbeelding G. *Eonta*, pagina 62 van de partituur.

lingen en wat over-enthousiaste fantasieën mijns inziens gemist kunnen worden. Musici schrikt het wiskundige vakjargon gauw af, het lijkt hen mystificatie, liever hadden ze wat meer over de muziek gehoord – als ze daarnaar al op zoek zijn. Niet dat toelichting van sommige werken ontbreekt, maar ze is fragmentarisch, over *Eonta* wordt niets meegedeeld. Het boek legt de nadruk op het formaliseren, niet op de composities.

Een ander bezwaar lijkt me een kwestie van stijl. De titels van Xenakis' composities doen denken aan die van Messiaen, korte tijd zijn leraar. *Eonta* betekent wezens, schepsels, de partituur vertaalt: beings, étants. Het wordt geschreven met vier cypriotisch-myceense lettertekens, 24 eeuwen oud (zie de eerste partituurbladzijde, p. 411) – ook hier een beetje "épater le bourgeois"?

Andere werken hebben als titel: *Metastasis* (voorbij de stilstand), *Atrées* (onbuigzame wetten van het noodlot), *Antikhthon* (tegenaarde), *Morsima* (noodlot, dood). Bij Messiaen luiden ze: *Apparition de l'Eglise éternelle* (verschijning van de eeuwige kerk), *Combat de la Mort et de la Vie* (gevecht van de Dood en het Leven), *Joie du sang des étoiles* (vreugde van het bloed van de sterren), *Vingt regards sur l'Enfant-Jésus* (twintig blikken op het kind Jezus) – enzovoort.

Xenakis zoekt het meer in vóór-christelijke tijden, maar wel bij landgenoten: Plato, Parmenides, Pythagoras. Men is graag overtuigd van het diepe geloof van de een en de warme vaderlandsliefde van de ander, die bezielt hen en zij, bezielt en wel, schiepen muziek. Het verband hiervan met dat geloof en die liefde kan geen enkele analyse aantonen – en geven zij ook niet aan. Zijn die titels wierook en kaarslicht?

Nu ja, voorvalen zijn dat juist de attracties van de mis – en een compositie moet een naam hebben.

Muziek is voor een groot deel los van het gehoor denkbaar. Communicatie blijft gebonden aan zintuiglijke vermogens. Vast te leggen is muziek alleen met grafische symbolen, met notentekst, grammofoongroef of tape. Een historische, een sociaal-psychologische benadering ervan, zelfs een subjectief-emotionele reactie, al of niet met literaire kwaliteiten, heeft haar recht. Om echter geordend geluid, of de mentale voorstelling ervan, als symbolen te verstaan verwerpt Xenakis: "Today's technocrats and their followers treat music as a message which the composer (source) sends to a listener (receiver). This theory – which is valuable for technological communications – has proved incapable of giving the characteristics of aesthetic value even for a simple melody of J.S. Bach. Identifications of music with message, with communication, and with language are schematizations whose tendency is towards absurdities and desiccations".²⁾

Hier komt Xenakis dicht bij Stravinsky, die zei: "Musical form is at any rate far closer to mathematics than to literature – not perhaps to mathematics itself, but certainly to something like mathematical thinking and mathematical relationships. (How misleading are all literary descriptions of musical form!) I am not saying that composers think in equations or charts of numbers. But the way composers think, the way I think, is, it seems to me, not very different from mathematical thinking."³⁾

2. Iannis Xenakis, op. cit., p. 180.

3. Igor Stravinsky, *Conversations with Igor Stravinsky*, 1958, p. 34.