

10 minutter af Répons

af Martin Knakkegaard

Nærværende artikel er en meget behersket redigering af et kapitel fra licentiatafhandlingen IO, som jeg i foråret afleverede til bedømmelse for tildelingen af den filosofiske licentiatgrad. Som sådan er der altså tale om en tekst, der indgår i en større sammenhæng. De redaktionelle indgreb skulle imidlertid modvirke, at selve løsrivelsen medfører forståelsesmæssige problemer.

Komponisten Pierre Boulez har været leder af IRCAM siden dets oprettelse i 1977 (1975) og frem til sommeren 1991. Hans 'drøm' - om en lykkelig forening af komponister og musikere på den ene side og teknologiens videnskabsfolk på den anden - må siges at være formelt realiseret i denne institution. Her græsser lammene og løverne, så at sige, sammen uden nogen misstemning, eller problemer i øvrigt - i hvert fald udadtil. Et spredt og til en vis grad anonymt kor af kritiske røster, både inden og uden for institutionen, har dog fra tid til anden givet udtryk for, at tingene i praksis ikke er helt så rosenrøde og idylliske, som IRCAMs image og erklærede hensigter giver udtryk for. Der er en række elementer i forholdet mellem musikkens folk og teknologiens, som selv med den bedste vilje ikke kan opfattes som andet end énsidigt betingede. At ville se det tilstræbte samarbejde som et rent symbiotisk arrangement, hvor begge parter lægger lige meget ind og får lige meget ud, er naivt. Langt snarere er der tale om et parasitært forhold, hvor musikkens folk, gang på gang, suger næring fra teknologiens uden at give ret meget andet tilbage end den prestige, som musikkens koryfæer åbenbart stadig kan oppebære - i det franske. Dette forhold og visse af dets implikationer tages op andetsteds i IO, men nærværende artikel forsøger at tage livtag med et af de fremtrædende værker, der er undfanget af dette janus-skød - Boulez' *Répons*.

* * *

I lighed med en række andre Boulez værker er *Répons* - endnu i 1991 - et uafsluttet værk. Men det er ikke et 'åbent værk' i den gængse forstand(1), at det f.eks. indeholder aleatorik, men derimod et work-in-progress "der lever op til Mallarmés ideale mål: det uendelige værk"(2). Hvis værket har et 'åbent' element er det i en anden betydning, som består i dets geografiske disposition, dets spatialisering i det akustiske rum, som blandt andet indebærer, at det ikke kan høres på en sådan måde, at man kan hævde at have hørt *Répons*, "for havde man sat sig et andet sted, havde man ikke bare 'hørt det anderledes', man havde hørt noget andet!" (3). *Répons* angiver således et paradoks, nemlig, at det på den ene side gør udstrakt brug af den moderne teknologi, mens det, på den anden, undrager sig en adækvat teknologisk registrering. Det er derfor udelukket, at indspille det på f.eks. en grammofonplade. Den version af partituret, der ligger til grund for nærværende gennemgang (4), har en varighed på cirka 55 minutter og er som sådan hele 35

minutter længere end den oprindelige version fra 1981, mens en mellemliggende version - fra 1982 - andrager 33 minutter.

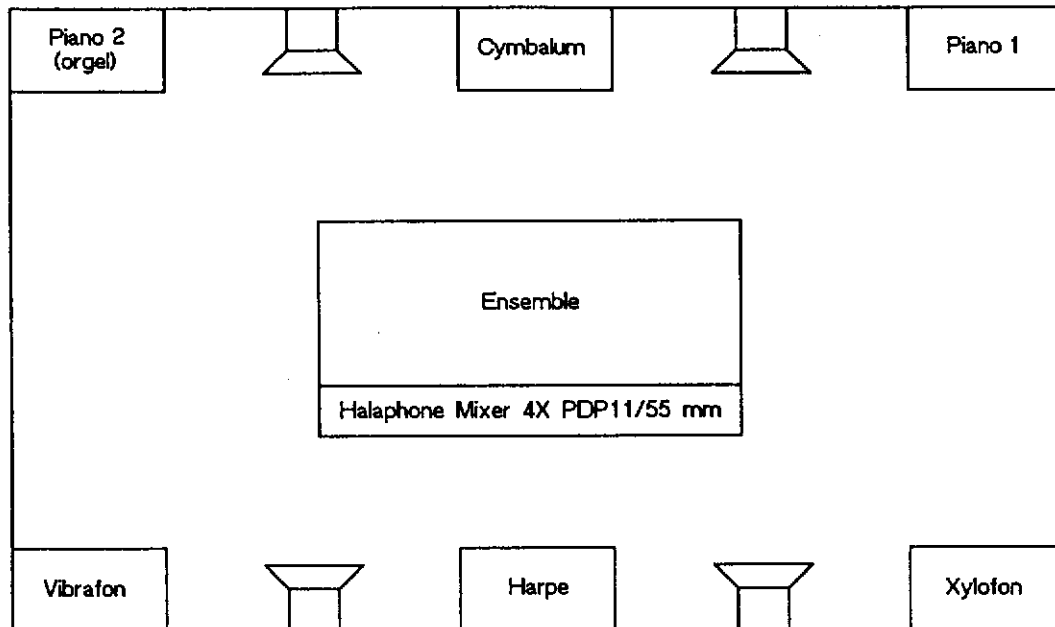
Répons udnytter intensivt IRCAMs berømte 4X-computer (5), dog ikke i selve kompositionsfasen, men i realisationen, hvormed, i øvrigt, kompositionen umiddelbart lader sig placere inden for den i IO etablerede kategori Computer-Aided-Performance. Det interessante er derfor dels at beskrive hvorledes computeren anvendes i værket, hvilken rolle eller funktion den har og hermed i virkeligheden også at fremstille en mere detaljeret eksemplifikation af nogle af de forhold, der tidligere har været omtalt; dels at forsøge at afklare, på hvilken måde maskinen præger værket, om den eventuelt dominerer dette, således at vi kan sige, at Boulez tvinges til at justere sin komposition specifikt med henblik på dens implementering. Som det vil fremgå er Répons på sin vis usædvanligt velegnet til dette formål, idet værket er kendetegnet ved markante inddelinger og adskillelser, som blandt andet indebærer, at computeren ikke altid udnyttes. Da der ydermere går forholdsvis lang tid inden den første gang dukker op, er det muligt at danne sig et rimeligt tydeligt indtryk af værkets disposition og egenart og dets materiales karakter, så at sige, uforstyrret af maskinen. Alt i alt er dette forhold, der forenkler og til en vis grad tydeliggør vurderingen af de ovennævnte forhold og det grundlag som vurderingen hviler på.

* * *

Allerede værkets titel leder tanken hen på middelalderens responsoriale former(6) kendetegnet ved først og fremmest den karakteristiske vekslen mellem solist (-er) og kor, men der er som sådan tale om en form, som Boulez udelukkende anvender som struktureringsprincip, endog meget frit. Den tosidige antifonale, i høj grad akustisk orienterede formale disposition, som kendetegner det middelalderlige princip, genfindes umiddelbart i Répons, men i en tresidig variant. Værket er således disponeret som en 'polarisering' mellem henholdsvis et ensemble, seks solister og 4X-computeren og dens tilbehør.

Ensemblet består af i alt 24 musikere fordelt på 2 fløjter, 2 oboer, 2 klarinetter, 2 fagotter, 1 bas-klarinet, 2 trompeter, 2 horn, 2 basuner, 1 horn, 3 violiner, 2 violaer, 2 celli og 1 kontrabas. De seks solister betjener følgende instrumentarium klaver, klaver (og orgel), harpe, cymbalum, vibrafon, xylofon og glockenspiel. 4X-computerens funktion er i øvrigt afgrænset, således at det kun er soloinstrumenterne, der gøres til genstand for forskellige former for transformation. Signalerne fra computeren - og til dels også de utransformerede signaler fra soloinstrumenterne - gengives af 4 højttalere, orienteret diagonalt i forhold til ensemblet som centrum. Af de seks solister er de to placeret midt på to modstående vægge, mens de øvrige fire befinder sig i hvert sit hjørne (se figur 1).

Der er med andre ord tale om en koncertopstilling, hvor musikerne befinder sig forskellige steder i lokalet - i midten, hjørnerne og midt på 2 af siderne -, og de forstærkede og (4x-) bearbejdede signaler gengives fra siderne (midt imellem solisterne). Idet det, som sagt, kun er lyden fra soloinstrumenterne der processeres, får det akustiske rum, med den foreskrevne opstilling, en 'geografisk' disposition, der 'efterlader' publikum et sted imellem ensemblet og solisterne. Lyden fra ensemblet distribueres fra midten, ud i lokalet, mens lydene fra solisterne og elektronikken projiceres ind mod midten. Publikum befinder sig således midt i det antifonale udvekslings- og brydningsfelt, og det siger sig selv, at oplevelsen af stykket derfor vil være meget afhængig af den enkelte tilhørers aktuelle placering.



figur 1

Foruden 4X-computeren involverer det elektroakustiske udstyr yderligere to computere, en Halaphone og en PDP11/55-computer. PDP11/55 er en 'almindelig' computer, hvis opgave i sammenhængen alene består i at lagre og processere musikalsk data, data som ikke omfatter de klanglige implikationer, men de intervalliske og rytmiske. Halaphonens(7) opgave i forhold til Répons er at kontrollere den rumlige distribution og forholdet mellem solisterne og 4X. Desuden skal det fremhæves, at solisterne er direkte forbundet med 4X-maskinen ved hjælp af kontaktmikrofoner.

* * *

Ved den eller de første gennemlytninger af Répons er det umiddelbare indtryk, at der er tale om et værk, som i sin klingende fremtrædelse ikke søger de mest yderliggående eller kontrære klanglige, akkordiske eller i det hele taget materialemæssige strukturer eller konflikter. Måske bortset fra den første sologruppeindsats (ved ciffer 21, cirka 7 minutter inde i værket), der kan virke overraskende - ikke mindst fordi den, med 4Xeren og det øvrige tekniske udstyr, introducerer en helt anden klanglighed og rumlighed - forekommer der, så at sige, ingen 'grelle' klang eller akkordsammenstillinger, ingen kompositoriske dispositioner eller strukturelle brud, der for alvor synes at kunne forstyrre det, der kunne beskrives som værkets homogene kontinuitet.

På den ene side hænger denne oplevelse måske sammen med sin modsætning, nemlig at der ikke arbejdes i store brede flader eller strukturer, men tværtimod i små, relativt enkelt udsatte og nærmest fraktionerede afsnit og elementer, som ikke formidler hinanden, men snarere konfronterer hinanden, som spørgsmål og svar - hvorved de i øvrigt jo alligevel formidler hinanden. I samme øjeblik, at en brydende struktur sættes som princip, er det indlysende, at der skal meget kraftige midler til at fremkalde brud og overraskende konflikter.

På den anden side konstituerer Répons' klangfølger og -strukturer(8) en homogenitet og en indbyrdes affinitet, som i sig selv kan rumme forklaringen på den relativt hurtigt vundne følelse af fortrolighed med værket. Dette kendetegn synes umiddelbart at være i

dyb modsætning til den nævnte strukturelle kontrastrigdom, men formentlig udgør det netop den afgørende kompositoriske disposition, der giver mulighed for den strukturelle mangesidighed, og det er derfor fristende - allerede her - at hævde, at det er den klanglige parameter, der sikrer stykkets integritet.

Bortset fra de fremstillingsmæssige fordele herved, indbyder materialet selv til at der foretages en forholdsvis skarp adskillelse mellem tutti og soli. Desuden forekommer det også - til en vis grad - hensigtsmæssigt, at skelne mellem henholdsvis soli og den anvendte elektronik, og også mellem tuttiets forskellige sektioner.

Udover at være fænomenologisk relevant kan adskillelsen mellem soli og tutti begrundes ud fra følgende forhold og iagttagelser:

Tutti opgaver realiseres inden for det, vi - med forbehold - kunne kalde 'konservative' rammer. Alle rene tuttiindsatser (uden soli) finder sted i tidsmæssigt ordnede strukturer, som bl. a. er kendetegnet ved faste metre, forholdsvis strenge tempomæssige angivelser, eksakte nodeværdier m.m. Desuden er det karakteristisk, at det kompositoriske arbejde, mere eller mindre åbenlyst og med skiftende intensitet, koketterer med ansatser til egentlig tematik. Tutti-indsatserne fremstår således profilerede, rytmisk såvel som intervalliske, og de to parametre kommer derfor, hver for sig og sammen, til at angive en form for motivik.

Solo-indsatserne - og arbejdet med det solistiske generelt - finder derimod sted inden for væsentligt friere rammer. Det krav om samtidighed og synkroni, som kendetegner tuttiindsatserne, er mere eller mindre suspenderet - dette kommer bl. a. til udtryk gennem stiplede taktstreger, ingen eksakt metrumangivelse og således heller ingen eksakte tempoangivelser -, og de noterede rytmiske strukturer udføres derfor med en væsentligt grad af frihed. Til trods for meget udførligt noteret og figurativ rytmik tenderer soli-indsatserne generelt i virkeligheden imod en klanglig (akkordisk) prægnans.

Endvidere forekommer det meningsfyldt at foretage en adskillelse isoleret inden for tutti, hvilket er begrundet i, at de 3 sektioner optræder som 2 'blokke' - strygere + træ/messing -, der dels varetager forholdsvis forskelligartede funktioner, dels hver for sig netop håndteres meget 'blokagtigt' - som et stemmekompleks, der i virkeligheden optræder som en - af 2 (3) - polyfone stemmer. Således kommer sektionerne til at fremstå som indbyrdes profilerede kompositoriske beredskaber, hvis funktioner groft kan gøres op på følgende måde:

| | | | | |
|----------------|-------------------|--------------|--|------------------|
| SEKTION | strygere | træ | | messing |
| KLANG | formende | farvende | | initierende |
| | fastholdende | udsmykkende | | bearbejdende |
| LINE | tematisk-motivisk | indramnende | | rytmisk-motivisk |
| | | arpeggieret | | skala |
| | | intervallisk | | repeterende |
| RYTMIK | | agogisk | | misural |

Strygere og træblæserne forholder sig supplerende og komplementerende til hinanden. Det vil sige, at når der f.eks. ovenfor står 'farvende' er der for så vidt tale om et supplement til strygernes klangflader. Messingblæserne befinder sig derimod ofte i et kontrasterende forhold til de to andre sektioner, hvilket blandt andet kommer til udtryk i den stærkt rytmiske og repetitive formning over for træets og strygernes relativt bløde og brede udformning. Det bør måske understreges, at der i denne karakteristik er tale om tendentielle, ikke absolutte forhold.

* * *

Den store indledende tuttidel, som varer de første 7 minutter af værket, består af i alt 20 cifre(9) som kan inddeles i afsnit således:

| Afsnit | Ciffer | Tid | Partitur | Bemærkninger |
|--------|--------|-------|-------------------------------------|--|
| A | 0 | 00:00 | Rapide-Energique | rytmisk prægnant, ansatser til tematik i strygere, stærkt fremhævet klang-etablering. 0+1 virker som spørgsmål til 'svaret' 2, som har en meget rolig karakter, præget af udholdte klange, og ingen rytmiske markeringer, men olistiske arpeggios. |
| | 1 | 00:08 | | |
| | 2 | 00:25 | Brusquement: tres lent avec tension | |
| B | 3 | 01:17 | Rapide-Energique | kort rytmisk spørgsmål i 3, 4 har i forhold til 2 tiltagende klar rytmik, den rolige karakter og de udholdte klange herfra fastholdes. Messing bryder markant ind et par gange. |
| | 4 | 01:22 | Lent, tendu | |
| C | 5 | 02:15 | Rapide-Energique | 5= kort rytmisk spørgsmål til 6, de udholdte klange fra 2 præger stadig, men det rytmiske har nu stor autoritet, arpeggios udfoldes bredere i strygere og træ, mens messing interpunkterer klangfladerne med korte, accentuere de toner, nogle realiseret som gennembrud, andre som stop-akkorder. |
| | 6 | 02:17 | Lent, tendu-sans traînes | |
| | 7 | 02:55 | | |
| D | 8 | 03:13 | Rapide-Energique | 8= kort rytmisk spørgsmål til 9 markante '16-dels-stød' på tonen A i messing, griber ind i en fortættet videreførelse af C-strukturens alternerende arpeggios og klangflader. Klangrummet fra '2' realiseres nu nærmest som rytmiske bølgebevægelser. |
| | 9 | 03:16 | Lent, tendu-sans traînes | |
| | 10 | 03:25 | Lent | |
| | 11 | 03:50 | Lent | |
| | 12 | 04:08 | Lent | |
| E | 13 | 04:24 | | Kort rytmisk spørgsmål m. mark. H i fløjter fra 15 kontinuerlig vekslen/bølgen mellem arpeggios og udholdte klange komplementært mellem træ og strygere. Messing initierer klangerne og interpunkterer klangfladerne i de øvrige sektioner, med vedholdende repetitioner, ekko-effekt mellem messings enkelt instrumenter. |
| | 14 | 04:42 | Rapide-Energique | |
| | 15 | 04:50 | Lent | |
| | 16 | 05:05 | | |
| | 17 | 05:25 | | |
| | 18 | 05:25 | | |
| | 19 | 06:05 | | |
| F | 20 | 06:32 | Rapide-Accélération À ... | meget stor rytmisk prægnans i alle stemmer, med en vis lighed med Stravinskis Sacre..., udmundende i en nærmest fermatteret klang-udfoldelse i sidste takt inden '21'. |

Idet vi ser bort fra det indledende afsnit A, finder der, som det fremgår af oversigten, en overordnet udvikling sted fra et forholdsvis statisk, klangligt profileret leje i afsnit B til et væsentligt mere rytmisk og dynamisk i afsnit F. Desuden kan vi se, at denne udvikling finder sted i 'bølger' - hver bølge bestående af et spørgsmål og et svar -, som netop er afgrænset gennem de foretagne afsnitsinddelinger. Formidlingen mellem disse afsnit er helt indlysende realiseret gennem fastholdelsen af et klangligt univers - som tilsyneladende er konsistent - og en dertil tilhørende bestemt struktur, kendetegnet ved den nævnte vekslen mellem spørgsmål og svar, men også, inden for svarene, mellem udholdte klange og arpeggios. Det brydende princip, som omtalt ovenfor, realiseres tilsyneladende med fast grund i et klangligt domineret 'univers', og spørgsmålet er derfor først og fremmest, hvori den klanglige integritet består, og hvor og på hvilken måde den introduceres, og endelig hvorledes de figurative og rytmiske strukturer forholder sig hertil.

* * *

Det indledende A-afsnit har en central funktion i forhold til de efterfølgende afsnit, ja vel strengt taget i forhold til resten af værket. For det første virker dets første to cifre under ét (frem til ciffer 2) - i modsætning til de øvrige afsnit - relativt tørt og koncist, næsten deklamatorisk, med et afklaret, neoklassisistisk 'præg' og med et stærkt tematisk tilløb i strygerne takterne 2-3, 4-5, m.fl. Medtages det tredje og sidste ciffer - 2 - konstituerer afsnittet, for det andet, værkets primære formale idé, 'spørgsmålet' der efterfølges af et 'svar'. Netop den karakterforskel, der kendetegner forholdet mellem de sammenføjede to første cifre - spørgsmålet - over for det tredje - svaret -, går, som det fremgår af oversigten, igen i resten af den indledende tittid. Denne forskel udmønter sig i et stærkt rytmisk og til dels intervallisk prægnant spørgsmål over for et mere fleksibelt og løst, nærmest afvæbnende svar, hvis karakter helt overvejende, i hvert fald det første lange stykke tid, er klangligt orienteret.

I løbet af tittidelen sker der dog en gradvis ændring af især svaret. Mens spørgsmålene hverken vokser i udstrækning - blot en smule i tyngde - og sådan set heller ikke ændrer karakter, bliver svarene stadig længere og på alle måder fyldigere. Fra det første svar - ciffer 2 - udvikler de sig fra en nærmest recitativisk, men blød og rubatoagtig karakter til at få en større og større rytmisk prægnans, i høj grad realiseret som en konsekvens af messings tendens til at tiltvinge sig en kontrasterende, brydende og på sin vis dominerende rolle. Messing formår - med dets påtrængende rytmik og vedholdende repetitioner af enkelt toner - med andre ord at frempiske stadigt voldsommere og på en vis måde konfliktfyldte svar. Selvom træ og strygere følger med, tydeligt påvirket heraf med hensyn til rytmik, intensitet og dynamik, fastholder de dog deres klanglige funktion uindskrænket. Aktivitetsniveauet stiger med hensyn til til rytmisk tæthed og antallet af arpeggioer, men det intervalliske og dermed akkordiske arbejde videreføres. Svarene kommer dog i stigende grad til at ligne spørgsmålene, og den fraværende opdeling heri i afsnit F antyder at svaret, så at sige, er vokset sammen med spørgsmålet; en sammen-voksning, der tilsyneladende finder sted, fordi svarene imiterer spørgsmålene mere og mere overbevisende.

Afsnit A synes at have en form for introduktions- eller ekspositionsstatus, som virker beredende for resten af værket; overordnet kan det i øvrigt hævdes at hele tittidelen - frem til ciffer 21 - også kan påkalde sig en tilsvarende status. Det er derfor nærliggende at afsøge dette afsnit med henblik på at tilvejebringe og isolere det klangstruktureringsprincip eller den akkordiske 'gestalt', som dominerer de efterfølgende afsnit, også selvom der som sagt er forholdsvis store forskelle mellem disse.

Allerede i takt 2, men i endnu mere prægnant form ved afslutningen af strygernes tematiske tiltag i takt 3, kan en sådan akkord isoleres (figur 2):



figur 2

Denne akkord profileres meget kraftigt kontekstuel, idet den udgør en slags 'stopakkord' - den efterfølges af pause i alle instrumenter undtagen fløjte 1, der viderefører tonen H5 - i forhold til de åbne taktens forholdsvis fremdrivende og dynamiske karakter. Denne akkord er nok et par bemærkninger værd. I den aktuelle omvendelse er der tale om en interessant akkord, der becifringsmæssigt kan tydes som Bb6maj9addb9, som foruden den 'naturlige' også indeholder en tilføjet lav none. Det er på sin vis en akkord, der i en ganske overvældende grad er tidstypisk, næsten uanset med hvilke 'briller' den betragtes.

Som becifringsakkord vil den således kunne optræde inden for såvel jazz- som rockmusikken, men den vil næppe blive realiseret i den pågældende omvendning. Dens klare fremhævelse af tritonusintervallet i toppen (og for så vidt også kvartintervallet herunder) må siges at være atypisk for akkordopbygningen inden for de to genrer (men f.eks. kunne den inden for jazzen optræde som slut-akkord, mens den inden for rockmusikken kunne træffes som en slags gennemgangsakkord), og på denne baggrund forekommer den i stedet at referere til akkordstrukturer, som kompositionsmusikken har bragt i anvendelse i dette århundrede. Akkorden kan altså fremstå som en kombination af forskellige æstetiske observanser rækkende fra jazzmusikkens fastholdelse af en form for funktionel akkordik, hvor udformningen af de enkelte akkorder baserer sig på det veletablerede tertsstablingsprincip, over rockmusikkens 'akkordstablings' akkordik, hvor klang- eller akkordfølger realiseres i forskellige lag, og en bestemt akkord f.eks. kan fungere som et pedaltonekompleks under en, ofte strukturel signifikant, parallelføring af andre akkorder, til kompositionsmusikkens kvartstablinger og - senere - næsten obligate anvendelse af tritonusintervallet, hvor dissonansbevidstheden centrerer omkring ganske få intervaltyper (først og fremmest små sekunder og tritonus), som optræder med skiftende intensitet og dermed konstituerer klange, der "als Tonfolge in die Horizontale auseinandergelegt wurden."⁽¹⁰⁾ Men det er jo slet ikke det, der er på tale her, nærmest tværtimod. Répons fremtræder ikke som et værk, der stræber imod at adskille og afgrænse klangstrukturer i forhold til hinanden, og ser vi nøjere på akkorden, kan det konstateres, at det kun er tritonusintervallet, der med nutidige øren dissonerer. Det eneste interval, som herudover blot nærmer sig et dissonansforhold, består i en stor sekund, alle øvrige intervaller er tertser og kvarter.

Som sagt er akkordens udformning atypisk for de to rytmiske genrer, og i det hele taget at tyde den som en form for tertsstabling forekommer forkert. Den vil ud fra et kvartstablingmæssigt princip falde mere naturligt på plads, idet vi ved at bytte om på de to ekstremer Hb og H (således at Hb er i toppen) naturligt får de indeholdte toner ved at stable kvarter ned herfra, blot tilføjet en ekstra tone, E. Men det væsentlige ved akkorden forekommer imidlertid ikke at være dens principielle konstruktion, men derimod, på den ene side, dens prægnante ambitus, der sættes ved ydertonernes - og dermed, som vi skal se, også hovedtonernes - forlagte sekundsammenstød, og, på den anden, dens 'indre' klanglige kvaliteter, som kunne beskrives som dens fordragelighed. Det er jo netop disse kvaliteter (og kendetegn) og med dem akkordens evne til at gennemtrænge værket med en specifik "klangfarve" og også et afgrænset 'univers', der er den primære årsag til overhovedet at fremhæve den. Ser vi på de 5 toner, der er indrammet af akkordens hovedtoner, er det påfaldende, at disse følger den nævnte kvartstablingssystematik, udgående fra enten F (nedad) eller A (opad), A'et er blot transponeret tilbage til eller ind i ambitus.

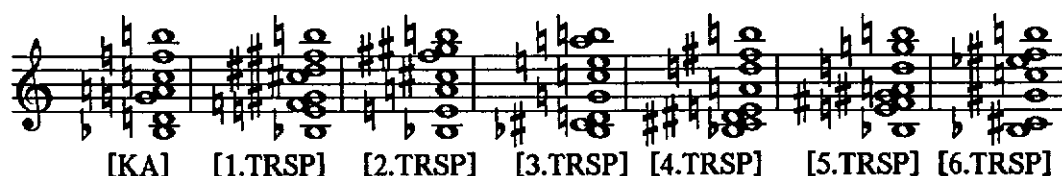
* * *

I sin informative, men meget kortfattede gennemgang af principperne for implementeringen af 4X-computeren i Répons beskriver Andrew Gerzso (11), hvorledes hele det akkordisk/klanglige kompleks, som sologruppen og 4X-maskinen arbejder inden for, udledes af en bestemt akkord, hvilket vi senere skal vende tilbage til. Det viser sig imidlertid, at ovenstående akkord, som udføres i dels strygere, dels træblæsere, er identisk med den (solo-) akkord, som Gerzso refererer til i sin artikel. Som det vil fremgå, indebærer denne samhörighed, at det efterfølgende arbejde med at relatere de akkordstrukturer, som anvendes i resten af titliden på sin vis lettes noget, idet Gerzso i sin

artikel også beskriver 'nøglen' til genereringen af nye akkordstrukturer ud fra det vi kunne kalde kim-formen.

I følge denne 'nøgle' transponeres 'kim-akkorden' (herefter [KA]), i henhold til til sine indeholdte intervallers afstand til H5, på en sådan måde, at ethvert fremkommet interval, der falder uden for intervallet Hb3-H5, oktav-transponeres tilbage til denne ambitus. Idet [KA] er opbygget af intervallerne tritonus/kvart/lille-terts/stor-sekund/ kvart/stor-terts (i nedadgående retning), fremkommer transpositionsverdierne [tritonus], svarende til afstanden F5 til Bb5 [stor-septim] (=tritonus+kvart), [none] (=tritonus+ kvart+lille-terts), etc.etc., hvorved der kan dannes 6 nye akkorder, oktavtransponeret til ambitus Hb3-H5 (figur 3).

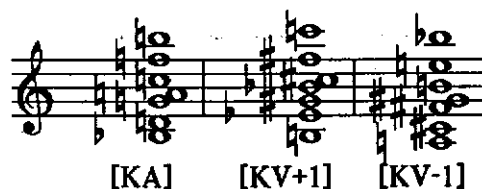
Som det fremgår er, foruden H5, også Hb3 repræsenteret i alle akkordtranspositioner. H5 er naturligvis indeholdt i alle akkorder fordi det udgør transpositionens 'fikspunkt', Hb3 fremkommer imidlertid kun 'naturligt' ved 1. og 6. transposition (de forskellige transpositioner vil i det efterfølgende blive benævnt [1.TRSP], [2.TRSP], etc.etc.). Den indeholdes alligevel i hver ny akkord og de to toner er således 'fødte medlemmer' af - eller 'inherente' i - enhver ny akkordstruktur.



figur 3

Alle akkorder har derfor mindst 2 fællestoner med [KA], men det viser sig at der i virkeligheden ikke er nogen akkord der har mindre end 3 toner fælles hermed. Tre akkorder - [TRSP.1], [TRSP.2] og [TRSP.6] - har 3 korresponderende toner, en akkord - [TRSP.4] - har 4, en akkord har 5 - [TRSP.5] - og endelig har [TRSP.3] i alt 6.

Foruden disse 6 akkorder udvides det tilgængelige akkordmateriale, i følge Gerzso, med yderligere to akkorder, som udledes af [KA] ved at transponere denne en halv tone henholdsvis op og ned (figur 4). Som det fremgår er de to akkorder - i det følgende benævnt kim-varianter henholdsvis [KV+1] og [KV-1] - i virkeligheden indeholdt i de 6 transpositioner, således svarer [KV+1] til [6.TRSP], mens [KV-1] svarer til [2.TRSP], blot i andre omvendinger. Det er således ikke helt klart, om Gerzso i sin artikel udvider sit materiale unødigt, eller om der virkelig er tale om, at de to sæt adskilles med henvisning til deres respektive omvendinger. I det følgende vil der i de aktuelle tilfælde blive refereret til dem begge.



figur 4

Alle disse akkorder er, som det fremgår, udledt direkte af [KA], men Boulez forøger sit materiale yderligere ved at kombinere de udledte akkorder - f.eks. den øvre halvdel af en akkord med den nedre halvdel af en anden - tilsyneladende dog uden at overskride et maksimum på 8 toner pr. akkord. Dette betyder - i forhold til nærværende gennemgang -, at enhver optrædende akkordisk struktur må sammenlignes ikke blot med alle ovenfor



figur 6

Lægger vi i stedet træ- (figur 8) og messingblæsernes toner sammen uden at medtage violinernes linie, får vi en akkord som rummer både tema-ansatsen og [KA] på nær én tone H. Denne tone er tema-ansatsens bidrag eller dens produkt, om man vil, (jvf. figur 5) og den er, som vi allerede har set, 'kim-akkordens' fikspunkt, dens orientering. Det heri



figur 7

indeholdte problem er, at tonen H først optræder som tema-ansatsens sidste tone og dermed naturligvis er indeholdt i [KA], idet ansatsen slutter med eller i denne akkord. H'et optræder med andre ord rekursivt.



figur 8

Sammenføjes nu alle tre - messing-akkorden, træ-akkorden og tema-ansatsen - fremkommer en 'super-akkord' bestående af 10 toner (se figur 9), som nødvendigvis indeholder de tre nævnte, men formentlig også - med forbehold for de transpositioner, som kim-akkorden kan gennemgå - rummer det akkordiske materiale, der anvendes overhovedet, hvilket i det følgende skal søges efterprøvet.



figur 9

Det vil naturligvis føre for vidt at gennemgå hver eneste akkordstruktur og hver eneste linie, der optræder i et så omfattende værk som Répons, i hvert fald i denne sammenhæng. Der vælges derfor en fremgangsmåde, hvor i første omgang kun tittidelen gennemgås i henhold til de allerede foretagne ciffer- og afsnitsinddelinger. Endvidere afsøges materialet kun for 'vægtede' akkordiske og liniære strukturer, det vil sige akkorder og linier, der enten etableres i mange stemmer - på samme tid eller inden for et afgrænset tidsrum - og/eller indføres stærkt betonet. Endelig tilstræbes det at reducere antallet af akkorder pr. ciffer, ideelt til kun én akkord.

Det er indlysende, at der ved en sådan fremgangsmåde kan gå mange aspekter tabt. For eksempel er det formentlig begrænset, hvor stor indsigt metoden kan give i forhold til de kompositoriske teknikker og affinitetsprincipper, der tages i brug med henblik på at sikre værkets kontinuitet og progression. Det forekommer dog at være et handicap der er til at leve med, når målet for disse anstrengelser først og fremmest er at definere og beskrive det kompositoriske miljø eller univers, inden for hvilket Boulez anvender computerteknologien.

* * *

I afsnit A store indledende spørgsmål etableres naturligvis først og fremmest de allerede beskrevne akkordstrukturer. Der kunne selvfølgelig gøres meget mere ud af at analysere dette afsnit, men som nævnt falder det uden for rammerne for dette arbejde. Derfor bliver det efterfølgende svar - og de efterfølgende afsnit - det sted, hvor de opstillede præmisser første gang skal afprøves. Imidlertid må det dog fremhæves at tonen H5's centrale rolle understreges meget tydeligt, idet det er den eneste tone der videreføres, ja overhovedet klinger (i fløjte 1) i resten af den takt hvor [KA] indføres, og den ligger over i de efterfølgende takter, indtil den falder bort 2 takter før ciffer 1. Netop hvor fløjte 1 ophører med at spille H5, sætter fløjte 2 ind med den anden vigtige tone Hb, blot som Hb4, formentlig på grund af fløjstens mensurale beskaffenhed, den kan simpelthen ikke spille Hb3.

A-afsnittets svar indledes med [KV-1]/[2.TRSP] (se figur 4), altså svarende til [KA] transponeret en halv tone ned - i virkeligheden ligger akkorden over fra slutningen af A. De linier der optræder i begyndelsen af afsnittet - ciffer 2 - er dog så skalaagtige - og ikke arpeggierte -, at [KA]s og dermed også spørgsmålets tonemateriale stadig er indeholdt.

Afsnit Bs indledning eller spørgsmål - ciffer 3 - har karakter af et lille gennembrud med en akkord bestående af 4 toner fra [KA] efterfulgt af den tritonus-transponerede variant heraf, [1.TRSP] (se figur 3). Stedet har i øvrigt klare strukturelle lighedspunkter med de første to takter af afsnit As spørgsmål (ciffer 0).

I Bs svar - ciffer 4 - optræder der i begyndelsen kun en kraftigt udtyndet udgave af den samme akkord - 1. transposition af [KA] -, bestående af tonerne Hb2, Eb3, Hb3 og

Hb4. At det overhovedet er muligt at bestemme akkorden, skyldes de intervallisk og rytmisk profilerende arpeggios, der optræder i violinerne (se figur 10). En enkelt tone D5 optræder dog i arpeggioen, uden at være indeholdt i den pågældende akkord.



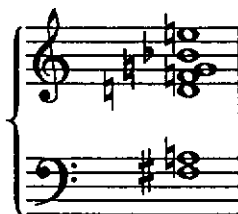
figur 10

Set under ét er det bemærkelsesværdigt, at de to akkorder der kan bestemmes har et relativt højt antal fællestoner - 6 - kun adskilt af tonerne E og F som begge hører til [1. TRSP] og C som vi finder i [KV-1]/[2.TRSP]. Der foregår med andre ord en bevægelse fra [KV-1]/[2.TRSP] til [1.TRSP]. Hvad der måske er endnu mere bemærkelsesværdigt er, at der på den ene side eksisterer samme grad af overensstemmelse mellem [4.TRSP] og [KV-1]/[2.TRSP] - kun to toners afvigelse, hvoraf den ene 'nye' netop er D, den anden er A, mens D# og G# kun findes i [KV-1]/[2.TRSP]. Sammenlignes, på den anden side, [KV-1]/[2.TRSP] med [4.TRSP] fremkommer samme resultat. De to akkorder adskilles af G# og C som kun er indeholdt i [KV-1]/[2.TRSP] og E, G# og A som kun findes i [4.TRSP] - at der her er 3 og ikke 2 toners adskillelse, skyldes alene at [4.TRSP] er en 8-tonig akkord, over for [KV-1]/[2.TRSP]s 7 toner.

Indførelsen af [4.TRSP] - i nærværende sammenhæng - kunne ligne et krampagtigt forsøg på at få mening med galskaben (det er det måske også), men den helt indlysende grund til overhovedet at fare frem på denne måde er, at netop denne akkord dukker frem i slutningen af afsnit Bs svar. Bevægelsen er altså indeholdt i partituret og er som sådan en musikalsk realitet, ikke blot en analytisk abstraktion.

Både udtyndings- og opbygningsteknikken og over- og indlejringsaffiniteten er interessante, fordi de anskueliggør på hvilken måde Boulez magter at give sin spændte akkordik en indre logik, en naturlighed i sin videreførelse som auditivt opleves tæt på det statiske. Der kan således næppe være tvivl om, at det er disse teknikker, der forbinder de 3 cifre - spørgsmålet og dets svar - sammen til et klangligt ensartet afsnit.

Afsnit C indledes med endnu et gennembrud, denne gang dog uden de store lighedstræk med afsnit As første 2 takter og mere 2-delt blokagtigt, med træet som den ene blok, strygerne som den anden. Det meget korte spørgsmål - ciffer 5 - udmunder i en akkord, som videreføres i svaret - ciffer 6 (se figur 11). Denne akkord er, som det fremgår, en reduceret udgave af den 'super-akkord', vi tidligere konstruerede (se side ???f og figur 9). Den kan altså ikke umiddelbart placeres i forhold til [KA] og dens mange udtyndinger, men må henføres direkte til det oprindelige udgangsmateriale.



figur 11

Overvejes sammenhængene mellem denne akkord og den akkord, der afslutter afsnit B - [4.TRSP] -, kan en ganske overvældende og genkendelig samhørighed konstateres. De to akkorder adskiller sig fra hinanden med kun en tones afvigelse, Eb eller D#. Igen griber arpeggioerne tilbage og medtager i starten netop denne tone fra den foregående akkord, men herudover er de fuldstændig overensstemmende med den nye akkord.

Akkorden viser sig at være overordentlig standhaftig og fastholdes således - i forskellige realisationer - i den resterende del af afsnit Cs svar - cifrene 7 og 8 - frem til afsnit D.

Afsnit D - ciffer 8 - begynder også med et rytmisk profileret kort spørgsmål, denne gang dog uden gennembrudspræg, snarere en form for node-mod-node udsættelse af en rytmisk og intervallisk prægnant figur, i lighed med strygernes tematiske ansatser i A-afsnittet (se figur 6). Det akkordiske - eller rettere de anvendte toners akkordiske tilhørsforhold - er umiddelbart vanskeligt at bestemme, men hvis materialet i de to takter spørgsmålet varer adskilles, fremgår det, at tonematerialet i den første takt tilhører den akkordstruktur, der forlades - 'svaret' fra afsnit C -, mens den anden takt hører til [5.TRSP].

Den akkord der etableres i begyndelsen af svaret - ciffer 9 - er alligevel stadig (eller igen) 'super-akkorden', nu blot et andet udsnit heraf: C#, D og F# er erstattet af henholdsvis H, C og G. Altså stadig, i forhold til det forudgående, et meget klart fællestoneprincip, stadig, som [KA], bestående af 7 toner og nu igen med tonen H5 bestanddel. Arpeggioerne er præget af større, mere signifikante intervaller der er i overensstemmelse med det akkordiske. Imidlertid domineres ciffer 9, ja, i virkeligheden hele resten af afsnit D af messings vedholdende gentagelse af tonen A4 i horn, trompeter og trombones.

Det akkordiske udvikles, eller rettere, reduceres og ændres til ved ciffer 10 blot at omfatte 5 toner - G#3, Hb3, E4, F#4 og A4 - hvorved akkorden lader sig indføje i [5.TRSP], hvilket modsvarer spørgsmålets korte udsving. Imidlertid er der blot tale om en forbigående reduktion - eller relation - idet akkorden igen ved ciffer 11 når op på 7 toner, svarende til [KV+1]/[6.TRSP]. Messings repetitive, rytmisk profilerede tone A4 strider med denne akkord (den er ikke indeholdt heri), men den er også stærkt aftagende - optræder nu blot i de to horn og en enkelt trompet - måske fordi den er etableret som et enormt ekko-rum og derfor også dør ud som et ekko, klingende i sit udsprings eftertid, i en anden akkord, en anden 'tid'.

Ved ciffer 12 når svaret frem til [3.TRSP], men igen med en afvigende tone F#, hvorved akkorden stadig viser tilbage til 'super-akkorden', idet [3.TRSP] kan indeholdes i denne. Dispositionen kan virke overraskende, men da det netop er denne akkord, der leder ud af afsnit D - der dukker ikke nye akkordiske strukturer op - er der tilsyneladende også vægtige grunde til at fastholde dette F#.

Efter åbningen af afsnit E med endnu en kort meget rytmisk, node-mod-node udsat spørgsmål, meget tydeligt forankret i [5.TRSP] - og dermed meget tæt på 'super-akkorden' -, får vi [KV-1]/[2.TRSP] tilbage igen ved ciffer 15, en akkord som første gang dukkede op i slutningen af afsnit B. Denne akkord indeholder netop F# og det bemærkelsesværdige er, at denne tone dermed har været fast komponent i stort set enhver struktur siden det forholdsvis omfattende akkordiske arbejde i slutningen af B og begyndelsen af C. Dermed har F# - foruden naturligvis H og Hb - været med i alle akkordstrukturer siden 'super-akkordens' indførelse i afsnit C.

Afsnit Es svar er - som det også fremgår af oversigten - meget stærkt præget af en næsten konvulsivisk vekslen mellem klange og arpeggios, spørgsmålet penetrerer så at

sige svaret. Afsnittet har således, på grund af de mange arpeggios, et meget kontinuerligt rytmisk præg. Og bevægelsen væk fra [KV-1]/[2.TRSP] til [5.TRSP] i ciffer 16 forløber således i en form for ubemærkethed. Det arpeggierte, gennembrydende og rytmiske præger i endnu højere grad ciffer 17, hvor [4.TRSP] også genbruges. [KV+1]/[6.TRSP] vender tilbage i ciffer 18, ligesom [KV-1]/[2.TRSP] gør det i ciffer 19.

Dette afsnit kendetegnes i meget høj grad af messings overraskende og til tider vedholdende repetition af enkelte toner. Uden intervalliske bevægelser sender alle eller skiftende udvalg af denne sektion gennemtrængende rytmiske figurer ud i træets og strygernes omfattende klangmasser, til tider så voldsomt at disse klange fuldstændigt skærmes bort. Det sidste gælder i særdeleshed for de arpeggios, der, inden for klangerens rammer, ofte optræder i partituret, de forsvinder simpelthen.

Et princip om repetition og vedholdende rytmik trænger sig kraftigere og kraftigere på for til sidst at kulminere i afsnit F. Genindførelsen af [KA] ledsages af et meget rytmisk profileret, men alligevel gennemsigtigt tutti, med fff i alle stemmer og med meget store spring i strygere og træ, arpeggioerne er reduceret til deres yderpunkter, og deres mission er nu næsten kun rytmisk. Spørgsmålet og svaret er vokset så tæt sammen, at de næsten er ét: kim-akkorden, der nu udfoldes aldeles uforstyrret i hele afsnittet og i dets - og dermed i hele den indledende tuttidels - sidste takt står - som resonansen af en vældig udladning af indestængt rytmisk energi - majestætisk tilbage i strygere og messing, uden bevægelse af nogen art.

* * *

Påstanden om, at værkets sammenhængskraft kan henføres til dets klanglige - i betydningen akkordiske strukturering - forekommer hermed underbygget, i hvert fald for den store indledende dels vedkommende. Det næste bliver nu at beskrive, hvori computerens rolle i værket består, og spørgsmålet i den forbindelse er naturligvis, om maskinen fanges i den strukturering, vi har kunnet blotlægge, eller om værket i stedet fanges af maskinen. Det egentlige formål med denne gennemgang er, som læseren vil erindre, at forsøge at redegøre for, på hvilken måde anvendelsen af computerteknologien realiseres af Boulez - i Répons - og i hvor høj grad denne anvendelse finder sted, uden at bryde med værkets integritet, og uden at initiativet, så at sige, overlades til maskinerne.

Ved ciffer 21 sætter den store sologruppe ind for første gang (se figur 12). [KA] klinger over fra tuttidelen og bliver liggende de første par takter, men styrken eller nærværet af dens klanglige omsætning (strygere og messing) nedtones til et absolut minimum, ved solisternes voldsomme fff-akkorder. Alle solister sætter ind på det første taktslag, og den pludselige og massive anvendelse af slagtpøj - alle soloinstrumenter hører under denne kategori - har en næsten chok-agtig virkning. Foruden det perkussive element, adskiller alle soloinstrumenterne sig desuden fra tutti i klanglig henseende, og der åbner sig således et helt andet og nyt klangrum aktiveret med andre midler, andre metoder end hele det foregående afsnit.

figur 12

Artikulationen af slagtøjsinstrumenter er udelukkende forbundet med ansatsen eller intonationen, efter denne kan tonen eller klangen kun bearbejdes med besvær, og alt forbliver afhængig af ansatsens kvalitet. Dette forhold strider i sig selv markant med mulighederne inden for tutti og dermed tuttidelen. Hvor det, i det foregående, har været muligt at bearbejde en akkordisk struktur med dynamiske midler inden for dens udstrækning, falder disse muligheder nu bort med solisternes overtagelse. Umiddelbart efter solisternes indtræden aktiveres - omkring svarene til disse akkorder - imidlertid også 4X-computeren - og med den hele det øvrige elektroniske udstyr - og en af de funktioner, der varetages af elektronikken, vedrører netop klangens udstrækning, ansatsernes eftertid. På en måde har Boulez dog valgt ikke at udnytte de heri indeholdte muligheder for at artikulere inden for klangens rammer. Ganske vist syntetiseres nogle af de indkommende signaler til noget nær ukendelighed, men disse synteser bearbejder ikke signalernes oprindelige klanglige beskaffenhed, de etablerer en anden klanglighed, og det er tydeligt, at en sådan ændret klanglig udformning, en processering eller transformering, efter dens aktivering ikke ændres yderligere (i tid), hvilket også fremgår af Gerzsos artikel "any signal that enters the machine [...] will always be transformed in the same way".(12) Den elektroniske 'omformning' af solisternes materiale knyttes til den enkelte gestalt, og den klanglige omformning fastholdes, indtil en ny gestalt dukker op.

En analyse af solisternes - noterede - akkorder (se figur 12) afslører, at det stadig er [KA], der dominerer. Som det fremgår, er vibrafonens akkord identisk med denne, mens glockenspiels akkord modsvarer [KV+1]/[6.TRSP], ligesom piano 2s modsvarer [KV-1]/[2.TRSP] (se figur 4). De nederste 3 toner i Piano 1 stammer fra vibrafonens øverste register, mens de fire øverste er hentet fra glockenspiel-akkordens fire laveste toner

(fællestonen mellem de to udvalg er H). På samme måde svarer de øverste toner i cymbalum-akkorden til vibrafonens 5 nederste, mens akkordens 3 nederste toner er udledt af piano 2s øverste materiale (fællestone Hb). Endelig er harpens akkord sammensat af vibrafonens 4 laveste toner og piano 2s 4 øverste (fællestone Hb).

Det klanglige univers er således intakt, og de forskellige processeringer, som 4X-maskinen udfører med svaret til disse akkorder, holder sig, som vi skal se også inden for dets grænser.

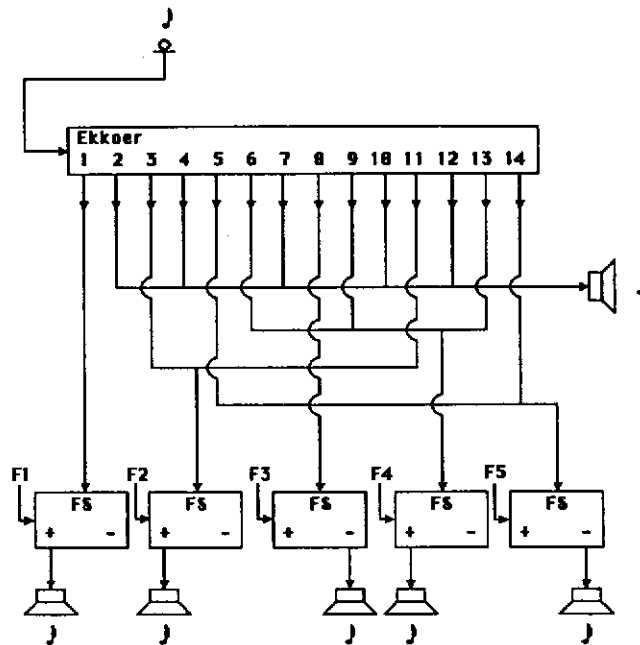
Partituret redegør ikke for dette niveau og det er derfor nødvendigt at lade det følgende støtte sig kraftigt til Gerzsos artikel *Reflections on Répons*, i hvilken han gennemgår et bestemt processeringsforløb - i relation til piano 1s svar-akkord - som paradigme på elektronikkens opgaver og anvendelser i værket.

Som det fremgår, svarer piano 1s svar-akkord til [KV+1]/[6.TRSP], det etablerede univers fastholdes altså stadig, hvilket ikke er overraskende. Akkorden udføres, ligesom de forudgående spørgsmål-akkorder, som et arpeggio - i det konkrete tilfælde opadgående. Akkorden processeres på principielt to måder: dels repeteres den 14 gange (14 ekkoer) med samme afstand mellem hvert ekko, dels ændres akkordens sammensætning i nogle af disse ekkoer. Et spørgsmål - her i form af arpeggios - udløser altså umiddelbart 14 svar - som tilsammen danner en form for arpeggios -, hvoraf 5 er uforandrede gengivelser af spørgsmålet [2,4,7,10 og 12], blot elektronisk forstærkede og spatialiserede, mens de øvrige 9 sendes igennem forskellige frequency shifters, og således kommer til at adskille sig fra spørgsmålet (se figur 13).

Der anvendes i alt 5 forskellige frequency shifters (frekvensskiftere), som hver udfører forskellige operationer over for akkorden, og der fremkommer derfor 5 (6) forskellige svar. En yderligere opdeling af de 9 ekkoer i 5 grupper må således foretages, hvorved følgende grupperinger fremkommer: [1], [3,11], [8], [6,9,13] og [5,14] (se figur 13).

Hver frequency shifter transponerer de indkommende signaler med en given frekvens i enten op eller nedadgående retning (+-). I Gerzsos eksempel transponeres med følgende værdier F1: +233.0 Hz, F2: -987.0 Hz, F3: +783.0 Hz, F4: +987.0 Hz og F5: -233.0 Hz.

Det er bemærkelsesværdigt, at de frekvensværdier, der transponeres med, alle svarer til frekvensværdier, der i forvejen er indeholdt i [KA]: 233 og dermed også -233 svarer til Hb3, 987 og -987 svarer til H5, og 783 til G5. Gerzso gør ikke opmærksom på dette forhold og således heller ikke for betydningen heraf. Først og fremmest kan det dog konstateres, at når de to hovedtoner Hb3 og H5 begge optræder, siger det sig selv, at de herved sikres en vægtet repræsentation, idet de hver gang de dukker op som input, i ét ud af to tilfælde vil fremkomme oktavtransponerede. Imidlertid siger det ikke så meget i sig selv, fordi der er tale om, at et lineært princip ($y=a+n$) - 4Xens konstante værdier - konfronteres med et eksponentialt (en eksponential udvikling) ($y= a^2bx$) (13) - frekvensrelationerne mellem den kromatiske skalas toner, hvor afstanden mellem to toner (en halvtone) kan udtrykkes ved faktoren $12 \sqrt[12]{2}$ - 2. Afstanden mellem et givet interval og det efterfølgende fremkommer således ved at multiplicere denne faktor med det givne intervals frekvensværdi. Det er indlysende, at henholdsvis addition og subtraktion af faste transpositions værdier til værdier, der er indeholdt i en eksponential udvikling, ikke vil give de samme relationer eller intervaller. For eksempel vil addition af 233 til A4s frekvensværdi (440hz) give en tone i nabolaget af E5, mens den samme værdi lagt til A5 (880hz) omtrentligt vil frembringe tonen C#6, altså den store tert over i stedet for kvinten.



figur 13

Det siger sig selv, at havde Boulez, i stedet for faste værdier og et additivt princip, valgt at arbejde multipliktivt med relative værdier og funktioner, i form af algoritmer, brøker og/eller irrationelle tal, kunne hver enkelt af de indeholdte transformationer til enhver tid have genereret output-værdier, hvis forhold eller intervalliske distance til input-værdierne ville have været de samme, uafhængig af oktav og frekvensværdi.

* * *

Det er med beklagelse, at vi må sige, at det falder uden for dette arbejdes rammer at forfølge dette underfundige forhold. At Boulez vælger at gå frem på denne måde, og at det i det hele taget er muligt at arbejde med faste transpositions værdier på en så konsistent og overbevisende måde, må altså her blot tages til efterretning uden yderligere forsøg på uddybning og forklaring. Imidlertid kan vi i det følgende prøve at se på, hvad der reelt finder sted ved implementeringen af disse transpositionsrutiner.

I sin artikel eksemplificerer Gerzso resultatet af 4Xens transformering ved at forfølge tonerne Hb3 og C3 i deres forskellige transpositioner og viser, hvorledes de herved fremkomne toner er indeholdt i piano 1s akkord og derfor også i [KV+1]/[6.TRSP] (se figur 14). Transformeringen svarer til følgende frekvensværdier:

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|------|--------|
| Tone / hz | +233 | 1.trsp | -987 | 2.trsp | +783 | 3.trsp | +987 | 4.trsp | -233 | 5.trsp |
| Bb3 / 233 | +466 | = Hb4 | (-)754 | = F#5 | +1016 | = H5 | +1220 | = D#6 | 0 | 0 |
| C3 / 261 | +494 | = H4 | (-)526 | = C4 | +1024 | = C6 | +1248 | = D#6 | +28 | = Bb4 |



figur 14

Det bør bemærkes, at der forekommer temmeligt mange afvigelser, f.eks. svarer den korrekte værdi for tonen D#6 til 1244.51hz (ved A4=440hz), men den optræder i eksemplerne henholdsvis med værdierne 1220 og 1248 hz. Der er dog i Gerzso eksempler tale om et forholdsvist lille offset.

En efterprøvning af hans eksempel - ved gennemregning af de resterende intervaller forskellige transpositioner (se figur 15) - viser imidlertid, at selvom hovedparten af de herved fremkomne toner umiddelbart kan relateres til akkorden, fremkommer der en del transpositioner, som kun ved opbydelser af den allerstørste velvilje kan siges at falde inden for piano 1 akkordens toner.



figur 15

De numeriske resultater (angivet i Hz) fordeler sig som følger:(14)

| Tone / hz | +233 | 1.trsp | -987 | 2.trsp | +783 | 3.trsp | +987 | 4.trsp | -233 | 5.trsp |
|-----------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|------|--------|
| G#4 / 415 | +648 | =D#5 | (-)572 | = C#6 | +1198 | = C#6 | +1402 | = F#6 | +182 | = F#3 |
| C#5 / 554 | +787 | =G#5 | (-)433 | = G#4 | +1337 | = E6! | +1541 | = F#6 | +321 | = D#4 |
| D#5 / 622 | +855 | = G#5 | (-)365 | = F#4 | +1405 | = F#6 | +1609 | = G#6 | +389 | = F#4 |
| F#5 / 739 | +972 | = H5 | (-)248 | = H3 | +1522 | = F#6 | +1726 | = G#6 | +506 | = H4 |
| H5 / 987 | +1210 | = D#6 | 0 | - | +1770 | = Hb6 | +1974 | = H6 | +754 | = F#5 |

Af de 24 toner, der er produktet af de fem transpositions-gennemløb (se figur 15), er i alt 11 toner i virkeligheden tættere på nabotonerne, end de toner, de i henhold til Gerzsos fremstilling, skulle være. Alle pilene angiver således en mere end minimal afvigelse i forhold til det ønskede eller påståede resultat, og i hvert fald er det nødvendigt at operere med kvarttoneintervaller, hvis ikke de pågældende toner tvinges på plads af indbyggede subrutiner, hvilket ikke fremgår af Gerzsos gennemgang - han stopper der hvor problemerne begynder at dukke op og behøver derfor ikke at forholde sig til dem.

De understregede toner (frekvenser) i tabellen ovenfor angiver afvigelser på mere end en kvarttone. En enkelt transposition (3.trsp af C#5) rammer frekvensen 1337 hz og kommer så tæt på - i virkeligheden over - tonen E6 (der har frekvensen 1318.51), at den ikke kan udtydes som D#6 og dermed falder helt uden for akkorden. Det er derfor endog

meget sandsynligt, at de nævnte 'justerende' subrutiner er implementeret i processeringen. Endvidere er det sandsynligt, at de FS-værdier, der anvendes over for de øvrige arpeggio-akkorder i soli, er kalibreret således, at der opstår de samme relationer til de øvrige arpeggios som til den ovenfor beskrevne.

4X-maskinen fungerer ikke udelukkende efter disse principper. En operatør skifter mellem forskellige rutiner - funktions- og processeringsmåder - i forhold til forløbet. Denne funktion kunne, for så vidt, i øvrigt lige så godt udføres af maskinen selv - ved anvendelsen af score-following - hvilket Gerzso også er inde på, men Boulez eller staben omkring ham har altså valgt at anvende den manuelle metode. Måske er det af sikkerheds hensyn, for som tidligere nævnt gjorde Marc Battier udtrykkeligt opmærksom på de mangeartede problemer der kan, og, i følge Battier, som oftest vil opstå, hvis denne funktion helt og aldeles overlades til maskinen.

Foruden dette omfattende kompleks af forskellige frekvens-skifts mønstre er en af 4Xens meget centrale opgaver, som nævnt ovenfor, at syntetisere nye klangformer. Også her er der tale om synteser, der er foretaget på forhånd, og Gerzso gør ligeledes omkring dette opmærksom på, at der intet er i vejen for, at disse synteser finder sted i real tid - med en computer, der kan udføre 200 millioner instruktioner pr. sekund, skulle der også være rig lejlighed hertil. Forholdet er imidlertid i store træk det samme. Boulez ønsker ganske bestemte synteser og processeringsmønstre, og hvad enten de begge eller en af dem foretages på forhånd eller i real tid, vil dette forhold i sig selv ikke give anledning til nævneværdige forskelle.

* * *

Set i forhold til tuttidelens sidste afsnit taler flere forhold for, at den første soloindsats egentlig hører med til dette. Herved vil denne indsats formalt blive bragt på linie med rækken af svar inden for tuttidelen, og dens mangel på rytmisk prægnans og dens klare klanglige orientering vil kunne opfattes på linie med karakteren af, i hvert fald, de første svar i tuttidelen. Der er ingen grund til at afvise eller udelukke denne betragtningsmåde, for selvfølgelig er det, med de nævnte aspekter for øje, også det der finder sted her. Imidlertid har tuttidelen isoleret set en så afgrænset og - i dynamisk og strukturel henseende - udviklet disposition - med en egen indre logik, der som det fremgår af ovenstående, først og fremmest har givet sig udslag i en stadig større rytmisk prægnans og strukturel kontrastrigdom - at det ville være et udtryk for bevidst negligering, hvis denne udformning ikke blev opfattet under ét, som et samlet hele.

Naturligvis er den første soloindsats et svar, men ikke blot på det umiddelbart forudgående afsnit, derimod på hele tuttidelen. Da indsatsen, som vi allerede har set, i sig selv efterfølges af et svar - oven i købet en række - er der al mulig grund til at antage, at der også i formål henseende, finder et brud sted, og noget nyt begynder at tage form.

Ser vi værkets videre forløb, ser den første afsnitsprægede del således ud:

| Afsnit | Ciffer | Tid | Partitur | Bemærkninger |
|--------|--------|-------|---|---|
| G | 21 | 07:00 | Long | se ovenfor |
| H-1 | 22 | 07:44 | Rapide, Violent Enchalner Tres Irregulier | voldsom og markant, men kort akkordisk spørgsmål i tutti [KV+1]/[6.TR], messing hænger over i det i samme ciffer indeholdte svar, der i øvrigt udelukkende udføres af soli med yderligere svar i 4X m.v. [5.TRSP], soli udfører kun arpegjerede akkorder. |

| | | | | |
|-----|----|-------|---|--|
| H-2 | 23 | 08:17 | Rapide, Violent Enchaîner Tres Irregulier | <p>samme voldsomme spørgsmål, nu lidt længere og med figurativ opledning. Det er her strygerne der bliver liggende ind i svaret, der igen udføres af soli og 4X, en smule længere end det foregående. Igen [5.TRSP], her ikke udført som arpeggios, men i 16-dels figurer.</p> |
| H-3 | 24 | 08:54 | Rapide, Violent Enchaîner Tres Irregulier | <p>igen et voldsomt spørgsmål, stadig akkordisk, men med større rytmisk prægnans. Akkord svarer til [5.TRSP] Træt hænger over i svaret, hvor også enkelte liggetoner i messing dukker op. Stadig det 'dobbelte' svar i soli og 4X. Akkordstrukturen svarer til spørgsmål.</p> |
| H-4 | 25 | 09:19 | Rapide, Violent Enchaîner Tres Irregulier | <p>længere, nu endnu mere rytmisk tutti, selvom det akkordiske [5.TRSP] stadig dominerer ligner strukturen det hurtigt enkelttone-repeterende princip, som introduceredes af messing i den store tuttidel. Alle tutti-instrumenter hænger over i svaret, som igen udføres af soli og 4X nu væsentligt længere. Det akkordiske er i vibrafon [1.TRSP], i cymbalum [5.TRSP], men med tilføjet Eb (fra [1.TRSP]) og i piano 2 [4.TRSP], men med tilføjet C.</p> |
| H-5 | 26 | 09:49 | Rapide, Violent Très long | <p>markant og fyldigt, nærmest lidt tungt tutti, indeholdende en del skalerede akkorder svarende til [KA] og [KV-1] / [2.TRSP], svaret er gledet ind i spørgsmålet og de fylder tilsammen kun 3 takter sluttende med [KA].</p> |

Det store sammensatte afsnit H består, som det fremgår, af i alt 5 spørgsmål og svar. På flere måder minder udviklingen af dette afsnit om tuttidelens forløb. For det første modsvares antallet af spørgsmål/svar i tuttidelen af det samlede antal i G og H-afsnittet. Selvom den tidsmæssige udstrækning er nøjagtig det halve (03:35) af tuttidelens - hvilket næppe er helt tilfældigt - gennemløber de to afsnit altså stort set det samme formale forløb som tuttidelen. For det andet er der en tydelig parallel inden for den rytmiske parameter. Fra et forholdsvist flydende og fleksibelt leje finder der en stadig mere markant rytmisk udvikling sted. Ikke nok med at spørgsmålene eksemplificerer dette karakteristisk meget iøjne- eller ørespringende, det forekommer, som om det også er dem, der initierer denne udvikling. Svarene er lange henholdende, afbødende og 'klanglige', men giver i løbet af de sidste to afsnit efter og ender - efter, ligesom afsnit F, ciffer 20, at være vokset sammen med spørgsmålet - med at konstituere den mest markante rytmik. Nøjagtig den samme udvikling fandt sted i tuttidelen, omend med andre midler.

Imidlertid har 4X-maskinen 'svaret' 'svarene' med rytmisk, repetitive strukturer fra begyndelsen af de to afsnit. Den er således ene om at frembringe en egentlig pulserende - ækvidistant - rytmik i gennem de 3 (2) første cifre. Det kan siges, at den på denne måde bryder med den beskrevne analogi - og dermed kommer til at fremstå som den nye formale struktur, vi forventede -, men da rytmikken med stor tydelighed er produktet af den anvendte processeringsmåde - ekkoer -, får den ikke den samme grad af rytmisk dominans eller prægnans som de rytmiske strukturer, der optræder i tuttidelen, eller dem, der senere dukker op. Det er for lytteren klart, at 4Xen besvarer soli, men det er stort set lige så klart, at den ikke egentligt præger hverken tutti eller soli. Dens rum er, selvom det kan siges at være dens eget, eksklusive, tydeligt sekundært, i alt fald på det rytmiske

plan. Maskineriet udvider med væsentlig større virkning, det klanglige rum og et af midlerne hertil er netop ekkoerne.

En oversigt over 4Xens - hørbare - fremtrædelse i svarene, kan formuleres og kommenteres på følgende måde:

| Afsnit | Ciffer | Bemærkninger |
|--------|--------|--|
| G | 21 | ekkoer, med transformationer som beskrevet ovenfor, knyttet til alle udførte - arpeggio - akkorder i soli (i alt 5). 4Xen drejer med forskellige midler det klanglige og akustiske rum. |
| H-1 | 22 | klanguddvidende og -forandrende. Signalerne fra soli re-syntetiseres. Nogle af soloinstrumenterne klinger ikke længere med sine naturlige klange, men syntetiseres inden de forstærkes ud i rummet. Ekko-effekten anvendes først i svarets slutning, men afbrydes pludseligt af det efterfølgende spørgsmål. |
| H-2 | 23 | Solo-instrumenterne forlader her de blotte arpeggios og udfører i stedet 16-dels figurer. Efter et kort forløb præget af dette arbejde og hvor 4Xen har været trukket helt i - baggrunden. dukker den op og udfører både re-syntese og ekko. |
| H-3 | 24 | Soli-instrumenter udfører igen 16-dels figurer. 4Xen indføres først imod slutningen af svaret i forbindelse med solisternes overgang til arpeggios. Kun ganske få ekko-rum etableres og ikke særligt fremtrædende. Tilsyneladende ingen re-syntese. |
| H-4 | 25 | en del korte ekko-rum etableres i svarets begyndelse, umiddelbart efter endnu en samling 16-dels figurer i soli. 4Xens tilstedeværelse mindskes kraftigt hen imod svarets slutning. |
| H-5 | 26 | 4Xens tilstedeværelse kan her ikke bestemmes sikkert. Svaret dør som tidligere nævnt ud i [KA], men idet soli decrescenderer akkorder i tremolo, kan en eventuel ekko-effekt ikke høres. Hvis 4Xen alligevel skulle være til stede er dens anvendelse ikke på nogen måde signifikant og derfor heller ikke væsentlig i denne sammenhæng. |

4Xens primære funktion forekommer at være, at den tilføjer en ekstra dimension, som fortrinsvis må opfattes som klangligt orienteret. Det er bemærkelsesværdigt, at dens anvendelse i det gennemgåede - afgrænsede - udsnit kan beskrives som ovenfor. Dens anvendelse og aktivitetsniveau - i såvel rytmisk som klanglig henseende - er tilsyneladende omvendt proportional med både solisternes og tuttis.

Antagelsen, at der ved ciffer 21 sker et brud, som i sig selv indvarsler noget 'nyt', må altså afvises, i hvert fald på det formale plan. Bruddet er alligevel ikke noget brud, det er et svar på det foregående og en indledning til det efterfølgende og indeholder tilmed i sig selv spørgsmål/svar-princippet. Det bekræfter strukturen meget mere, end det anfægter den. 4Xen tilføjer ganske vist et ekstra niveau, eller en ny dimension, men denne dimension appliceres på en struktur, som kan opfattes som repetitiv.

Betragtes det akkordiske indhold, er det umiddelbart bemærkelsesværdigt, at udviklingen inden for denne del ikke er nær så vidtspændt, som det var tilfældet i tuttidelen. Det kunne tænkes, at dette forhold er nært knyttet til 4Xens anvendelse, at den så at sige gennemtvinger en akkordisk begrænsning.

Flere forhold taler dog imod denne antagelse. For det første skulle der, med en så kraftig og især hurtig computer, som der er tale om, næppe være noget i vejen for, at dens transformationer 'bøjes' kontinuerligt med henblik på at imødekomme enhver ny akkordisk formation. At dette er mere end sandsynligt, bekræftes ved en overvejelse af de forskellige arpeggio-svar, der dukker op i de fem solistiske svar ved ciffer 21. Hvor det første svar - piano 1s - som vi har set svarer til [KV+1]/[6.TRSP], svarer vibrafonens svar til [5.TRSP], cymbalums til [4.TRSP], piano 2s til ligeledes til [4.TRSP], harpens til [KV-1]/[2.TRSP] og endelig piano 1s andet svar til [1.TRSP]. Disse akkorder transformeres nærmest parallelt, idet arpeggioerne i de forskellige instrumenter udføres med en meget lille afstand. Det må derfor antages, at 4Xen er i stand til - på samme tid - at processere forskelligt i forhold til hvilket signal, den modtager eller hvilken 'port', den modtager fra. For det andet implementeres maskinen ikke i alle forekommende strukturer og kan af denne grund heller ikke virke styrende på alle forekommende akkorder. Endelig forekommer det, for det tredje, som om delens tendentielle 'udbalancering' af tuttidelen (som tidligere vist), også spiller en rolle for det akkordiske forløb. Reduceret beskriver tuttidelen en bevægelse der ser ud som følger:

[KA]->[2.TRSP]->[1.TRSP]->[4.TRSP]->[5.TRSP]->[3.TRSP]->[2.TRSP]->[5.TRSP]->[6.TRSP]->[KA]
mens bevægelsen i solodelen (G til H-5) gennemløber følgende:

[KA]->[6.TRSP]->[5.TRSP]->[1.TRSP]->[5.TRSP]->[4.TRSP]->[2.TRSP]->[KA]

Som det fremgår ligner solodelen en form for omvendning af tuttidelen. I særlig grad forekommer det bemærkelsesværdigt

- at [KA] indleder og afslutter begge dele,
- at den første del har [2.TRSP]/[KV-1] og [6.TRSP]/[KV+1] som henholdsvis første og sidste akkord, mens det er modsat i solodelen,
- at det udsnit af tuttidelen der, først og fremmest på grund af tilstedeværelsen af tonerne F# og A, forudsætter 'super-akkorden' (understreget ovenfor), i solodelen modsvares af et svar, hvori tonerne C og Eb dukker op, altså en form for tritonussubstitution af de to toner.

På trods af de beskrevne reduktioner mellem tuttidelen og den her behandlede solodel forekommer det altså ubegrundet at hævde, at disse reduktioner kan tilskrives 4Xens tilstedeværelse. Det har i det hele taget ikke været muligt at bestemme en sådan begrænsende konsekvens af 4Xens anvendelse, tværtimod. En gennemlytning af resten af værket, med partituret foran, afslører ingen brud i denne retning, men bekræfter blot computerens éntydige afhængighed af det noterede og akustiske udførte. Både af pladsmæssige, men altså også fordi det ikke yderligere vil yde væsentlige bidrag til de her beskrevne forhold og implikationer, forlades Répons på dette sted.

* * *

Pointen er nemlig tilstrækkelig klar: Maskinens funktion og dens implementering bestemmes af værket eller komponisten, ikke af maskinen. Elektronikken henvises til en relativ passiv og under alle omstændigheder indordnet rolle i forhold til værket og dets klingende resultat. Den bruges ikke til på nogen måde at bidrage med hverken 'selvstændigt' materiale eller i øvrigt med andet, end hvad der i forvejen udgør den vitale del af værket, den bidrager ikke, den supplerer, sådan som det også oprindeligt var hensigten for Babbitt. Den implementeres på en sådan måde, at musikerne og dirigenten stadig har den fulde kontrol over værkets forløb, ligesom komponisten har den samme grad af kontrol over dets indhold, som han ville have i forhold til et værk uden elektronik. Elektronikkens rolle er nok udvidende, idet den f.eks. forøger det klanglige - i betydningen timbre - med klangformer, som ikke på anden måde kan realiseres, men den

trækker ikke værket ud af dets egne rammer, den bidrager blot med nye og anderledes klangfarver, som tidstypiske svar, der ikke er udformet således, at spørgsmål gøres overflødige, tværtimod. Ganske vist bruges den også til at forme selve det akustiske rum - og i virkeligheden også udvide dette - med hensyn til repetition og spatialisering, men det repetitive, og rytmisk markante princip - en 'gestalttype' som elektronikken, med dens ekkoer jo også genererer - er allerede sat som et af hovedprincipperne i værket (jvf. f.eks. messings rolle).

Hvis elektronikken på nogen måde kan siges at begrænse Boulez' bevægelsesfrihed, er det for så vidt kun i forhold til elektronikken selv. Det kan udmærket tænkes, at Boulez ønskede at anvende elektronikken i større udstrækning end tilfældet er, men af tekniske grunde har måttet afstå herfra. Det forekommer dog sandsynliggjort, at en sådan eventuel 'regression', udelukkende har fået konsekvenser for 4Xeren og derfor ikke på anden måde influerer værket.

Nok er den endnu et responsum, ligesom solisterne er det i forhold til den indledende tuttidel, som piano 1s akkord ovenfor er det til solisternes første akkord, og som tuttidelen i sig selv er det formalt, men den bliver aldrig det selvstændige spørgsmål. Den er endog henvist til aldrig at bevæge sig ud over det strikte [KA]-relaterede materiale 'an sich'; gør den det i klingende form, er det blot et udtryk for, at solist-gruppens arbejde bevæger sig i en sådan retning. Den er ganske enkelt tæmmet og henvist til en plads på et i forvejen eksisterende sæt af præmisser, hvad enten man tænker på det konkrete værk eller dets fænomenologiske status som paradigme på ny musik og dens forhåndenværende muligheder.

Elektronikkens anvendelse i dette værk giver for Hirsbrunner anledning til en form for anfægtelse (15), fordi Boulez ikke selv - alene - kan føre dens anvendelse ud i livet. Han er afhængig af andre, først og fremmest teknikere, som besidder den fornødne ekspertise, til at kunne virkeliggøre sine ideer. Det generelle problem består naturligvis i, at computeren ikke kan håndteres som et traditionelt akustisk instrument, dertil er dens anvendelsesmuligheder alt for omfattende. En forudsætning for en - i denne sammenhæng - meningsfuld udnyttelse er, at dens rolle eller funktion afgrænses, defineres, men også, at denne definition - og ikke en vilkårlig anden - virkeliggøres. Komponisten kan naturligvis selv definere dens arbejdsopgaver, på alle niveauer, men han er næppe i stand til selv at programmere - for slet ikke at tale om at udvikle - maskinen i henhold hertil, med hensyn til denne opgave er han afhængig af eksperterne. Der opstår således en arbejdsdeling, der indskydes, så at sige, et nyt led i den i forvejen eksisterende opsplitning mellem partituret og dets fortolkning. Foruden dirigenter og musikere forudsætter værkets fremførelse tilstedeværelsen af - foruden teknologien selv - et andet 'interpreter-led', nemlig programmørerne og akustikerne. I virkeligheden er det imidlertid, det eneste der sker, i hvert fald umiddelbart. Teknologien kommer nemlig ikke på anden måde til, at tvinge komponisten til at træffe beslutninger på dens bud, netop fordi maskinen og dens funktioner er i hænderne på andre mennesker. Muligheden for en anden prægning, som følge af teknologiens implementering, er ganske vist tilstede, men i det omfang den finder sted, er det i højere grad et udtryk for komponistens samspil med teknikerne end med den manifesterede teknologi.

Boulez er i denne forbindelse naturligvis usædvanligt privilegeret. Som leder af IRCAM råder han over en teknikerstab, der til enhver opgave kan - eller i hvert fald kan forsøge at - tvinge teknologien ind i komponistens tankerække, hans værk, og som oven i købet i de fleste tilfælde selv er uddannede musikere. Boulez behøver ikke at 'overgive' sig til teknologien, fordi han har indskudt dette ekstra led mellem sig selv og teknologien. Med sit livregiment befinder han sig fortsat inden for et sæt præmisser, som han definerer i lige så høj grad, som han definerer en given orkestrering inden for tradi-

tionelle rammer. Inden for de traditionelle rammer konfronteres komponisten jo strengt taget også med en bestemt teknologi, oven i købet en teknologi, som på det instrumentale plan må siges at være fastlåst, frossen. Kun musikernes evner til at vække instrumenterne, og måske tilmed tvinge dem i nye retninger, hvortil de ikke oprindeligt er skabt, giver komponisten ekstra spillerum eller styrke til at fravriste dette instrumentarium nye strukturer.

Det er fristende at hævde, at Répons' grundlæggende idé - og for så vidt også dets titel, der, som Ivar Frounberg ganske rigtigt påpeger, kan foldes ud på en uendelighed af måder, "som dialog, vekselvirkning, tiltale og svar, enlig og flere, oprindelig og forandret, punkt og masse, etc.etc." (16) - først og fremmest, når man ser bort fra værkets formale disposition, i virkeligheden er, at deklarerer teknologien som et modstående beredskab, som kan formidle og transformere på samme måde, men med andre midler end det traditionelle instrumentarium.

Répons er betragtet på denne måde måske netop et répons. Boulez' svar til sin samtid, hans forsøg på at bane vejen for både den trængte kompositionsmusiks videre udvikling og tilstedeværelse og for det teknologiske apparatur som del af denne musiks instrumentale midler. Det er såvel i dets klingende form som tilsyneladende i dets æstetiske begrundelse et uhyre optimistisk værk, det er, med Hansgeorg Lenz' ord, "et af den ny musiks ensomme storværker, Boulez' altoverstigende mesterværk fra 1980erne, [...] frugten, uforlignelig i sin art, af hans arbejde på IRCAM."(17) Det peger fremad og, for så vidt som udtydningen af kim-akkorden holder, blandt andet mod foreningen af forskellige musikalske udtryk. Dets klareste budskab, i nærværende sammenhæng, er dog formentlig påpegningen af, at teknologien - som tidens, og måske også historiens, dominerende bestemmelse - tilsyneladende kan 'knægtes' på en frugtbar måde, gennem fastholdelsen af menneskets initiativ og tankens suverænitæt.

Svend Ravnkilde er også tydeligt begejstret for værket og dets anvendelse af elektronikken, måske især når han hævder, at "den moderne teknologi, styret af 'ukendte kræfter', træder formidlende og transformerende og denaturerende imellem [værket som blot et anliggende mellem solister og ensemblet, (forf.)]"(18). Bemærkelsesværdig er dog hans anvendelse af begrebet 'denaturere', fordi han tilsyneladende hermed forudsætter, at musikken, i dens traditionelle fremtrædelse og formidling, er natur, men er den det?

Noter

- 1) Komponisten Christian Wolff har på peget, at der i princippet findes to typer åbne værker eller åbne former, (1.) forlægget indeholder avancerede og fleksible kontrolmuligheder, (2.) individuel og muligvis social frigørelse fra forlægget, (se Landy, p.67). Som det fremgår peger begge typer på en åbenhed som relaterer sig til fremførelsen og som dermed reelt administreres af den eller de fremførende musikere
- 2) Ivar Frounberg: Komponisten, art.in. Pierre Boulez, *Komponist - Dirigent - Utopist*, Kbhv.1985
- 3) Svend Ravnkilde, Ivar Frounberg, Det er det samme, ..., art in DMT, nr.3 1984/85, p.139
- 4) partituret er en revision fra 1985 venligst udlånt af Universal Edition, Wien gennem deres herværende repræsentant Wilhelm Hansen, København. Universal Edition har desuden stillet en indspilning af værket, med Ensemble Intercontemporain under ledelse af Péter Eötvös, til rådighed. Indspilningen stammer fra en koncert i Baden-Baden den 29. marts 1985, i anledning af Boulez' 60-års fødselsdag. Der er ikke fuldstændig overensstemmelse mellem partituret og den aktuelle indspilning, hvilket dog ikke har nogen betydning for gennemgangen her..

- 5) 4Xeren er en unik computer, udviklet ved IRCAM omkring 1980 af Giuseppe di Giugno. Maskinen arbejder med 200 MIPS, svarende til 200 millioner instruktioner/sekund, hvilket for datiden var en ekstrem høj hastighed (hvad det faktisk også er i sammenligning med nutidens computere).
- 6) Répons er det franske ord for responsorium.
- 7) Halaphonen er en computer der er udviklet af Hans Peter Haller ved Heinrich-Strobel-Stiftung i Freiburg. Boulez har i øvrigt tidligere anvendt denne computer i forbindelse med værket '... explosante - fixe...' fra 1972
- 8) I de fleste tilfælde - og med mindre andet fremgår af konteksten - anvendes begrebet klang her i dets akkordiske betydning, og altså ikke i betydningen klangspektre.
- 9) svarende til partiturets cifrering som anvendes i forbindelse med indstudering, ciffer '0' er således fra værket start til ciffer 1.
- 10) Dieter de la Motte, Harmonielehre, p.275.
- 11) Gerzso har været Boulez' assistent i forbindelse med en række arbejder og værker, der anvender computerteknologi, i marts 1990 var han chef for den afdeling af IRCAM, der kaldes Recherche Musicale, altså direkte oversat: musikforskning, hvilket er en smule misvisende, idet hovedparten af denne afdelings aktiviteter er centreret omkring CAC og interaktion.
- 12) Andrew Gerzso, Reflections on Répons, p.27.
- 13) hvor y er lig med den frekvensværdi der skal findes, a er lig med frekvensværdien, for den givne tone, b er lig med den tempererede halvtones frekvens og x er y s kromatiske afstand til a .
- 14) alle værdier er ligesom Gerzsos afrundet nedad (truncated).
- 15) Hirsbrunner, p.167
- 16) Ravnkilde og Frounberg, p.143
- 17) Hansgeorg Lenz, Nyt og gammelt fra Boulez, art.in Information, 20.01.90
- 18) Ravnkilde og Frounberg, p.144