

CHAPITRE III

STRATÉGIE MUSICALE

STRATÉGIE, PROGRAMMATION LINÉAIRE ET
COMPOSITION MUSICALE.

Avant de passer au problème de la mécanisation de la musique stochastique, par l'emploi des ordinateurs, nous allons nous promener dans un domaine plus riant, celui des jeux, de leur théorie et de l'application en composition musicale.

STRATÉGIE MUSICALE

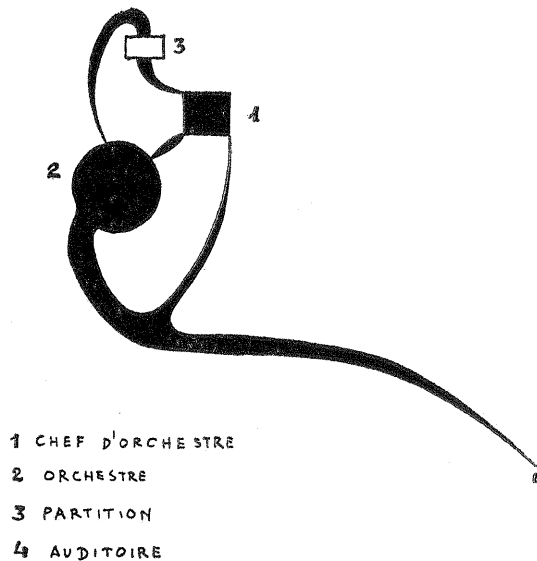
MUSIQUES AUTONOMES

Le compositeur de musique établit un schéma (pattern) que le chef et les instrumentistes sont appelés à suivre plus ou moins rigoureusement. Depuis les ultimes détails, notes, attaques, intensités, timbres, manières de jouer, jusqu'à la forme générale, tout est virtuellement inscrit dans la partition. Et même dans le cas où l'auteur laisse une marge d'improvisation plus ou moins grande au chef, à l'instrumentiste, à la machine, ou aux trois à la fois, le déroulement du discours sonore suit un chemin en ligne ouverte sans *boucle de retour*. Le modèle-partition qui leur est donné une fois pour toutes n'engendre pas de *conflit* autre que celui de sa « bonne » exécution technique et de son « expression musicale » voulue ou suggérée par l'auteur de la partition. On pourrait appeler *conflit interne* cette opposition entre la réalisation sonore et le schème symbolique qui lui sert de trame, les chefs, les instrumentistes et les machines jouant les rôles de systèmes comparateurs et correcteurs analogues à ceux des systèmes asservis, des meules reproductrices de profils. De façon générale nous pouvons admettre que la nature des oppositions d'ordre technique (instrumentale et de direction) ou même de celles se rapportant à la logique esthétique du discours

MUSIQUES FORMELLES

musical, est *interne* aux œuvres écrites jusqu'ici. Les tensions sont enfermées dans la partition, même lorsque, comme il a été fait depuis quelque temps, l'on utilise des processus stochastiques peu ou prou définis.

Cette classe traditionnelle de *conflit interne* pourrait être qualifiée : *Musique autonome*.



MUSIQUES HETERONOMES

Il serait pourtant intéressant et probablement très fécond d'envisager une autre classe de discours musical qui introduirait une notion de *conflit externe* entre, par exemple, deux orchestres ou deux instrumentistes opposés. Le jeu d'une des parties influencerait et conditionnerait celui de l'autre et réciproquement. Le discours sonore s'identifierait donc à une succession très stricte, quoique souvent stochastique, d'actes d'opposition sonore, qui découleraient et de la volonté des deux chefs d'orchestre (ils peuvent être plusieurs) et de la volonté de l'auteur, le tout en une harmonie dialectique supérieure.

STRATEGIE MUSICALE

Pour fixer les idées, admettons un conflit entre deux orchestres ayant chacun un chef. Chacun des chefs dirige les opérations sonores *contre* les opérations de l'autre chef. Chaque opération représente une *tactique* et la rencontre de deux tactiques peut avoir une valeur qualitative ou numérique, au bénéfice de l'un et au détriment de l'autre. Cette valeur est inscrite dans une grille (matrice) à l'intersection de la ligne correspondante à la tactique *i* du chef A et de la colonne correspondante à la tactique *j* du chef B. C'est le *règlement partiel ij*. Ce jeu défini à *somme nulle*, est un *duel*.

La mise en conflit externe (hétéronomie) peut revêtir toutes sortes de formes mais peut toujours être résumée par une *Matrice des Règlements* conformément à la Théorie Mathématique des Jeux qui démontre aussi qu'en général il y a une manière parfaite de jouer pour A qui lui garantirait à la longue un minimum de supériorité (de gain) sur B, quoique fasse B et réciproquement, il existe pour B une manière parfaite de jouer qui lui garantirait à la longue un maximum d'infériorité (de perte) sur A quoique fasse A. Le gain minimum de A et la perte garantie maxima de B, coïncident en valeur absolue et se nomment *valeur du jeu*.

L'introduction en musique d'un conflit externe, d'une *hétéronomie*, n'est pas tout à fait sans précédent. Dans certaines musiques de tradition populaire en Europe et dans d'autres continents, il existe des formes musicales conflictuelles où deux instrumentistes s'évertuent à se désarçonner mutuellement. L'un prend l'initiative et essaie de « décrocher » du tandem soit rythmiquement soit mélodiquement, tout en demeurant dans le contexte musical de la tradition qui permet cette improvisation de type spécial. En particulier aux Indes, cette virtuosité contradictoire est très répandue, notamment entre joueurs de tabla et de sarod.

Une *hétéronomie musicale* basée sur la science moderne est ainsi légitimée même aux yeux des plus conformistes. Mais le problème n'est pas la justification historique d'une nouvelle aventure; bien au contraire, c'est l'enrichissement et le bond en avant qui importe. Tout comme à la complexité de la polyphonie linéaire et à la logique déterministe du discours musical, les processus stochastiques apportaient une belle généralisation et du même coup une ouverture insoupçonnée sur une esthétique totalement asymétrique qualifiée encore de non-sens, de même, l'*hétéronomie* introduit en musique stochastique un complément de structure dialectique.

On peut également imaginer des mises en conflit de deux ou de plusieurs instrumentistes; d'un seul aussi avec ce qu'il est convenu d'appeler la nature; d'un orchestre ou de plusieurs orchestres avec le

public. Mais le caractère fondamental de cette situation est qu'il existe un gain et une perte, une victoire et une défaite, qui pourraient s'exprimer d'une part par une récompense morale ou matérielle sous forme de prix, de médaille, de coupe, etc. et d'autre part par une pénalisation.

Un jeu *dégénéré* est celui dans lequel les parties jouent arbitrairement en suivant des parcours plus ou moins « improvisés », mais sans conditionnement conflictuel, donc sans valeur compositionnelle. C'est un faux jeu.

Un jeu sonore (ou de lumière) aurait un sens *trivial* si on faisait une utilisation gratuite de sons et de constructions sonores afin de jouer à la manière des jeux des cafés, des juke-box, des machines à sous etc.; d'ailleurs un industriel clairvoyant pourrait tirer un bénéfice substantiel de cette idée.

Un sens moins trivial serait donné par un jeu éducatif dans les écoles qui ferait réagir les enfants (ou les adultes) devant des combinaisons sonores (ou lumineuses) dont eux-mêmes détermineraient l'intérêt esthétique donc les règles et les règlements, au moyen d'instruments de musique ou d'appareils électromagnétiques.

Enfin l'intérêt fondamental exposé plus haut résiderait dans le conditionnement mutualiste entre les parties, conditionnement qui tout en respectant la diversité plus grande du discours musical et une certaine liberté des joueurs, impliquerait une influence forte d'un auteur unique.

Nous pouvons d'ailleurs généraliser ce point de vue à la spatialisation de la musique (en introduisant un facteur espace), et même étendre les jeux aux arts de la lumière.

Le problème des jeux, sur le plan du calcul, devient rapidement difficile et tous les jeux n'ont pas reçu un éclaircissement mathématique suffisant, par exemple les jeux à plusieurs joueurs. De ce fait, nous allons nous borner à un cas relativement simple, celui du duel, extrait de notre œuvre « DUEL » pour deux chefs et deux orchestres.

Analyse de l'œuvre « DUEL ».

Cette œuvre composée en 1958-59, fait appel à des notions relativement simples, de constructions sonores mises en correspondances par la volonté des chefs qui sont eux-mêmes conditionnés par l'auteur.

STRATEGIE MUSICALE

Nous avons adopté les événements suivants :

- L'événement I est un nuage de grains sonores tels que les pizz., les frappés avec le bois de l'archet, et les coups d'archet très brefs distribués stochastiquement;
- L'événement II = tenues de cordes en parallèle avec fluctuations;
- L'événement III = réseaux de glissandi de cordes entrecroisés;
- L'événement IV = percussions stochastiques;
- L'événement V = instruments à vent stochastiques;
- L'événement VI = silence.

Chacun des événements est écrit sur partition de manière très précise et de longueur suffisante, de façon qu'à n'importe quel instant et suivant son choix instantané, le chef puisse en découper une tranche sans que cela nuise à l'identité de l'événement. Nous impliquons donc une homogénéité globale dans l'écriture de chaque événement, tout en conservant les fluctuations locales.

Nous établissons une liste des couples x,y des événements simultanés issus des deux orchestres X et Y, avec nos appréciations subjectives :

Couple (x,y) = (y,x)	Qualification	Couple (x,y) = (y,x)	Qualification
(I, I)	passable (p)	(II,V) = (V, II)	passable ⁺ (p ⁺)
(I, II) = (II, I)	bon (b)	(III,III)	passable (p)
(I,III) = (III, I)	bon ⁺ (b ⁺)	(III,IV) = (IV, III)	bon ⁺ (b ⁺)
(I,IV) = (IV, I)	passable ⁺ (p ⁺)	(III,V) = (V, III)	bon (b)
(I, V) = (V, I)	très bon (b ⁺⁺)	(IV,IV)	passable (p)
(II,II)	passable (p)	(IV,V) = (V, IV)	bon (b)
(II,III) = (III, II)	passable (p)	(V,V)	passable (p)
(II,IV) = (IV, II)	bon (b)		

MUSIQUES FORMELLES

Ecrivons cette liste sous forme de tableau :

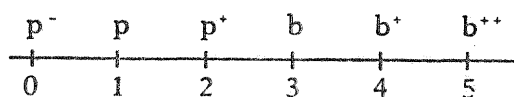
		Chef Y					Minimum par ligne :
		I	II	III	IV	V	
Chef X	I	p	b	b ⁺	p ⁺	b ⁺⁺	p
	II	b	p	p	b	p ⁺	p
	III	b ⁺	p	p	b ⁺	b	p
	IV	p ⁺	b	b ⁺	p	b	p
	V	b ⁺⁺	p ⁺	b	b	p	p
Maximum par colonne :		b ⁺⁺	b	b ⁺	b ⁺	b ⁺⁺	

Cette matrice qualitative indique que le plus grand minimum par ligne et le plus petit maximum par colonne ne coïncident pas, ($b \neq p$) et que par conséquent, le jeu n'a pas de point d'équilibre donc pas de tactique unique. L'introduction de la tactique du silence (VI) modifie la matrice précédente en :

		Chef Y						
		I	II	III	IV	V	VI	
Chef X	I	p	b	b ⁺⁺	b ⁺	b ⁺	p	p
	II	b	p	p	b	p ⁺	p	p
	III	b ⁺⁺	p	p	b ⁺	b	p	p
	IV	b ⁺	b	b ⁺	p	b	p	p
	V	b ⁺	p ⁺	b	b	p	p	p
	IV	p	p	p	p	p	p ⁻	p ⁻
		b ⁺⁺	b	b ⁺⁺	b ⁺	b ⁺	(p)	

STRATEGIE MUSICALE

Cette fois le jeu a plusieurs points d'équilibre; toutes les tactiques sont possibles, mais une étude plus attentive montre que le conflit est encore trop lâche, car le chef Y a intérêt à ne jouer que la tactique VI (= silence), tandis que celle du chef X peut être choisie indifféremment parmi les I, II, III, IV, V. Il ne faut pas non plus oublier que les règlements de cette matrice sont établis au bénéfice du chef X et que le jeu sous cette forme n'est pas équitable. De plus les règlements sont trop flous. Pour poursuivre notre étude, nous tâcherons de préciser les valeurs qualitatives en les ordonnant sur un axe et leur faisant correspondre une échelle numérique grossière, en outre, nous modifierons la valeur du couple (VI, VI) :



et la matrice devient :

	I	II	III	IV	V	VI	
I	1	3	5	4	4	1	1
II	3	1	1	3	2	1	1
III	5	1	1	4	3	1	1
IV	4	3	4	1	3	1	1
V	4	2	3	3	1	1	1
VI	1	1	1	1	1	3	1
	5	3	5	4	4	3	

Elle n'a pas de point d'équilibre, elle n'a pas de stratégie dominante, elle n'a pas de symétrie (diagonale $\neq 0$), pas plus que de solution simple. Pour la trouver nous allons appliquer une méthode approximative qui d'ailleurs se prête facilement à un traitement par ordinateurs, tout en modifiant mais le moins possible, l'équilibre relatif des nombres inscrits dans la matrice, de manière à trouver une stratégie unique, c'est-à-dire une multiplicité pondérée de tactiques mais dont aucune ne doit être nulle. Je ne puis donner tous les calculs successifs, mais la matrice résultante de cette méthode est la suivante : (cf. bibl. 21, pp. 215...)

MUSIQUES FORMELLES

		Chef Y							
		I	II	III	IV	V	VI		
Chef X	I	2	3	4	2	3	2	18	
	II	3	2	2	3	3	2	4	
	III	4	2	1	4	3	1	5	
	IV	2	4	4	2	2	2	5	
	V	3	2	3	3	2	2	11	
	VI	2	2	1	2	2	4	15	
		9	6	8	12	9	14	Total	58

avec les deux stratégies uniques pour X et Y telles qu'elles sont inscrites en marge de la matrice. Le chef X doit donc jouer les tactiques I, II, III, IV, V, VI, dans les proportions 18/58, 4/58, 5/58, 5/58, 11/58, 15/58 respectivement et le chef Y doit jouer les tactiques I, II, III, IV, V, VI, dans les proportions 9/58, 6/58, 8/58, 12/58, 9/58, 14/58, respectivement. La valeur du jeu est d'après cette méthode, environ 2,5 au bénéfice du chef X (jeu à somme nulle mais encore non équitable).

Nous remarquons immédiatement que la matrice n'est plus symétrique par rapport à sa diagonale ce qui veut dire que les couples des tactiques ne sont plus commutatifs. Exemple : $(IV, II = 4) \neq (II, IV = 3)$. Il existe une orientation issue de l'ajustement du calcul et qui est en fait un enrichissement du jeu.

L'étape suivante sera le contrôle expérimental de la matrice.

Deux méthodes sont possibles :

a. Simuler le jeu, c'est-à-dire se substituer mentalement aux deux chefs X et Y successivement en suivant les règlements de la matrice étape par étape, sans mémoire et sans bluff pour tester le cas le moins intéressant :

STRATEGIE MUSICALE

Etapas	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	
Chef X	I.	III		I		VI		I		III		VI		IV		III		III		IV		
Chef Y		IV		III		VI		III		I		VI		III		V		II		III		IV
Règl/ts	2	4	1	4	2	4	1	4	2	4	1	4	1	4	2	3	2	2	1	4		

Valeur du jeu, $52/20 = 2,6$ points au bénéfice de X.

b. En choisissant les tactiques au hasard mais avec des fréquences proportionnelles aux nombres marginaux de la matrice précédente :

Etapas	1°	2°	3°	4°	5°	5°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°
Chef X	I		VI		VI		II		I		II		V		IV		I		V		V
Chef Y		VI		VI		V		III		I		IV		VI		V		IV		VI	III
Règl/ts	2	4	4	4	2	3	2	4	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3

Valeur du jeu, $57/21 = 2,7$ points au bénéfice de X.

Nous constatons que les valeurs expérimentales du jeu sont très proches de la valeur calculée par approximation. Par ailleurs les processus sonores issus des deux expériences sont satisfaisants.

Nous pouvons maintenant appliquer une méthode rigoureuse pour la définition des stratégies de X,Y et de la valeur du jeu. Pour cela nous utiliserons les méthodes de la programmation linéaire et en particulier la méthode de la matrice inverse. (cf. bibl. 22).

Cette méthode est basée sur deux énoncés :

1° C'est le théorème fondamental de la théorie des jeux, ou « théorème du minimax », suivant lequel le règlement minimum (maximin) correspondant à la stratégie optimale de X est toujours égal au règlement maximum (minimax) correspondant à la stratégie optimale de Y.

2° Le calcul de la valeur maximin (ou minimax) ainsi que les probabilités des stratégies optimales d'un duel, se ramènent à la résolution d'un couple de problèmes duals de programmation linéaire (méthode duale du simplexe).

MUSIQUES FORMELLES

Ici nous allons simplement poser le système des équations linéaires du joueur du minimum, Y.

Soit $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6$, les probabilités correspondantes aux tactiques I, II, III, IV, V, VI, de Y et v la valeur du jeu qu'il faut minimiser. Nous avons les liaisons suivantes :

$$\begin{aligned}
 y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 &= 1 \\
 2y_1 + 3y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 3y_5 + 2y_6 + y_7 &= v \\
 3y_1 + 2y_2 + 2y_3 + 2y_4 + 3y_5 + 2y_6 + y_8 &= v \\
 2y_1 + 4y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 2y_5 + 2y_6 + y_9 &= v \\
 3y_1 + 2y_2 + 3y_3 + 3y_4 + 2y_5 + 2y_6 + y_{10} &= v \\
 2y_1 + 2y_2 + y_3 + 2y_4 + 2y_5 + 4y_6 + y_{11} &= v \\
 4y_1 + 2y_2 + y_3 + 4y_4 + 3y_5 + y_6 + y_{12} &= v
 \end{aligned}$$

Pour aboutir à une stratégie unique, le calcul conduit à la modification du règlement (III, IV = 4) en (III, IV = 5). La solution donne les stratégies optimales suivantes :

pour X : Tactiques	Probabilités	pour Y : Tactiques	Probabilités
I	2/17	I	5/17
II	6/17	II	2/17
III	0	III	2/17
IV	3/17	IV	1/17
V	2/17	V	2/17
VI	4/17	VI	5/17

et pour valeur du jeu, $v = (42/17) \hat{=} 2,47$ points.

Nous constatons que X doit abandonner complètement la tactique III (Probab. III = 0), ce que nous voulons éviter.

En modifiant le règlement (II, IV = 3) en (II, IV = 2), nous obtenons les stratégies optimales suivantes :

pour X : Tactiques	Probabilités	pour Y : Tactiques	Probabilités
I	14/56	I	19/56
II	6/56	II	7/56
III	6/56	III	6/56
IV	6/56	IV	1/56
V	8/56	V	7/56
VI	16/56	VI	16/56

et pour valeur du jeu, $v = \frac{138}{56} \hat{=} 2,47$ points.

STRATEGIE MUSICALE

Les règlements ayant été peu modifiés, la valeur du jeu n'a pratiquement pas bougé, par contre les stratégies optimales ont largement varié. Un calcul rigoureux était donc nécessaire, et la dernière matrice accompagnée de ses stratégies calculées est la suivante :

		Chef Y							
		I	II	III	IV	V	VI		
Chef X	I	2	3	4	2	3	2	14	
	II	3	2	2	2	3	2	6	
	III	4	2	1	5	3	1	6	
	IV	2	4	4	2	2	2	6	
	V	3	2	3	3	2	2	8	
	VI	2	2	1	2	2	4	16	
		19	7	6	1	7	16	Total	56

En appliquant les opérations élémentaires aux lignes et aux colonnes de cette matrice de manière à rendre le jeu équitable (valeur du jeu = 0), nous obtenons la matrice équivalente :

		Chef Y							
		I	II	III	IV	V	VI		
Chef X	I	-13	15	43	-13	15	-13	14/56	
	II	15	-13	-13	-13	15	-13	6/56	
	III	43	-13	-41	71	15	-41	6/56	
	IV	-13	43	43	-13	-13	-13	6/56	
	V	15	-13	15	15	-13	-13	8/56	
	VI	-13	-13	-41	-13	-13	43	16/56	
		19	7	6	1	7	16		
		—	—	—	—	—	—		
		56	56	56	56	56	56		

MUSIQUES FORMELLES

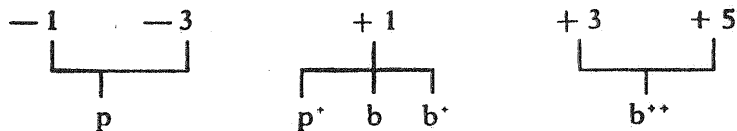
avec une valeur de jeu nulle.

Cette matrice étant de lecture difficile, on la simplifie en divisant tous les règlements par + 13; elle devient :

		Chef Y						
		I	II	III	IV	V	VI	
Chef X	I	-1	+1	+3	-1	+1	-1	14/56
	II	+1	-1	-1	-1	+1	-1	6/56
	III	+3	-1	-3	+5	+1	-3	6/56
	IV	-1	+3	+3	-1	-1	-1	6/56
	V	+1	-1	+1	+1	-1	-1	8/56
	VI	-1	-1	-3	-1	-1	+3	16/56
		19	7	6	1	7	16	
		56	56	56	56	56	56	

avec une valeur de jeu, $v = -0,07$, ce qui signifie qu'à la fin du jeu, au règlement final, le chef Y devra rendre $0,07.m$ points au chef X, m étant le nombre total d'étapes.

Convertissons maintenant cette matrice numérique en matrice qualitative grâce à la correspondance :



STRATEGIE MUSICALE

et la dernière matrice devient :

p	p ⁺	b ⁺⁺	p	b	p
p ⁺	p	p	p	p ⁺	p
b ⁺⁺	p	p	b ⁺⁺	p ⁺	p
p	b ⁺⁺	b ⁺⁺	p	p	p
p ⁺	p	p ⁺	p ⁺	p	p
p	p	p	p	p	b ⁺⁺

elle n'est pas tellement différente de celle du début sauf en ce qui concerne le couple (VI, VI) du silence qui est à l'opposé. Le calcul est terminé.

La déviation mathématique a permis d'assouplir le duel et de faire ressortir par exemple, un paradoxe, celui du couple (VI, VI), caractérisant le silence complet. Le silence est à éviter, mais pour ce faire il est nécessaire d'augmenter sa potentialité.

Il est impossible de décrire dans ces pages le rôle fondamental du traitement mathématique de ce problème, les raisonnements subtils qu'il nous force de faire en cours de route, réclament une vigilance de chaque instant et partout présente sur la surface de la matrice. C'est un exemple de travail où le détail est dominé par l'ensemble et inversement. C'est pour mettre en valeur ce labeur intellectuel que nous avons jugé utile d'exposer le processus du calcul.

Les chefs dirigent en se tournant le dos, soit avec des signaux des doigts soit avec des signaux lumineux qui sont invisibles de l'orchestre adverse. Si les chefs disposent de signaux lumineux commandés par des boutons, les règlements partiels peuvent être signalisés automatiquement sur des panneaux lumineux visibles de la salle, comme pour les matchs de football.

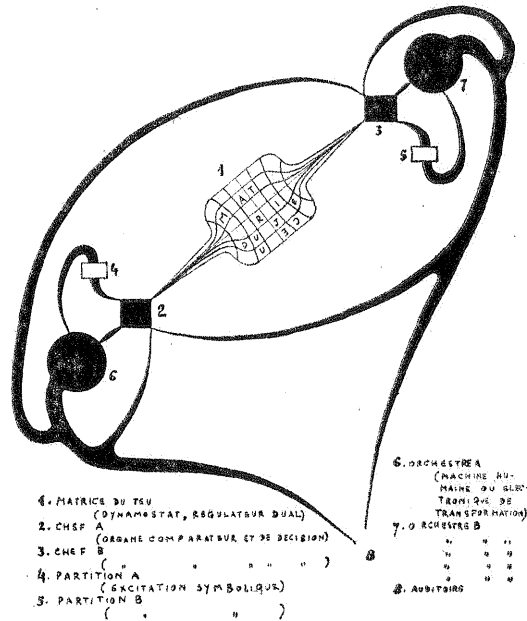
Si les chefs ne disposent que de leurs doigts, alors un arbitre pourrait compter les points et faire apparaître manuellement les règlements partiels sur des panneaux visibles de la salle. Au bout d'un certain nombre de coups ou de minutes, suivant l'accord des chefs, l'un des deux est déclaré vainqueur et a droit au prix qui lui est remis officiellement.

Nous pouvons, maintenant que le principe est exposé, envisager l'intervention du public qui serait invité à se prononcer sur l'appréciation qualitative des couples de tactiques des chefs X,Y et lui laisser par

MUSIQUES FORMELLES

voie de scrutin et sur place, le droit de constituer la matrice de jeu. A ce moment, la musique sera le résultat d'un conditionnement dû au compositeur qui a établi les partitions, aux deux chefs X, Y et au public qui construit la matrice des règlements.

Voici, valable également pour *Stratégie*, composée en 1962, l'organigramme bicéphale de *Duel* :



Règles de l'œuvre «STRATEGIE»

Deux orchestres placés à gauche et à droite sur la scène avec deux chefs qui se tournent le dos, ou sur deux plateaux diamétralement opposés, peuvent choisir et jouer une des six constructions sonores, numérotées dans la partition de I à VI, que nous nommerons tactiques, qui sont de structure stochastique et qui ont été calculées par le cerveau électronique 7090 IBM à Paris. Outre ces six tactiques fondamentales, chacun des chefs peut faire jouer à son orchestre des combinaisons simultanées par deux ou par trois des tactiques fondamentales.

STRATEGIE MUSICALE

Voici la liste des six tactiques fondamentales :

- I Vents;
- II Percussion;
- III Caisses des cordes frappées avec la main;
- IV Pointillisme des cordes;
- V Glissandi des cordes;
- VI Tenues harmoniques des cordes.

Voici maintenant les treize combinaisons compatibles et simultanées de ces tactiques pour chacun des deux orchestres :

I & II = VII	II & III = XII	I & II & III = XVI
I & III = VIII	II & IV = XIII	I & II & IV = XVII
I & IV = IX	II & V = XIV	I & II & V = XVIII
I & V = X	II & VI = XV	I & II & VI = XIX
I & VI = XI		

Il existe en tout 19 tactiques que chacun des chefs peut faire exécuter par son orchestre. Par conséquent les deux chefs peuvent faire jouer simultanément $19 \cdot 19 = 361$ couples possibles.

RÈGLES DU JEU

1° *Choix des tactiques.* — Comment les chefs choisiront-ils les tactiques à jouer?

a. Une première solution consiste en un choix arbitraire. Par exemple le premier chef X choisit la tactique I. Le deuxième chef Y peut choisir n'importe laquelle des 19 tactiques y compris la I. Puis le chef X, en fonction du choix de Y, choisit une nouvelle tactique (ou maintient la même), qu'il joue pendant un certain temps (voir § 7). Le deuxième choix de X est arbitraire en fonction de son goût et du choix de Y. A son tour le chef Y choisit une nouvelle tactique (ou maintient la même) en fonction du choix de X et de son propre goût, qu'il joue pendant un certain temps facultatif. Et ainsi de suite. Nous obtenons ainsi une succession arbitraire des combinaisons des structures de base, I, II, III, IV, V, VI.

b. Une deuxième solution est que les chefs pour définir le choix d'une nouvelle tactique fassent un tirage au sort en tirant une carte

d'un jeu de 19 cartes. Ou bien en pondérant le tirage en tirant d'une urne des billes comportant des numéros de 1 à 19 mais en proportions différentes. Ces opérations peuvent se faire avant l'exécution de l'œuvre et les résultats des tirages successifs peuvent être inscrits sous forme de plan séquentiel, que chacun des chefs aura sous les yeux pendant la réalisation.

c. Une troisième solution est que les chefs se concertent à l'avance et qu'ils choisissent une succession fixe qu'ils dirigeront.

d. Une quatrième solution est la direction des deux orchestres par un seul chef qui aura établi la succession des tactiques au préalable suivant une des méthodes précédentes et qu'il fixera sur un Plan Directeur, qu'il suivra pendant l'exécution. Cette 4^e solution constitue une solution dégénérée du conflit dual.

e. Enfin, une cinquième solution qui est la plus intéressante est celle qui introduit le conflit dual entre les deux chefs. Dans ce cas les couples des tactiques des deux chefs sont exprimés en points que gagne l'un des chefs et que perd l'autre conformément à la matrice du jeu.

2° *Limitation du jeu.* — Le jeu est limité en général, de plusieurs manières :

a. Les chefs se fixent une limite supérieure de points. Celui qui y parvient le premier est gagnant.

b. Ils se fixent un nombre de parties défini à l'avance : soit n parties. Celui qui a obtenu le maximum de points à la fin de la n^{me} partie est gagnant.

c. Ils se fixent une durée totale du jeu, soit m secondes (ou minutes) et celui qui a le plus grand nombre de points à la n^{me} seconde (ou minute) est gagnant.

3° *L'attribution des points* peut se faire de deux manières :

a. Il existe un ou deux arbitres qui comptent les points sur deux colonnes : une pour le chef X en nombres positifs, l'autre pour le chef Y en nombres également positifs. Ce sont eux qui arrêtent le jeu d'après la convention de la limitation et qui annoncent les résultats au public.

b. Il n'y a pas d'arbitre mais un système automatique qui consiste en un tableau individuel pour chacun des chefs, avec $n.n$ boutons correspondants aux points (règlements partiels) de la matrice utilisée. Ces boutons sont dans des cases dans lesquelles sont inscrits les points

STRATEGIE MUSICALE

(règlements partiels). Par exemple, supposons que la matrice du jeu soit la grande (19.19 cases), alors si le chef X choisit la tactique XV contre la IV du chef Y, le chef X appuie sur le bouton qui se trouve à l'intersection de la ligne XV et de la colonne IV. A cette intersection correspond donc une case dans laquelle est inscrit le règlement partiel 28 points pour X et le bouton que devra pousser le chef X. Chacun des boutons est relié à une petite additionneuse qui totalisera les résultats sur un panneau électrique de manière qu'ils soient visibles par le public au fur et à mesure du déroulement du jeu à la manière des panneaux des stades, à une échelle bien entendu réduite.

4° *L'attribution des lignes (et des colonnes)* se fait par un jeu de pile ou face entre les deux chefs.

5° *Désignation du partant.* Une fois que les lignes et les colonnes ont été attribuées il reste à définir le chef qui ouvre le jeu. Cette décision est prise par un deuxième jeu de pile ou face.

6° *Lecture des tactiques.* Elles sont jouées cycliquement en boucle fermée. Ainsi l'arrêt d'une tactique se fait instantanément sur une barre de mesure laissée au choix du chef. La reprise ultérieure de cette même tactique doit se faire à partir de la barre de mesure précédemment définie. Les tactiques dans la partition ont des durées d'au moins deux minutes. Arrivés à la fin de la tactique les chefs recommencent à son début. D'où le da capo inscrit sur la partition.

7° *Durée des parties (coups).* La durée de chaque coup est facultative. Toutefois, il est bon de définir une limite inférieure de l'ordre de 15". C'est-à-dire que si un chef engage une tactique, il doit la maintenir pendant au moins 15 sec. Ces 15" peuvent varier de concert à concert. Elles constituent un souhait de la part du compositeur mais pas une obligation, et les chefs ont le droit de décider avant le jeu de la durée limite inférieure de chaque coup.

La limite supérieure n'existe pas car le jeu conditionne le maintien ou le changement d'une tactique.

8° *Issue du combat.* — Pour accuser la structure duale de cette composition et pour rendre hommage au chef qui suit le plus fidèlement le conditionnement imposé par l'auteur au moyen de la matrice du jeu, on peut admettre à la fin du combat :

a. La proclamation du vainqueur,

MUSIQUES FORMELLES

b. L'attribution d'un prix, bouquet de fleurs ou coupe ou médaille que l'organisateur du concert voudra bien mettre à la disposition des arbitres.

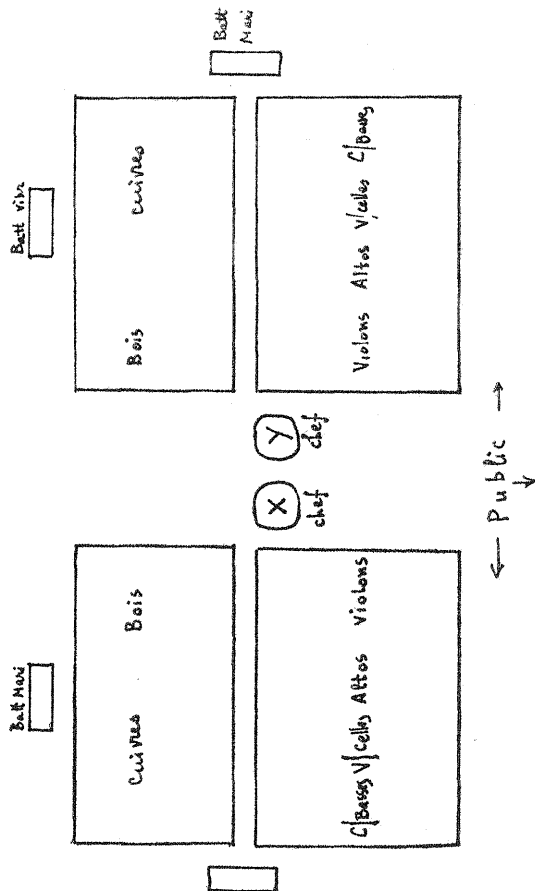
9° *Choix de la matrice.* — Dans « STRATEGIE » il existe deux matrices une petite 3.3 et une grande 19.19. Celle de 19.19 cases contient tous les règlements partiels des couples des tactiques fondamentales I à VI et leurs combinaisons. Celle de 3.3 cases les contient également mais de la manière suivante : la ligne 1 et la colonne 1 contiennent les tactiques fondamentales de I à VI sans discrimination; la ligne 2 et la colonne 2 contiennent les combinaisons compatibles deux à deux des tactiques fondamentales; enfin la ligne 3 et la colonne 3 contiennent les combinaisons compatibles trois à trois des tactiques fondamentales. Le choix entre les deux matrices dépend de la facilité de lecture qu'auront les chefs. Les règlements positifs des cases signifient un gain pour le chef X et automatiquement une perte symétrique pour le chef Y. Inversement, les règlements négatifs des cases signifient une perte pour le chef X et automatiquement un gain symétrique pour le chef Y.

STRATEGIE

Disposition des orchestres sur un seul plateau

Composition par orchestre :

- 1 Piccolo
- 1 Gr. Flûte
- 2 Ht/Bois
- 1 clar. Alb
- 1 clar. Sib
- 1 Clar. Basse
- 1 Fagot
- 1 Contrebass
- 2 Cors
- 1 Tromp.
- 2 Tromb.
- 1 Tuba
- 2 Percus.
- 3 Vibraph.
- 3 Harmon.
- 3 Maracas
- 3 Cymb.
- 6 Caisse
- 4 Toms
- 2 Bongos
- 2 Congas
- 5 Tambores
- 4 Nord. B.
- 5 Claves
- 8 1^{ers} Violons
- 8 2^{es} Violons
- 4 Altos
- 4 Violoncelles
- 3 Contrebasses
- 44 Instruments



La disposition de chaque orchestre dans le cas de deux plateaux est classique.

Total pour les deux orchestres $2 \times 44 = 88$ instruments

STRAT
EGIE

MATRICE DES
REGLEMENTS.
DUEL, (VALEUR
DU JEU = 0).

$$\frac{\text{CHEF}}{\text{(LINES)}} \times$$

VENTS

PERC. NORR.

H CORDES: PERC. CAISSA

$$\therefore \text{CORDES: } P122_0, B77...$$

CORDES:GLISS.

III. CORDES: TENUES

(VENTS + PERC) 5.

100

2

WETTER

— (1) *Chlorophyll*

SIMULTANEOUS

Trans:

and the ...

11-00000-10000

[illegible]

SIMPLIFICATION DE LA MATRICE 19x19

Pour faciliter le travail des premières répétitions, les chefs pourraient faire usage d'une matrice équivalente 3x3 dérivée de celle de 19x19 de la manière suivante :

Soit un morceau de matrice contenant les tactiques des lignes $r+1, \dots, r+m$ et celles des colonnes $s+1, \dots, s+n$ avec les probabilités respectives q_{r+1}, \dots, q_{r+m} et k_{s+1}, \dots, k_{s+n}

	k_{s+1}	k_{s+j}	k_{s+n}
q_{r+1}	$a_{r+1,s+1}$	$a_{r+1,s+j}$	$a_{r+1,s+n}$
q_{r+i}	$a_{r+i,s+1}$	$a_{r+i,s+j}$	$a_{r+i,s+n}$
q_{r+m}	$a_{r+m,s+1}$	$a_{r+m,s+j}$	$a_{r+m,s+n}$

Ce morceau peut être remplacé par le réglement unique :

$$A_{r+m, s+n} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{r+i, s+j} \cdot q_{r+i} \cdot k_{s+j}}{\sum_{i=1}^m q_{r+i} \cdot \sum_{j=1}^n k_{s+j}}$$

et par les probabilités $Q = \sum_{i=1}^m q_{r+i}$ et $K = \sum_{j=1}^n k_{s+j}$. En opérant de la sorte avec la matrice 19x19 nous obtenons :

	1	2	3			1	2	3
	○●●●●●	○●●●●●	○●●●●●		ou bien :	○●●●●●	○●●●●●	○●●●●●
1	7704 25.25	-8296 49.25	592 25.26		1	2465	-1354	182
2	14522 25.45	17610 49.45	-3088 45.26		2	-2581	1597	-528
3	6818 25.30	-9314 49.30	2496 30.26		3	1818	-1267	640
	25	49	26			25	49	26