



HAL
open science

Véra Molnar : atlas génératif et stitch up graphique

Pierre Braun

► **To cite this version:**

| Pierre Braun. Véra Molnar : atlas génératif et stitch up graphique. 2011. halshs-00639763v1

HAL Id: halshs-00639763

<https://shs.hal.science/halshs-00639763v1>

Preprint submitted on 18 Dec 2011 (v1), last revised 31 Jan 2023 (v2)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Véra Molnar : atlas génératif et stitch up graphique

Lorsque qu'Edmond Couchot présente dès le milieu des années 80 tout le potentiel de l'image numérique qui en fait une « image à la puissance imageⁱ » on a fini par perdre de vue qu'il identifie de nouvelles expérimentations plastiques qui sont à l'époque (en France) passées sous silence de la majorité de la critique et qui feront rupture vis-à-vis du procès créatif. Les images matricielles ou bien celles dites de « synthèse » se libèrent progressivement de leur référent au travers un nouveau cycle reproductif et la dématérialisation de l'information qui désormais les constitue. Elles occasionnent de nouvelles pratiques fondées sur une reproduction codée, calculée et simulée. L'espace de représentation et d'interprétation de l'œuvre se trouve élargi par une temporalité, une spatialité et de nouveaux régimes sensoriels pour l'image. La reproduction, la simulation, le langage, l'interactivité, le calcul, l'hybridation sont autant de concepts au centre d'une série de « secousses » qui agitent et frappent selon Edmond Couchot une conception séculaire du médium et de la plastique. Essentielle à la compréhension de ce nouvel espace de visibilité, l'image générativeⁱⁱ du *Computer art* réalise dans cet environnement numérique un mode de programmation qui lui confère des propriétés qui l'éloignent d'une ontologie de la trace tout en créant de véritables corpus d'images.

Cette écriture générative est anticipatrice : elle questionne simultanément les modalités de conception de l'œuvre et de sa reproduction (dépendance aux algorithmes logiciels pour concevoir une forme générique « primitive ») et ses modalités d'existence comme processus permettant de faire émerger une réalité autonome avec ses règles d'existence spécifiques (le calcul numérique permet de générer et de continuer logiquement le processus de réalisation « assistée » des formes en en concevant la généalogie). C'est ce découpage, ce séquençage, ce mécanisme de reprise fabriqué « à la machine » et sa propension au développement de corpus d'images « dérivés » que nous souhaiterions discuter dans la mesure où l'image numérique reproductible se développe d'une manière originale et différente des positions prises dans l'espace reproductif des minimalistes tout en revendiquant largement son héritage.

Cette textualité imaginaire de la reproduction numérique occasionne des lectures et des reconnaissances. Jean-Pierre Balpe a précisé la nature du texte informatique qui semble s'adapter assez bien à ces nouvelles modulations de l'écriture.

" Le texte informatique crée une forme nouvelle, sans incipit ni clôture, un texte qui, comme la parole, se déroule de son mouvement propre, un texte qui bouge, se déplace sous nos yeux, se fait et se défait : un texte panoramiqueⁱⁱⁱ."

Bien avant l'utilisation des systèmes d'indexation du web qu'interroge l'expression anticipatrice d'Edmond Couchot : « *l'image à la puissance image* », des artistes aussi différents que Véra Molnar, Douglas Huebler, Hans-Peter Feldmann, ou d'autres encore qui utilisent la reproduction dans leur processus de création peuvent se trouver réunis par un même débat contradictoire : comment détacher l'image, la reproduction, le document iconographique de leur liaison tenace à la réalité ? Comment transformer le document en une valeur qui puisse gagner une forme d'autonomie interprétative et établir des corpus imaginaires d'images ?

« Le document ne prouve rien, il fait exister la pièce^{iv} »

Attribuée à Joseph Kosuth, cette formule explicite permet à John Baldessari de revendiquer d'une manière manifeste et ironique l'autonomie de la photographie au-delà de la représentation. Anne Moeglin-Delcroix rapporte également cette parabole à propos de cet étudiant déprimé par la vue de vrais tableaux de Cézanne. Il préférerait copier leurs reproductions imprimées en noir et blanc ! Ces deux formulations conceptuelles témoignent de la manière dont les artistes et les pratiques entretiennent la provocation en fabriquant, en reconstituant, en « reprisant » d'une manière délibérément trouble et confuse les frontières existantes entre la reproduction et la simulation. Pour le spectateur, le document conserve généralement un caractère énigmatique en entretenant un jeu entre 2 formes de lectures interprétatives : une reproduction (qui tente d'échapper au modèle référentiel) et une simulation (cherchant son autonomie dans la construction d'un modèle opératoire).

On retiendra alors que Véra Molnar ou Michel Philippot utilisent ce dernier cas par exemple en utilisant ce qu'ils vont appeler la « machine imaginaire » en 68 non pas pour créer « comme des machines » à l'instar d'Andy Warhol mais par choix et pour déléguer à la machine la capacité d'investigation systématique du champ infini des possibles, et par conséquent inaugurer un nouveau mode de production d'images susceptible de constituer des corpus infinis et d'une complexité croissante. Ailleurs, c'est l'usage et le prétexte de la machine (automobile) comme forme de délégation et d'éviction de la subjectivité dans le moment créatif qui trouve des accents comparables dans les expériences de Edward Rucha. La création repose sur des faits concrets qu'un processus imaginaire (mais outillé) convoque et accumule, ce qui permet d'alimenter par le jeu des approximations et de la simulation une démarche expansive du photographique.

De multiples expériences d'indexations et de paramétrages deviennent le sujet même des oeuvres, tels des patchworks ou autres atlas en filiation directe avec les collections d'images d'Aby Warburg. Il s'agit d'interroger l'image et ses modes de lecture par approximations heuristiques jamais totalement résolues. Ces proliférations classificatoires rencontrent les variations Oulipiennes. Cela semble être également le cas pour l'artiste Véra Molnar. Elle explique vouloir se méfier des lois de composition sclérosées et revendique l'utilisation de l'ordinateur dont elle affirme en 1983 pour l'exposition *Electra*, la fée électricité, au Musée d'Art moderne de la ville de Paris qu'il est devenu un « exécutant hors pair ». Au-delà du souvenir du concept opératoire et génial de la « machine imaginaire », cette affirmation est à remettre historiquement en perspective. Reconnaissons à l'artiste ces capacités à anticiper une autre forme de création en se rapprochant des laboratoires afin d'exploiter collaborativement les machines dès les années 70 en France. Mais nous pouvons également interpréter sa remarque comme une sorte de témoignage personnel face à une situation qualitative et quantitative nouvelle qui se manifeste avec l'apparition des ordinateurs personnels au début des années 80 et avec laquelle l'artiste et ses collaborateurs vont pouvoir plus fréquemment travailler (*ITT, Apple 2, BFM, IBM PC*). L'accès simplifié pour l'utilisation de ces nouvelles machines qui deviennent des biens d'équipements personnels accélère l'exploration et l'approfondissement de modes de création et de lecture des signes plastiques. Tout un travail à la fois visuel et de conception algorithmique se propage, qui utilise les jeux de la variation et la permutation, de la coupe ou de l'insert, reprisant le code, suturant tant bien que mal les séquences d'instructions et les formules d'échantillonnage. Ces nouvelles conditions technologiques de fabrication des signes et des images contribuent également à en multiplier les contextes d'apparitions, et à en mieux discerner les familles généalogiques. C'est l'occasion pour quelques artistes d'affirmer un processus de travail, une « aire de jeu » où l'origine et la destination de l'image, sa pérennité comme « forme prégnante » et durable (*Gestalt*) s'éclipsent. Des signes plastiques au *digital*, des modulations de la réplique au multiple en puissance, des permutations à l'interchangeabilité du motif, du *pattern*, ou du signe, un travail de reprise d'un genre nouveau se manifeste.

Précisément, pour aider à la perception de ces éléments, nous proposons d'étudier de manière un peu plus rapprochée les apports de l'image, du dessin et du graphisme génératif dans l'œuvre de Véra Molnar que nous pouvons désormais étudier grâce à la publication récente de ses journaux intimes par les éditions Présent composé^v. Nous avons tenté de suivre ainsi son travail de conception et nous cherchons à formuler quelques hypothèses concernant la reprise et l'adaptation régulière dans son travail de fragments d'algorithmes, ce qui devrait nous permettre de clarifier certains aspects de son processus de création graphique.

Nous l'avons constaté dans les journaux intimes, les éléments qui renvoient matériellement aux programmes sont très peu nombreux comparés aux hypothèses et variations systématiques récurrentes autour de développements graphiques: une page de listing pour plus de 25 ans d'activité. En revanche, nous trouvons davantage de notifications de jeux de variables et de séquences d'instructions logicielles qui suggèrent la manipulation de programmes... Ce constat confirme qu'il demeure possible pour un artiste de fréquenter et de manipuler le code sans se restreindre aux programmes logiciels. Nous l'avons écrit plus haut, c'est à partir des années 80 que l'ordinateur devient plus accessible pour les recherches artistiques. D'une certaine manière, les journaux intimes semblent selon nous le confirmer: si le premier carnet présente quelques éléments graphiques tracés par ordinateur, à l'exception d'une ou deux pages, on ne trouve pas de notifications de variables ou de séquences et jeux d'instructions comme dans les carnets suivants et sa période d'élaboration semble beaucoup plus longue que les suivants. Mais ce serait une erreur de mon point de vue de considérer les carnets comme de vrais journaux intimes consignants les événements d'une manière stricte. Connaissant l'artiste, les carnets renvoient à une sorte d'extension cartographique de sa géographie mentale. Connus pour être « son bien le plus précieux », ils ont surtout été utilisés comme un matériel de suture imaginaire et plastique accompagnant sa réflexion et ses hypothèses de recherches. Jusqu'à ce qu'elle décide de les confier à Vincent Baby pour qu'il procède à leur numérisation, cet atlas génératif a été l'objet de fréquents ajouts et notations tout en respectant le fil de sa pensée et non pour confirmer selon moi la stricte chronologie idéalisée du processus créatif.

Nous faisons le choix de présenter ici quelques développements théoriques qui concernent nos recherches sur ses dessins associés à des calculs de structures sinusoïdales^{vi} qui traversent une partie de son travail, plus précisément centré autour des années 83-85 et sur lesquelles Véra Molnar intervient selon nous à de nombreuses reprises. L'originalité de cette recherche se fonde sur l'utilisation par l'artiste de la fonction mathématique élémentaire de type $y = \sin(x)$ utilisée (détournée des plasticiens du sonore?) dans le cadre de ses recherches concernant les processus graphiques génératifs. Associée au contexte d'une écriture graphique qu'un pilotage logiciel du traceur (*plotter*) permet, la fonction sinusoïdale se trouve aménagée par un certain nombre de paramètres qui trouveront avec les créations de Véra Molnar une reformulation créative, une *sérendipité* inattendue.

Ceci va permettre à Véra Molnar, mais aussi à quelques autres artistes, de concevoir des dessins assistés par ordinateur (*computer drawing*) cherchant à matérialiser une infographie élémentaire, un texte informatique qui questionne le signe graphique et les lois de la composition automatique programmée (visuelle et/ou sonore). Cette démarche empirique s'inspire au départ de la psychologie expérimentale et de la méthode hypothético-déductive. Véra Molnar, comme l'ensemble des collaborateurs du Centre de Recherche Expérimental et Informatique des Arts Visuels (CREIAV)^{vii} sous la direction de François Molnar, initieront une nouvelle dynamique de recherche facilitée par l'accessibilité et la puissance de calcul des ordinateurs de bureau^{viii}.

Nous présentons, image 1, une vue partielle d'un rare fragment de listing informatique joint tel quel dans ses journaux, et extrait du volume 3 des « Journaux intimes, 1976-2003 ». À la lecture du listing,

rien ne semble indiquer les dimensions d'un travail de reprise dans les travaux de recherche de l'artiste. En revanche, on peut opérer des recoupements –en dehors des nombreuses analogies formelles mais trompeuses - avec l'utilisation récurrente des paramètres auxquels l'artiste attribue des valeurs variables ou constantes dans les pages de ses journaux, ou bien encore avec les indications de renvoi de dates que l'artiste utilise pour se repérer.

L'écriture de l'algorithme et son analyse permettent de mieux comprendre où et comment se manifestent les formes de la reproduction numérique et ses identités partielles au travers de ses nombreuses créations graphiques. Écrit en langage Basic, nous remarquons que la ligne 65 qui calcule la position de chaque point des coordonnées (x, y) de la sinusoïde en fonction de la boucle^{ix} i, initié en ligne 41. Suivant cette formulation, Ax est la variable qui définit la position relative du point à calculer sur l'axe des X, elle est fonction de constantes (LA et PAS/2) qui pour simplifier la lecture du programme définissent le nombre de points qui seront calculés en avançant sur le tracé de la sinusoïde. Sur l'axe des Y en revanche, on voit que le calcul du sinus est fonction de plusieurs paramètres. Le sinus de l'angle n'est pas constant, il est défini par la valeur i, indice de la boucle qui croît jusqu'à la valeur définie en ligne 41 par intervalle de calcul définis, après l'instruction « step » par (PI/110). Le sinus se trouve également multiplié par les valeurs LR et RND. L'ensemble définit une valeur qui spécifie la fréquence. Cette fréquence n'est pas constante mais évolue pendant toute la durée de la boucle i. L'utilisation de la fonction Basic RND permet de générer par calcul un nombre aléatoire compris entre 0 et 1, le résultat est multiplié par i et la valeur LR pour que les variations soient significatives à l'échelle du dessin et de la feuille sur laquelle il s'inscrit. L'amplitude de cette sinusoïde est définie par la constante SZER.

(Cliquer pour zoomer)

```

39 PI=3.141592:FR=KR*100
40 AX0=50:AY0=30:AX=AX0:AY=AY0
41 FOR I=D TO ((2*PI)*1000)+D STEP PI*110 ✓
42 K=7
43 LQ=INT(RND*10) :LJ=INT(RND*10)
45 LZ=RND:IF LZ<.5 THEN LQ=-LQ:IF LZ<.5 THEN LJ=-LJ
50 SZER=2
52 IX1=AX+PAS/2:IY1=AY+LJ:IX2=IX1+LA:IY2=IY1+HA:ITYP=0:ICOL=K:IT=1:IP=0:IPTR
53 GOSUB 500
55 AX=AX+LA+PAS/2:AY=AY+      SIN(I+RND*LR)*SZER
56 K=RND:IF K>.5 THEN GOTO 78
58 L=RND:IF L>.3 THEN GOTO 77
59 L=RND:IF L>.3 OR L<.7 THEN GOTO 76
70 IF L>.7 OR L<.9 THEN GOTO 75
71 K=6:GOTO 78
75 K=4:GOTO 78
76 K=2:GOTO 78
78 NEXT I:AX=AX+LQ-19*(LA+PAS/2) :AY=AY0*(W+2):AY=AY+PAS*(W+2)-PAS/2
79 D=D+35
80 W=W+1:IF W<4 THEN GOTO 41:ELSE GOTO 2205

```

image 1 CDRom Véra Molnar. *Journaux intimes. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright*

Il est piquant de rappeler au passage que le traceur pilote un vrai élément traceur: le feutre, ou l'adaptateur de Rotring, qui permet dans les années quatre-vingt d'utiliser une marque de pointes fines bien connue des graphistes, ajoutant une touche d'ironie vis à vis des commentaires critiques qui fleurissent à l'époque à l'encontre d'une image numérique dématérialisée ! Avec le programme pilotant l'élément traceur, l'artiste dispose de commandes qui lui permettent de contrôler les

principaux paramètres qui agissent sur la sinusoïde (phase, fréquence, amplitude), mais aussi, beaucoup plus spécifiquement, le pas de traçage. En effet, rapporté à la bi dimensionnalité de l'image, le calcul des points d'une sinusoïde fait l'objet d'une interpolation suivant l'axe des x (ligne) et celui en y (colonnes) s'il s'agit d'une séquence de plusieurs lignes. (images 2 et 3). En effet, le lecteur doit bien comprendre que pour aller par exemple d'un point a vers un point b, l'espace compris entre les 2 points fait l'objet d'un tracé linéaire effectué par la plume du traceur. Le programme ne calcule que les points de départ et d'arrivée (à vrai dire en coordonnées relatives, on ne calcule que le point d'arrivée par rapport à la position courante). L'interpolation consiste donc à tracer une ligne entre les 2 points. Le tracé peut être effectué ou non (plume levée ou baissée). Enfin, le lecteur remarquera également que toutes les pages présentées ne sont pas des dessins réalisés par un ordinateur ! Dans les pages des journaux intimes de l'artiste, en effet, les dessins sont des travaux de conception et de recherche, pouvant aboutir ou non. Les dessins et esquisses sont conçus le plus souvent à la main, mais l'artiste ajoute parfois une esquisse ou un exemplaires dessiné par ordinateur.

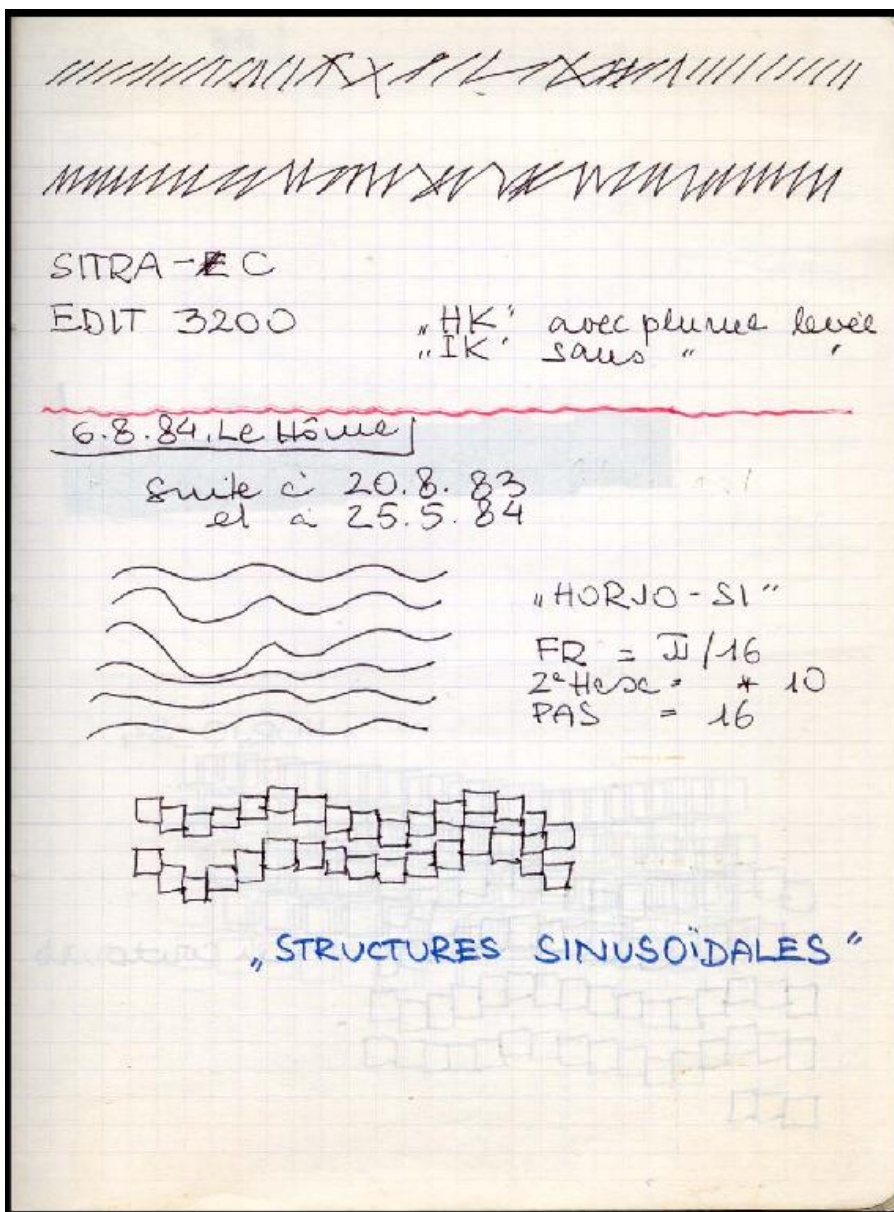


image 2 CDRom Véra Molnar. Journaux intimes. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright

En suivant l'axe des x , d'un calcul de point à un autre de la sinusoïde, la pointe traçante doit se déplacer la plume levée ou baissée, c'est cette occurrence qui fait aussi l'objet d'une programmation particulièrement singulière dans l'œuvre graphique dessinée « à l'ordinateur » chez Véra Molnar. Également, le lecteur comprendra intuitivement, qu'en fonction du pas de traçage et de la longueur de la sinusoïde, des segments de droites sont tracés selon une densité définie par chaque calcul de points et qui définit le caractère linéaire plus ou moins marqué du graphisme.

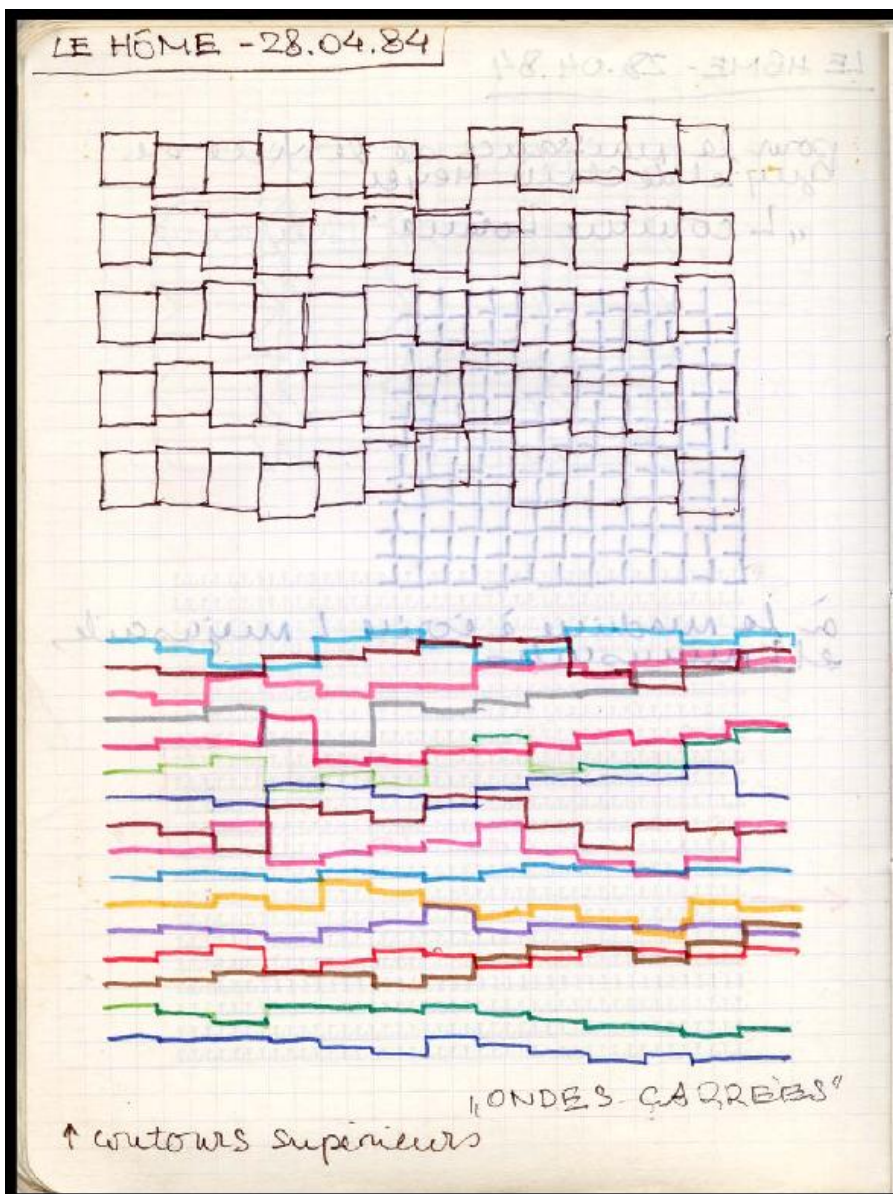


image 3 CDRom Véra Molnar. Journaux intimes. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright

En répétant cette opération tout en changeant de ligne, le graphisme peut s'étendre sur la surface du support pour le tracé (papier, calque, etc...). Suivant les algorithmes, ces lignes peuvent être tracés d'une manière linéaire ou suivant une logique modulaire spécifique : recherches sur les facteurs d'amplitudes qui affectent la variation des hauteurs des périodes sinusoïdales du tracé (image 4)



image 4 CDROM Véra Molnar. *Journaux intimes. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright*

image 5 : permutée sur l'axe des y comme sur la figure précédente, la modulation de la fréquence, moins élevée ici, détermine le nombre de cycles sur une longueur de référence choisie (période) et en fonction du pas (constant) de traçage.

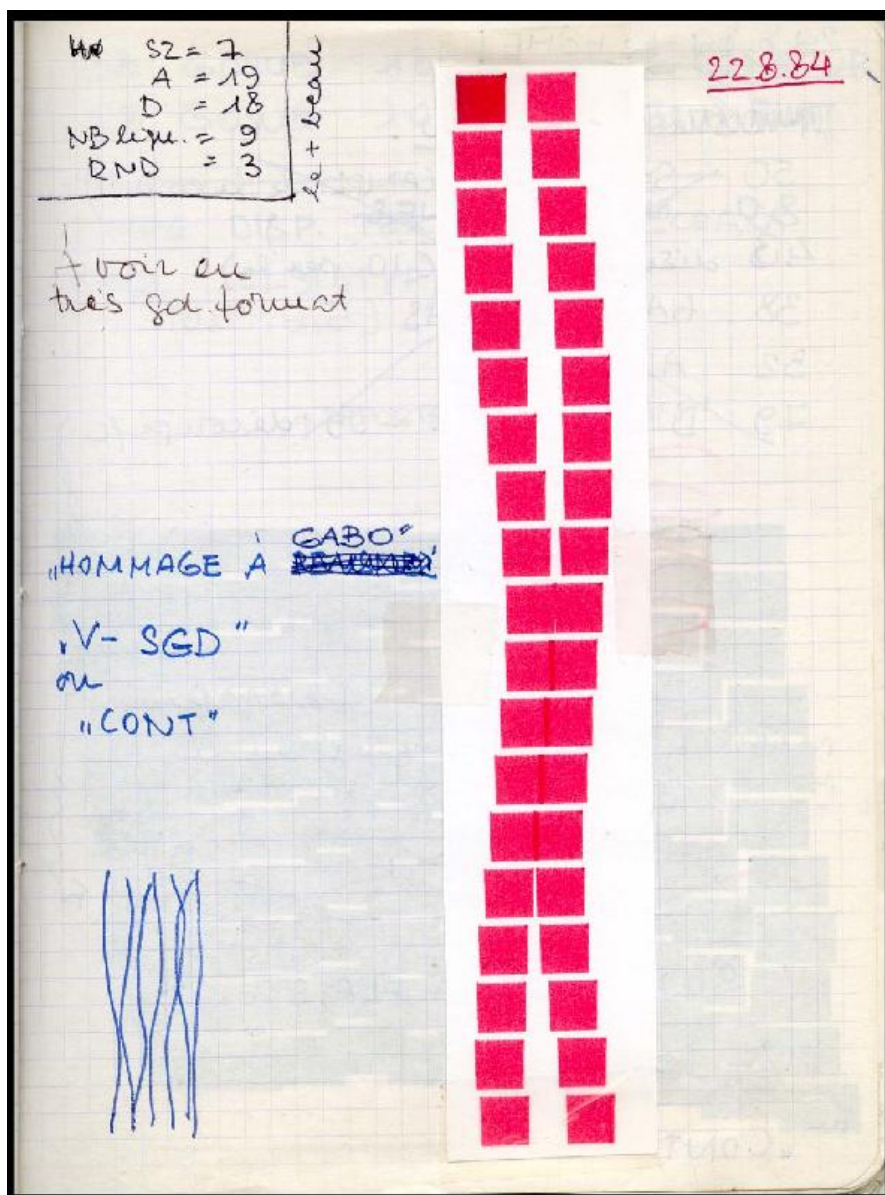


image 5 CDROM Véra Molnar. Journaux intimes. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright

Image 6, le pas constant de traçage a été permuté sur l'axe des x. Chaque rectangle reste accolé « obstinément » au suivant.

La fréquence sinusoïdale, plus « resserrée » visuellement a été perturbée par l'introduction d'un paramètre qui décale aléatoirement la position en y de chaque rectangle par rapport à leur position théorique sur le tracé de la sinusoïde. On peut également observer la création de 3 interlignes (un effet de juxtaposition ?) qui jouent par contraste et illusion « fond-forme » avec les quatre lignes principales de rectangle. Cet espace vide s'organise comme une double « ligne de crête » produit par le décrochement des extrémités des rectangles.

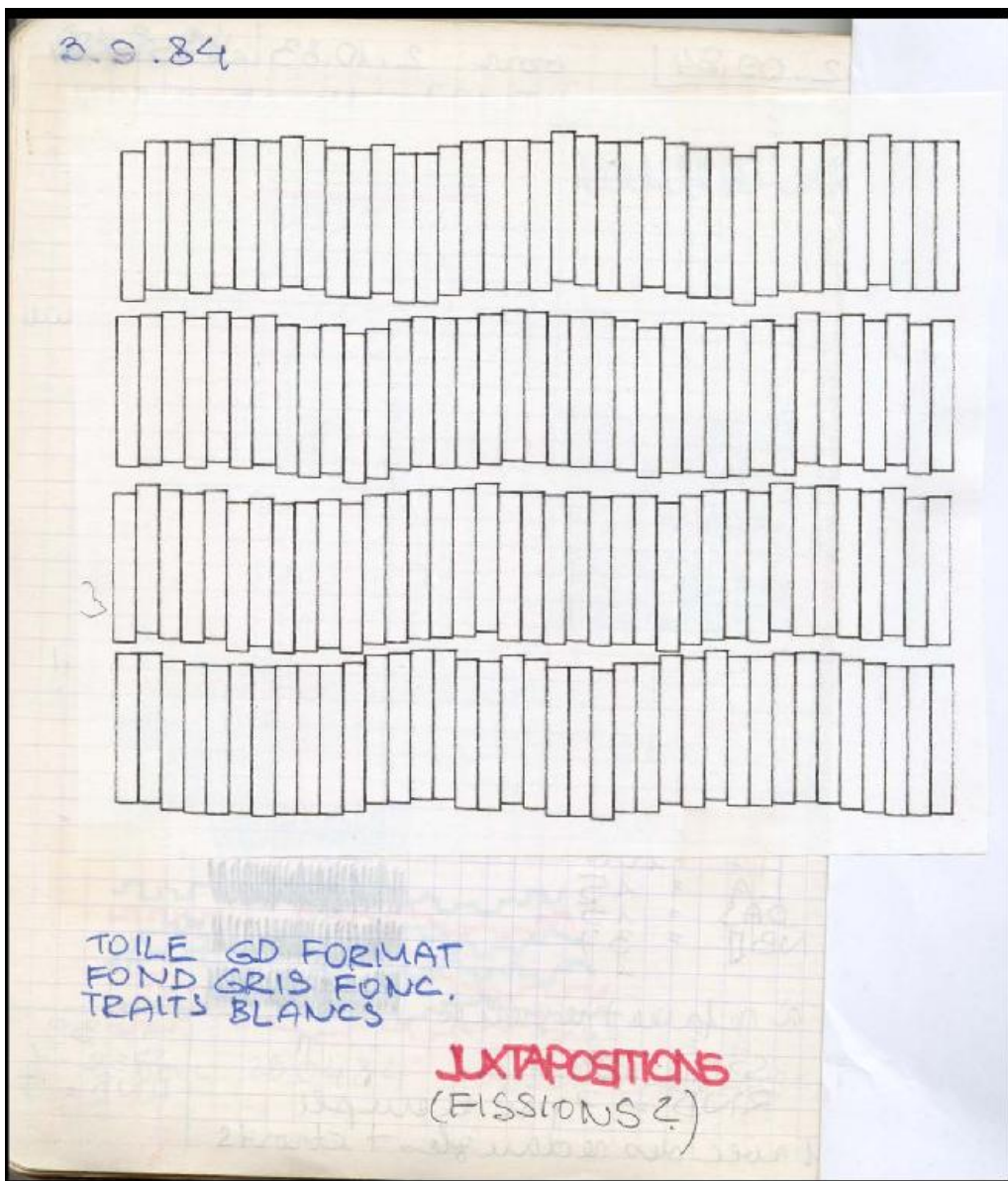


image 6 CDROM Véra Molnar. *Journaux intimes*. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright

Véra Molnar travaillera sur cet espace intermédiaire pour créer des zones et rythmes interférentiels (Elle utilise comme expression la formule musicale imitative *ricercar*) en doublant le passage des plumes du traceur et en allongeant considérablement le format de présentation des tracés (image 7).

Nous lui réaliserons pour l'exposition *Siggraph 85* de San Francisco une longue frise de parallélépipèdes à proportions et inclinaisons variables de plus de 2 mètres de long.

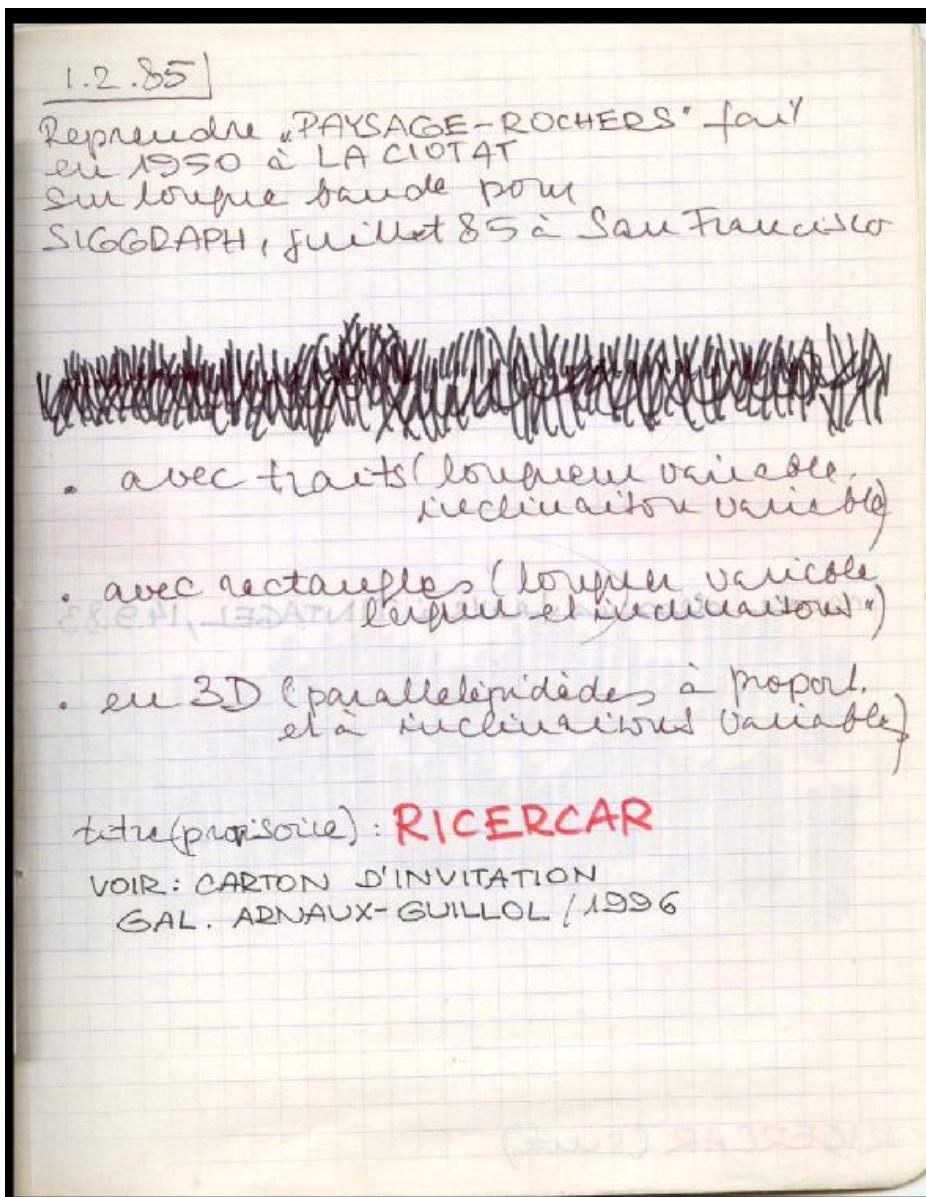


image 7 CDROM Véra Molnar. *Journaux intimes*. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright

Image 8, le changement régulier de la phase qui détermine la hauteur du point entre les 2 pôles de l'oscillation de l'amplitude et pour chaque « départ » de ligne de carré produit sur l'ensemble du dessin un arrangement spatial, une ondulation de la structure émergeant d'un échantillonnage et qui rappelle les arrangements dividiels et individuels des cours de P. Klee sur les structures formelles. On doit préciser que chaque point de coordonnées de départ de calcul de traçage des carrés est calculé en lui ajoutant une petite valeur aléatoire qui crée de petites irrégularités de positionnement

en x et en y (Sur l'axe des x, le calcul n'est irrégulier qu'au départ et à l'arrivée) par rapport au « tracé théorique » de la sinusoïde. Le calcul des positions en x, comme pour l'image 6, reste constant.

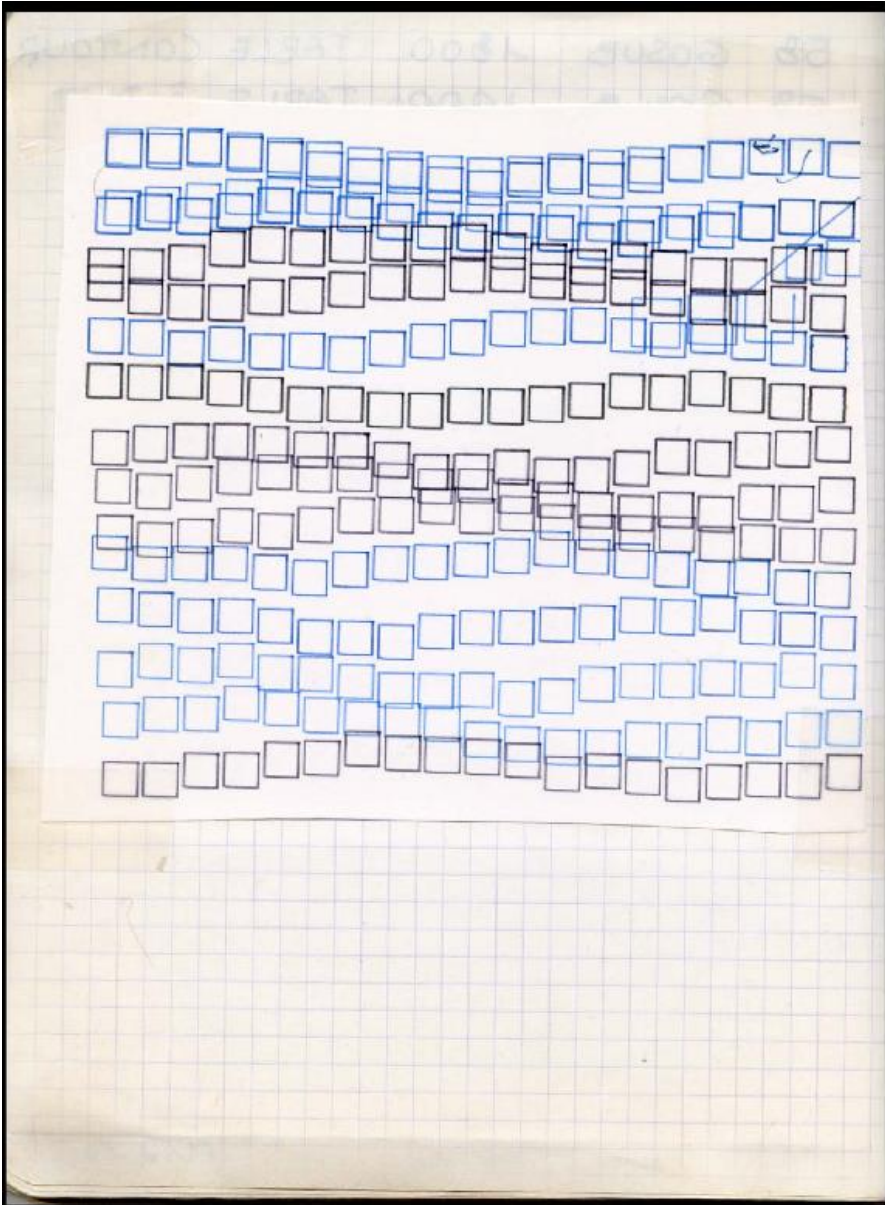


image 8 CDRom Véra Molnar. *Journaux intimes*. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright

Ces paramétrages restent identifiables dans les travaux de l'artiste, cela peut devenir plus complexe quand chaque point de calcul se trouve lui même associé à une forme secondaire : celle qui associe en abîme par exemple chaque point de la sinusoïde à un rectangle, un carré, eux-mêmes définis par une nouvelle sinusoïde.

Avec un peu d'entraînement, il est intéressant de découvrir comment l'artiste passe d'une séquence graphique à une autre si nous cherchons à identifier un caractère plus ou moins marqué qui peut permettre d'éclairer les choix pour le passage d'une forme générique à une autre.

À l'image des phénotypes et génotypes qui marquent la séquence biochimique, certains éléments graphiques sont conservés, d'autres disparaissent entraînant des logiques d'organisation qui élaborent peu à peu des micro récits fondés sur des arrangements structurels de formes géométriques élémentaires et qui semblent très éloignés des critères qui composent la représentation traditionnelle.



image 9 CDROM Véra Molnar. *Journaux intimes. 1976-2003. Edition Présent composé 2008. EA 3208. Rennes 2. Copyright*

Au-delà des conventions de représentation, les correspondances imaginaires entre les formes calculées autonomes ne manquent pas dans le travail de recherches formelles de Véra Molnar. Le développement hybride et plastique d'une partie de son œuvre dessinée nous permet d'identifier les qualités d'un imaginaire de la reprise, cousu à la machine, c'est-à-dire d'un assemblage d'une opération plastique et mentale qui fusionne avec les techniques logicielles de la programmation, ce qui conditionne les qualités d'un imaginaire du rythme : pulsation, fréquence, amplitude, répétition, décalage, bruit, écart, etc.

On a cherché à présenter quelque unes de ces opérations, notamment, du fait de la publication des journaux intimes de l'artiste qui permettent d'identifier certaines sources iconographiques et les matériaux élémentaires dessinés à partir desquels les projets s'élaborent et sédimentent peu à peu dans l'imaginaire de l'artiste, plus précisément dans le parallèle reconstitué entre les structures

sinusoïdales dessinées « à la main » ou « à la machine » et les variations graphiques autour de quelques ressources iconographiques photographiées (*Le Baldaquin* du Bernin à Rome, *l'hommage à Gabo* ou encore le recours imaginaire du contrepoint musical évoqué par Véra Molnar dans la série initiale *ricercar*). Il reste au lecteur la possibilité de se reporter maintenant sur les journaux intimes et se prendre au jeu de retrouver d'autres images susceptibles d'appartenir ou de renvoyer à la série des structures sinusoïdales et que nous ne pouvons reproduire raisonnablement ici. Nous invitons le lecteur également à retrouver les œuvres exposées de l'artiste, là où les concepts recherchés dans les journaux intimes se présentent de façon plus aboutis.

ⁱ Edmond Couchot, « Médias et Immédias », dans *Art et communication*, sous la direction de Robert Allezaud, Osiris, Paris, 1986, p 102

ⁱⁱ L'image générative résulte d'un travail de programmation algorithmique, c'est-à-dire dont la composition et l'agencement plastique résultent d'un calcul logiciel. L'image peut se décliner en un nombre infini de variantes compte tenu du fait qu'il est possible de modifier la valeur de chacun des paramètres qui concourent à l'élaboration plus ou moins complexe de l'algorithme qui décrit séquentiellement les étapes de son élaboration plastique. Concernant une présentation des travaux des pionniers, on tentera de consulter la revue *IBM*, n° 13 (1975), ou la revue *Leonardo* dont il existe une extension reprise sur internet : <http://www.olats.org>. Également, Frank Popper (sous la direction), *Electra. L'électricité et l'électronique dans l'art au XXe siècle*, Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, Paris, 1983. Sur le plan théorique, on pourra consulter l'ouvrage réédité d'Abraham Moles : *Art et ordinateur*, édité chez Blusson, dès 1971. On peut également consulter le catalogue en ligne présenté par Manfred Mohr lors de son exposition au Musée d'Art Moderne de la ville de Paris : Computer Graphics. « Une esthétique programmée », 11 mai-6Juin 1971, <http://emohr.com/paris-1971/index.html>, consulté 10/10/11.

ⁱⁱⁱ Jean-Pierre Balpe, *Une écriture si technique*, département hypermédia, Paris 8, 2005

^{iv} Anne Moeglin Delcroix, « Les deux faces de la photographie dans le livre d'artiste », *La Recherche photographique*, n° 19, 1995, p93. Anne Moeglin-Delcroix cite Arthur Rose (alias Joseph Kosuth).

^v Véra Molnar. Journaux intimes 1976-2003, workshop sous la direction de Vincent Baby et Boris Volant. Université Rennes 2, département des arts plastiques, direction scientifique Pierre Braun. Éditions de création et de recherche Présent composé, n° 7, 2009. Le CDROM est disponible en commande sur <http://www.veramolnar.com>.

^{vi} Le lecteur ne manquera pas d'associer la sinusoïde aux éléments fondamentaux permettant la production ou l'analyse du matériau sonore. Cette piste de recherche ne fait pas l'objet de la présente étude.

^{vii} Le Centre de Recherche Expérimental et Informatique des Arts Visuels (CREIAV) est créé au Centre Saint Charles en 1985 et à l'initiative de François Molnar. Les membres co-fondateurs étaient des étudiants

doctorants chercheurs dans le domaine des arts visuels (Roger Bonnet Des Claustres, Pierre Braun, George Ikonomidis, Denis Pigny, Michel Thioulouse), et des enseignants/artistes en sympathie avec le projet numérique de François Molnar ce qui n'allait pas de soi...(Pierre Baqué, Georges Charbonnier, Véra Molnar, Bernard Teyssède, et d'autres que ma mémoire défaillante ne permet pas de citer)

^{viii} Une présentation des recherches sera faite en 1985 à la Chapelle de la Sorbonne lors de la visite du Recteur de Paris Hélène Ahrweiler à l'époque des campagnes politiques pour l'introduction de l'ordinateur dans les enseignements (Plan "Informatique Pour Tous"). Véra Molnar, Denis Pigny et Pierre Braun présenteront sous la direction de François Molnar, le programme d'une Conception Artistique Assistée par Ordinateur (CAAO), issu des activités du Laboratoire de Paris 1 Saint Charles (CREIAV).

^{ix} Une boucle spécifique en programmation une séquence d'instruction qui se répète un certain nombre de fois en fonction de la valeur de son indice.