

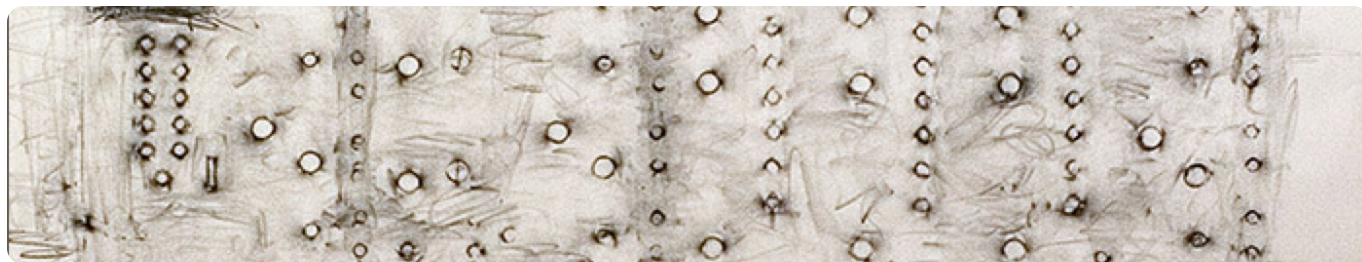


SANDIN FX

Synthétiseur d'effets vidéo temps réel pour macOS — By Mescalina

Un instrument, pas un logiciel de montage : on tourne des potentiomètres et
l'image se transforme, en direct, comme sur les synthétiseurs vidéo
analogiques des années 70 qui l'ont inspiré.

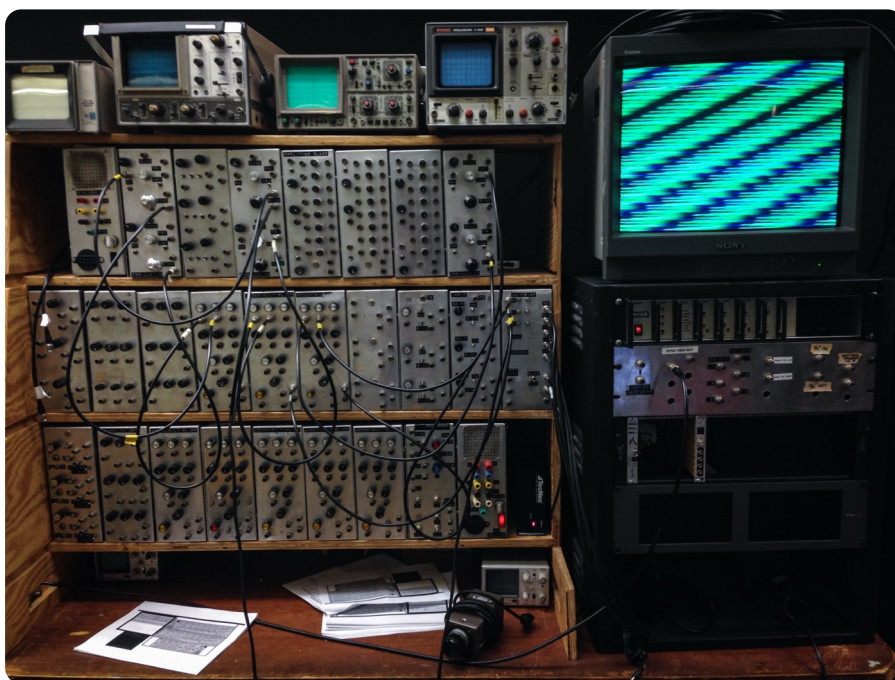




1. L'histoire — le Sandin Image Processor

Entre 1971 et 1973, **Daniel J. Sandin** construit à Chicago une machine qui marquera l'histoire de l'art vidéo : l'**Image Processor**, souvent décrit comme l'équivalent vidéo d'un synthétiseur Moog. L'idée : appliquer à l'image les principes de la création sonore — plutôt que de jouer avec des ondes sonores, on joue avec les signaux vidéo, en temps réel.

Sa force : une **architecture modulaire et analogique**. Pas une machine unique, mais des boîtiers en aluminium indépendants — boutons, prises vidéo, câbles de patch — que l'on assemble à la carte : modules d'entrée (caméra, magnétoscope) ; modules de traitement — *Adder/Multiplier* pour mélanger deux signaux ou pousser le contraste, *Comparator* pour les incrustations au seuil de luminosité, *Differentiator* pour accentuer les contours, *Function Generator* pour les motifs générés électroniquement — et modules de sortie, comme le *Color Encoder* qui, au milieu des années 70, transformait un signal noir et blanc en image colorée. Sandin distribua même les plans librement : l'esprit du logiciel libre avant l'heure.



Le Sandin Image Processor : les modules en aluminium — oscillateurs, Adder/Multiplier, encodeur — patchés au câble dans leurs racks de bois, les oscilloscopes de contrôle, et le moniteur où naît l'image. Chaque module de Sandin FX descend d'un de ces tiroirs.



2. GRASS, DeFanti et l'Electronic Visualization Laboratory

En 1974, **Tom DeFanti** crée pour sa thèse le langage **GRASS** — *GRAphics Symbiosis System* — proche du BASIC, pensé pour que des artistes sans formation technique animent des formes 2D en temps réel : rotation, échelle, déplacement, couleur. La combinaison fit sa célébrité : GRASS générait l'image sur un écran vectoriel Vector General, une caméra filmait l'écran, et le Sandin Image Processor traitait le signal en direct. Installé au Circle Graphics Habitat de l'Université de l'Illinois à Chicago — le futur **Electronic Visualization Laboratory (EVL)** — le système permit les performances audiovisuelles en direct des *Electronic Visualization Events*, mêlant graphisme, traitement d'image et synthèse sonore.

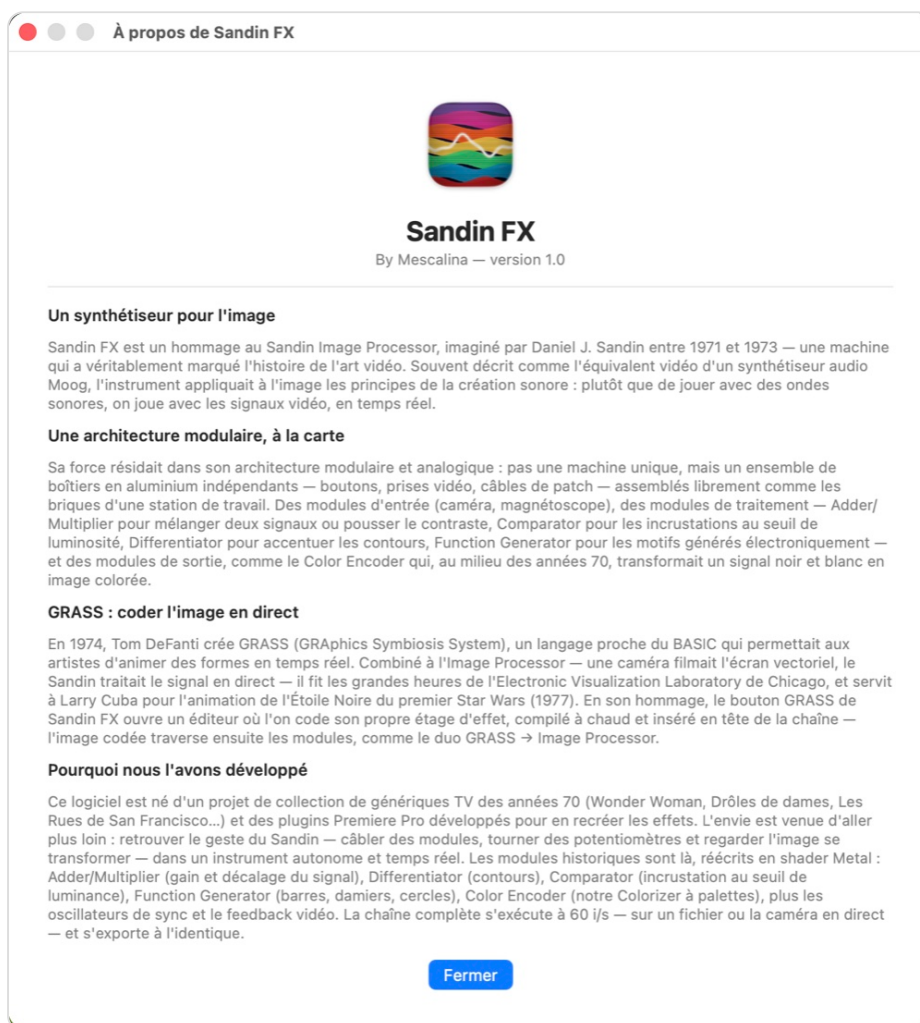
Consécration populaire en 1977 : c'est avec GRASS que **Larry Cuba** réalise l'animation vectorielle de l'Étoile Noire — « *Attacking the Death Star will not be easy* » — du premier *Star Wars*. Le langage évoluera ensuite (GRASS3 par Nola Donato, Zgrass sur la puce de la console Bally Astrocade, et la Datamax UV-1, l'une des premières stations graphiques dédiées).



3. La genèse de Sandin FX

Ce logiciel est né d'un détour. Au départ : une collection de génériques TV des années 70 — *Wonder Woman*, *Drôles de dames*, *Les Rues de San Francisco*, *Banacek* — et la bande-annonce des *Baronnes*, dont les effets ont été disséqués image par image pour en recréer la mécanique dans quatre plugins Adobe Premiere Pro (cartes de casting duotone, révélation par bandes diagonales, cartons étoilés, silhouettes pop).

Puis l'envie d'aller plus loin : retrouver le **geste** du Sandin — câbler des modules, tourner des potentiomètres, regarder l'image se transformer — dans un instrument autonome, temps réel, plutôt que de poser des effets sur une timeline. Sandin FX est développé par **Mescalina** en Swift et Metal, natif macOS.

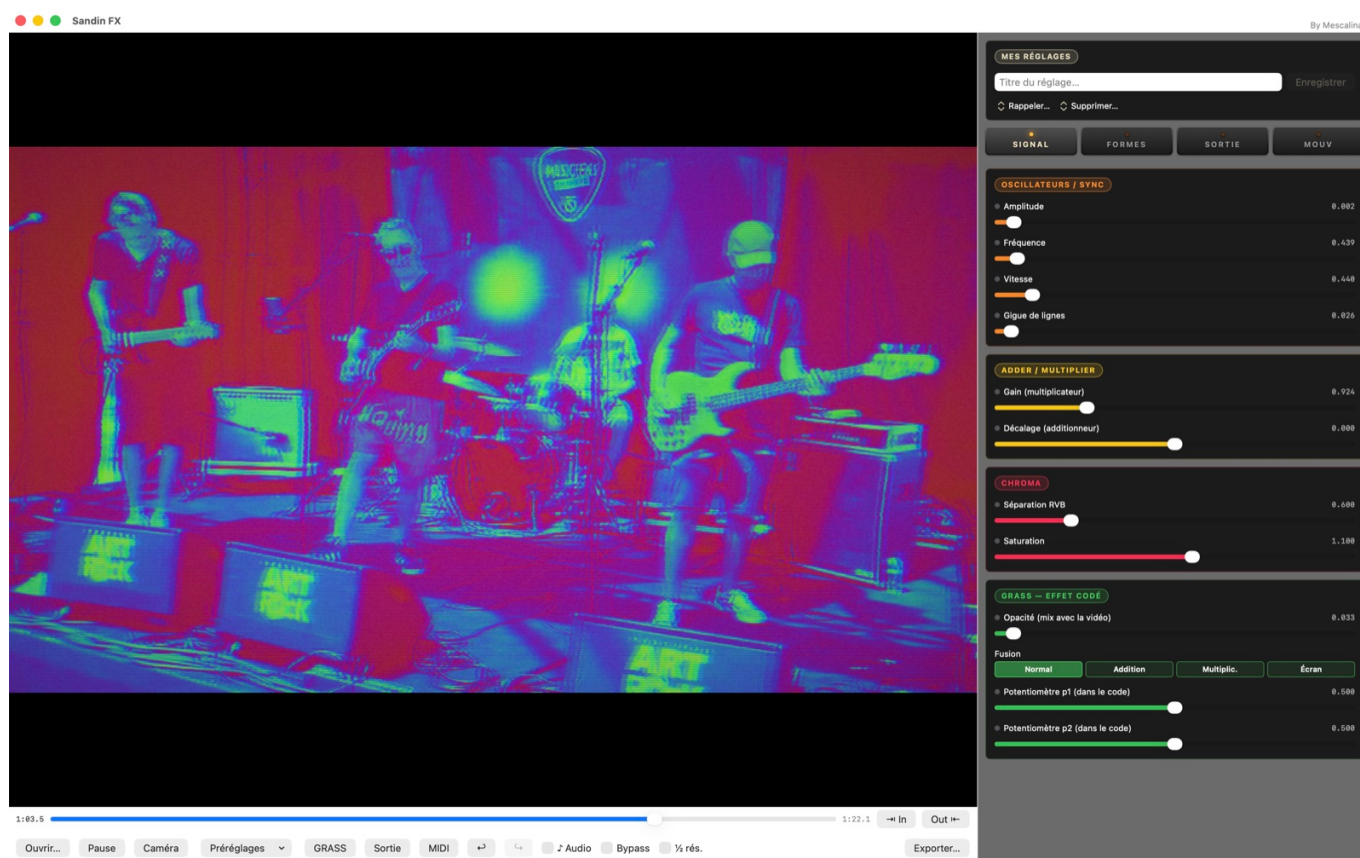


La fenêtre « À propos » de l'application raconte cette filiation.



4. Le logiciel

Toute la chaîne d'effets tient dans **un seul shader Metal**, compilé au lancement et exécuté pixel par pixel à 60 images/seconde — sur un fichier vidéo (avec timeline, points In/Out et lecture en boucle) ou sur la **caméra en direct**. Le feedback vidéo utilise un ping-pong de textures : la sortie de chaque image devient l'entrée de la suivante, d'où les traînées infinies. L'export (H.264 ou ProRes) rejoue la chaîne à **l'identique**, piloté par le timecode : ce que l'on voit est ce que l'on rend.



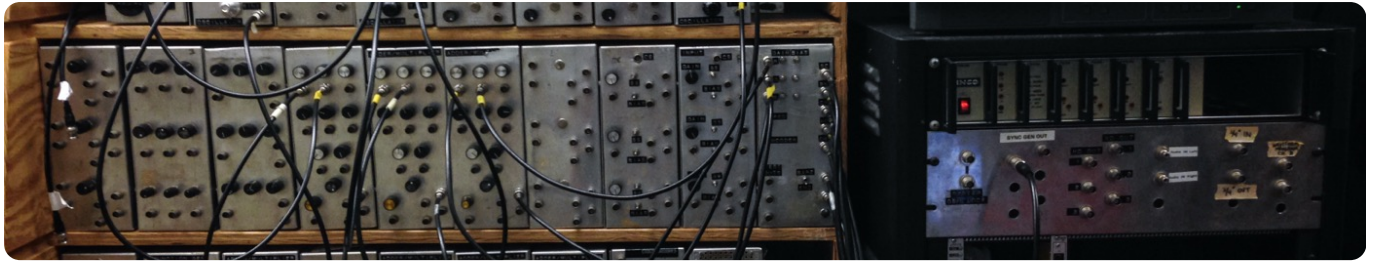
L'interface : l'aperçu temps réel (ici un concert traité en fausses couleurs), la timeline avec points In/Out, la barre de transport (caméra, GRASS, sortie, MIDI, audio, bypass) — et le rack de modules colorés à droite, organisé en quatre onglets à boutons vintage. Chaque curseur porte son point de MIDI Learn.



Signal d'entrée (préréglage « Signal propre »)



Le même, à travers le « Colorizer acide »



5. Les modules — catalogue détaillé et références

Dix-sept modules, organisés en trois onglets qui suivent le trajet du signal. Pour chacun : ce qu'il fait, et l'objet historique auquel il fait référence.

Onglet Signal — préparer et déformer le signal

Module	Référence	Ce qu'il fait
■ Oscillateurs / sync	Les oscillateurs du Sandin IP, et l'image « qui décroche » des téléviseurs déréglés	Ondulation horizontale de l'image pilotée par un oscillateur (amplitude, fréquence, vitesse) et gigue de lignes aléatoire — le tracking incertain d'un magnétoscope fatigué.
■ Kaléidoscope	Les jeux de miroirs et le re-filmage des vidéastes des années 70	Repli angulaire du plan en N secteurs (2-12) + rotation, appliqué <i>en tête de chaîne</i> : tout l'aval — formes, colorizer, feedback — opère dans l'espace replié, d'où des mandalas cohérents qui évoluent avec le feedback.
■ Rutt / Etra	Rutt/Etra Scan Processor (1972) — l'autre synthé vidéo mythique, qui déviait magnétiquement le balayage du tube (l'esthétique d' <i>Ashes to Ashes</i> de Bowie)	Les zones claires <i>soulèvent les lignes de balayage</i> : toute vidéo devient un relief lumineux filaire (résolution itérative dans le shader), avec lignes déplacées visibles et hors-champ noir.
■ Warp liquide	La « feuille de caoutchouc » analogique : re-filmer à travers un verre déformant, plier le signal	Déplacement de l'image par un bruit fluide animé — force, échelle et vitesse de la turbulence. L'image ondule comme vue à travers de l'eau ou de la chaleur.
■ Adder / Multiplier	Le module Adder/Multiplier du Sandin IP (mélanger deux signaux, pousser le contraste)	Gain (multiplicateur) et décalage (additionneur) du signal — le contraste et le niveau, à la source.
■ Chroma	La dérive chroma des bancs analogiques et le désalignement des canons RVB des tubes	Séparation des canaux rouge/vert/bleu (liseré chromatique sur les contours) et saturation.
■ GRASS	GRASS de Tom DeFanti (1974) — le langage qui générait l'image envoyée dans l'IP	Un étage d'effet <i>codé par l'utilisateur</i> (éditeur avec coloration syntaxique, compilation à chaud), inséré en tête de chaîne, avec opacité, quatre modes de fusion et deux potentiomètres p1/p2. Douze exemples fournis, tutoriel PDF dédié.

Onglet Formes — analyser et générer

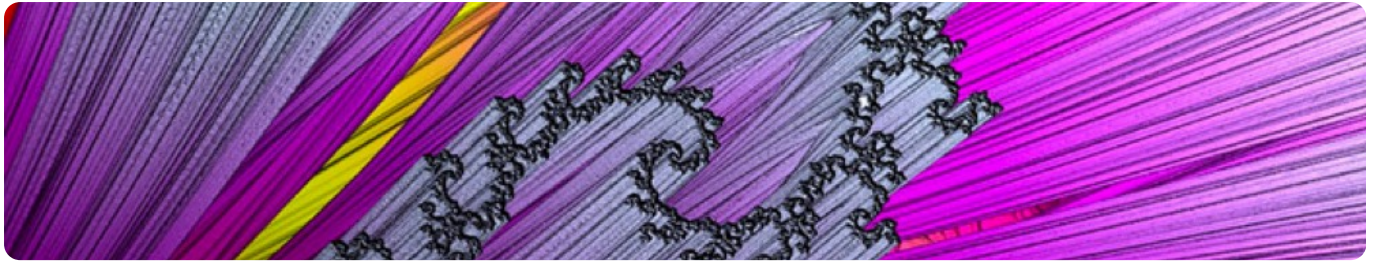
Module	Référence	Ce qu'il fait
■ Differentiator	Le module Differentiator du Sandin IP (dérivée du signal vidéo)	Accentuation des contours : le gradient de luminance est réinjecté dans le signal — le « filtre net » électronique.
■ Comparator	Le module Comparator du Sandin IP (incrustation au seuil)	Keying binaire au seuil de luminance, avec douceur de transition réglable — l'image se sépare en zones franches, re-colorables en aval.
■ Seuils	La solarisation photographique (Man Ray) et la quantification des premiers colorizers	Solarisation (inversion au-dessus du seuil) et postérisation (2 à 10 niveaux) — l'aspect sérigraphie.
■ Function Generator	Le module Function Generator du Sandin IP, et le patch classique de deux oscillateurs l'un dans l'autre	Trames électroniques (barres H/V, damier sinusoïdal, cercles) qui modulent le signal — plus un <i>second oscillateur d'interférence</i> à fréquence proche : moirés et battements géométriques.
■ Formes — générateur	GRASS animait des objets 2D ; la trajectoire spirale cite <i>Spiral 5</i> de Sandin	Objets aléatoires (cercles, anneaux, carrés, segments) qui naissent, grandissent et s'effacent — densité, taille, vitesse, graine, fusion. Trajectoire aléatoire ou <i>spirale dorée</i> (naissance au centre, fuite vers l'extérieur). Déterministe : identique à l'export.

Onglet Sortie — colorer, boucler, texturer

Module	Référence	Ce qu'il fait
■ Colorizer	Le Color Encoder du Sandin IP et les colorizers Paik/Abe — colorier un signal noir et blanc	La luminance pilote une rampe de fausses couleurs. Sept palettes, dont trois relevées sur les œuvres de Sandin : <i>Spiral</i> (bleu nuit → violet → blanc rosé), <i>Julia</i> (magenta → jaune → argent) et <i>Quaternion</i> (noir → violet → orange → cyan). Dérive animée débrayable.
■ Feedback	Le video feedback caméra-moniteur — la technique reine de <i>Spiral 5</i>	Réinjection de l'image précédente : zoom, rotation, <i>centre déplaçable</i> (spirales excentrées), <i>teinte tournante par écho</i> (chaque génération change de couleur), persistance réglable, quatre modes de fusion (Max, Addition, Écran, Fondu) et <i>séparation RVB des échos</i> — persistance inégale des « phosphores », d'où des sillages arc-en-ciel.
■ Glow — halo	Le halo des phosphores excités d'un tube cathodique	Bloom additif des zones lumineuses (seuil, rayon). Prélevé sur l'image précédente : il couvre tout — formes, GRASS, traînées de feedback — pour un coût quasi nul.
■ Strobe — gel temporel	Les premiers gels d'image des frame-buffers et le strobe des performances audiovisuelles (EVE)	L'image ne se rafraîchit qu'à la cadence choisie (0,5-15 Hz), le reste du temps elle rejoue l'image gelée — de la saccade légère au gel quasi photographique, dosable.
■ Artefacts	La matérialité du signal : lignes de balayage, souffle de bande, vignettage et masque de phosphores des tubes	Scanlines, bruit, vignette, et <i>masque CRT</i> — les triades rouge/vert/bleu visibles de près sur un écran cathodique (superbe combiné au Glow).

Onglet Mouv — jouer le temps

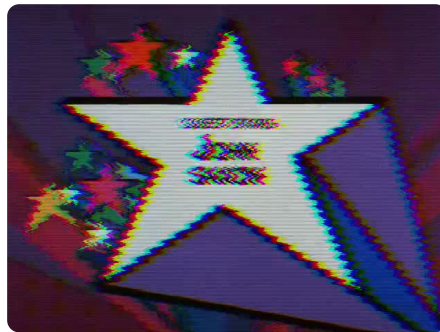
Le quatrième onglet ne traite pas l'image mais **la manière d'en jouer**, en écho au contrôle par tension des synthétiseurs modulaires : trois **LFO** (les oscillateurs basse fréquence du Moog, appliqués aux paramètres d'image), les **Gestes** (l'enregistrement de la performance aux potentiomètres, rejouée et appliquée à l'export), la **réactivité audio** (le son pilote l'image — l'esprit des *Electronic Visualization Events* qui mêlaient synthèse sonore et visuelle) et le **Morphing A → B** entre deux réglages sauvegardés.



6. Galerie — onze préréglages, un même signal



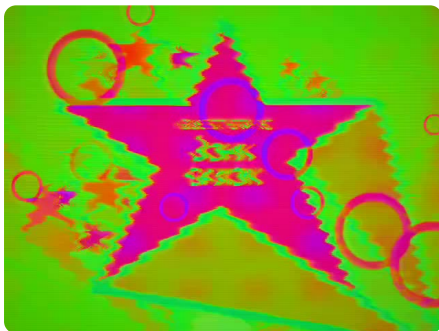
Sync cassée



VHS 1978



Solar psyché



Psychédélique total (avec générateur de formes)



Cauchemar infrarouge

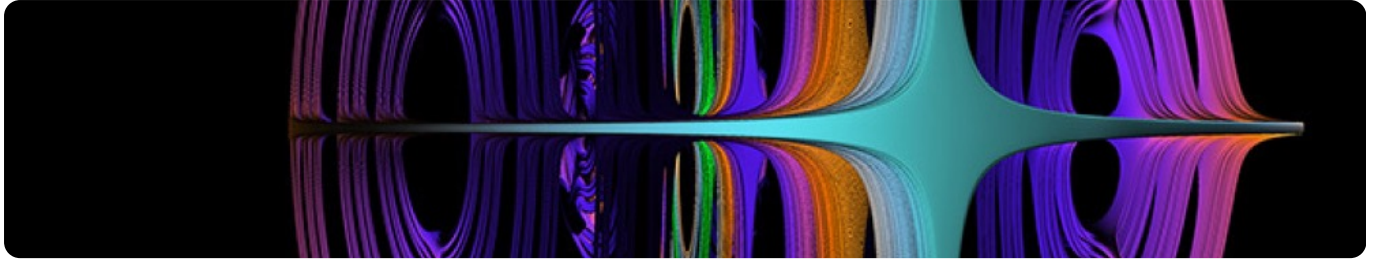


Nappes liquides (feedback)

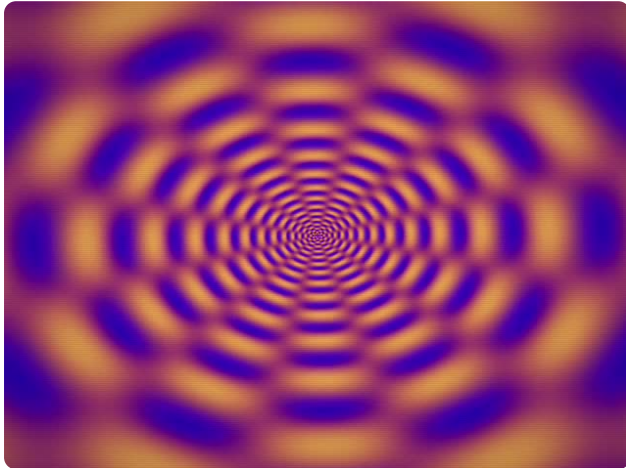


7. Un instrument de performance

- **MIDI** : tout contrôleur USB, appairage *MIDI Learn* en deux gestes, mode pickup — et la **navigation par blocs** : un potard sélectionne le module (l'onglet suit, le bloc se surligne), quatre potards en pilotent les paramètres. Cinq potards suffisent pour tout le logiciel.
- **LFO** : trois oscillateurs internes (sinus, triangle, carré, aléatoire) assignables à n'importe quel paramètre — l'image bouge toute seule.
- **Réactivité audio** (sur interrupteur explicite) : le micro analysé en niveau + trois bandes, trois routages son → paramètre. Les formes naissent sur les basses.
- **Gestes** : les mouvements de potentiomètres s'enregistrent pendant la lecture, se rejouent en boucle, se sauvegardent en fichiers — et **s'appliquent à l'export** : la performance devient le rendu.
- **Morphing A → B** : fondu paramétrique entre deux réglages sauvegardés.
- **Fenêtre de sortie** : l'image seule, plein écran sur un second écran ou un projecteur, pendant que les contrôles restent sur l'écran principal. **Bypass A/B** pour comparer au signal brut, **⌘Z** pour se rattraper.
- **REC caméra** : la sortie traitée s'enregistre en direct, micro compris.



8. GRASS ressuscité — coder l'image



Générateur pur codé dans l'éditeur GRASS (tunnel), traité
par le feedback

En hommage au langage de DeFanti, le bouton **GRASS** ouvre un éditeur de code (coloration syntaxique, numéros de ligne) où l'on écrit son propre étage d'effet en Metal — compilé à chaud, inséré en tête de chaîne, exactement comme le duo GRASS → Image Processor de 1974. Dix exemples fournis, deux potentiomètres p1/p2 pilotables au MIDI, opacité et fusion réglables, code embarqué dans les réglages sauvegardés. Un tutoriel PDF dédié enseigne le langage pas à pas ([GRASS-Tutoriel.pdf](#)).



9. Fiche technique

Plateforme	macOS 14+ (Apple Silicon et Intel avec Metal) — Swift, SwiftUI, Metal, AVFoundation
Sources	Fichiers vidéo (timeline, In/Out, boucle) et caméra en direct
Rendu	Temps réel 60 i/s, pleine ou demi-résolution d'aperçu ; export toujours en pleine résolution, déterministe
Export	.mov — H.264 (3 niveaux de qualité), ProRes 422, ProRes 4444 ; audio d'origine conservé ; plage In/Out ; annulable
Ligne de commande	SandinFX --render entrée.mp4 sortie.mov [préréglage] — rendu batch sans interface
Fichiers utilisateur	Réglages, gestes, mappages MIDI et code GRASS en JSON/texte lisibles dans ~/Library/Application Support/SandinFX/
Confidentialité	Caméra et micro uniquement sur action explicite de l'utilisateur ; aucune connexion réseau

Sandin FX — By Mescalina · En hommage à Dan Sandin, Tom DeFanti et l'Electronic Visualization Laboratory · Les images de cette présentation sont de vrais rendus du logiciel (source : générique *Wonder Woman*, 1975)