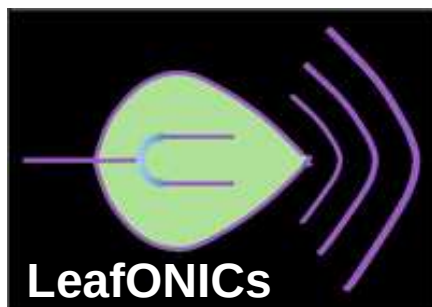




Le MidyAX : Orchestrateur de communications MIDI à base d'ARDUINO MEGA

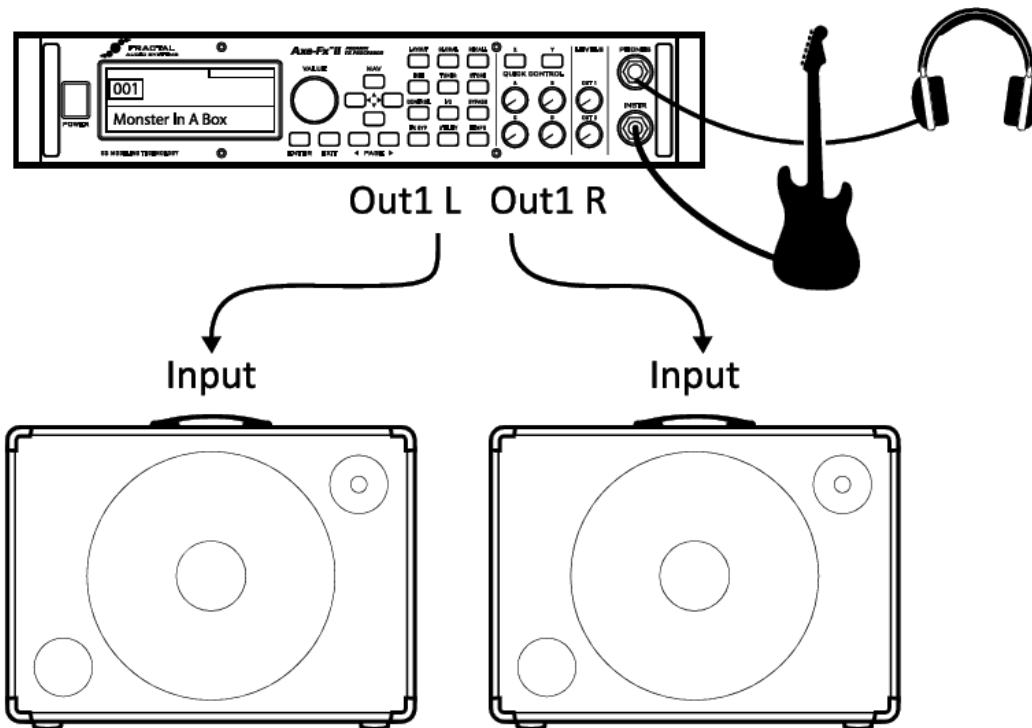
Eric Feuilleaubois

Fondateur de LeafONICs



ELECTRONIE

La cible – AXE-FX[®] 2



- 2 en 1 :
 - **Simulateur d'amplificateurs à tubes** (Marshall, Fender, ...)
 - **Effets sonores** (Distorsion, Echo, Reverb, ...)
- 38 Types d'effets (Amplificateur, Distortion, Reverb, Echo, ..)
- 72 instances d'effet
- **Plus de 1000 paramètres de réglage/contrôle**

L'idée

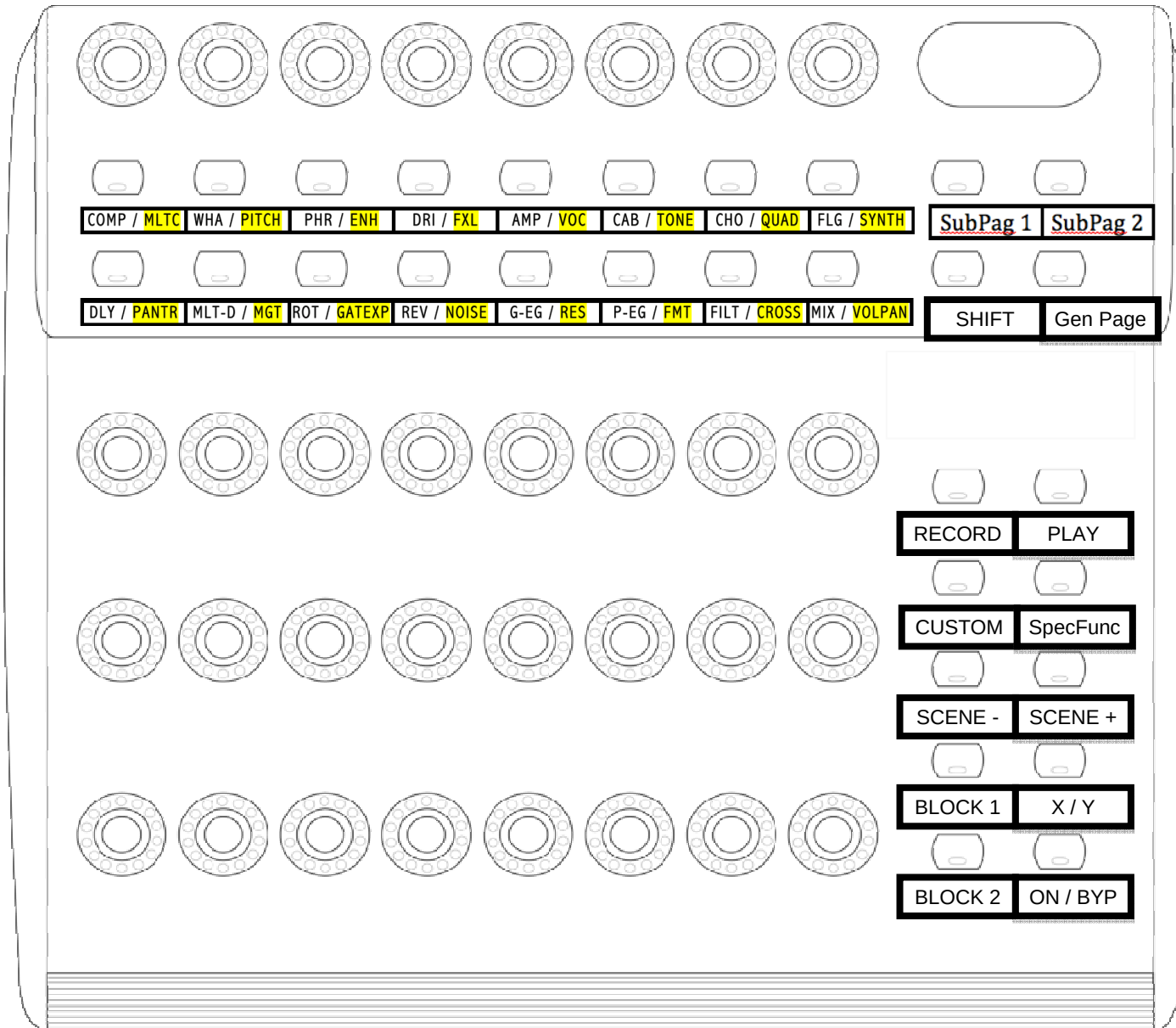


- Utiliser la surface de contrôle MIDI **BCR2000®** pour le réglage des paramètres de fonctionnement des effets
- Spécifications BCR2000® :
 - 32 encodeurs avec anneau de 15 LEDs
 - 30 boutons On/Off
 - 8 boutons sur encodeurs
 - Connecteurs USB et DIN-5
 - 32 préréglages
- 32 pages de contrôles structurées par type d'effet $32 \times 32 = 1024$ paramètres

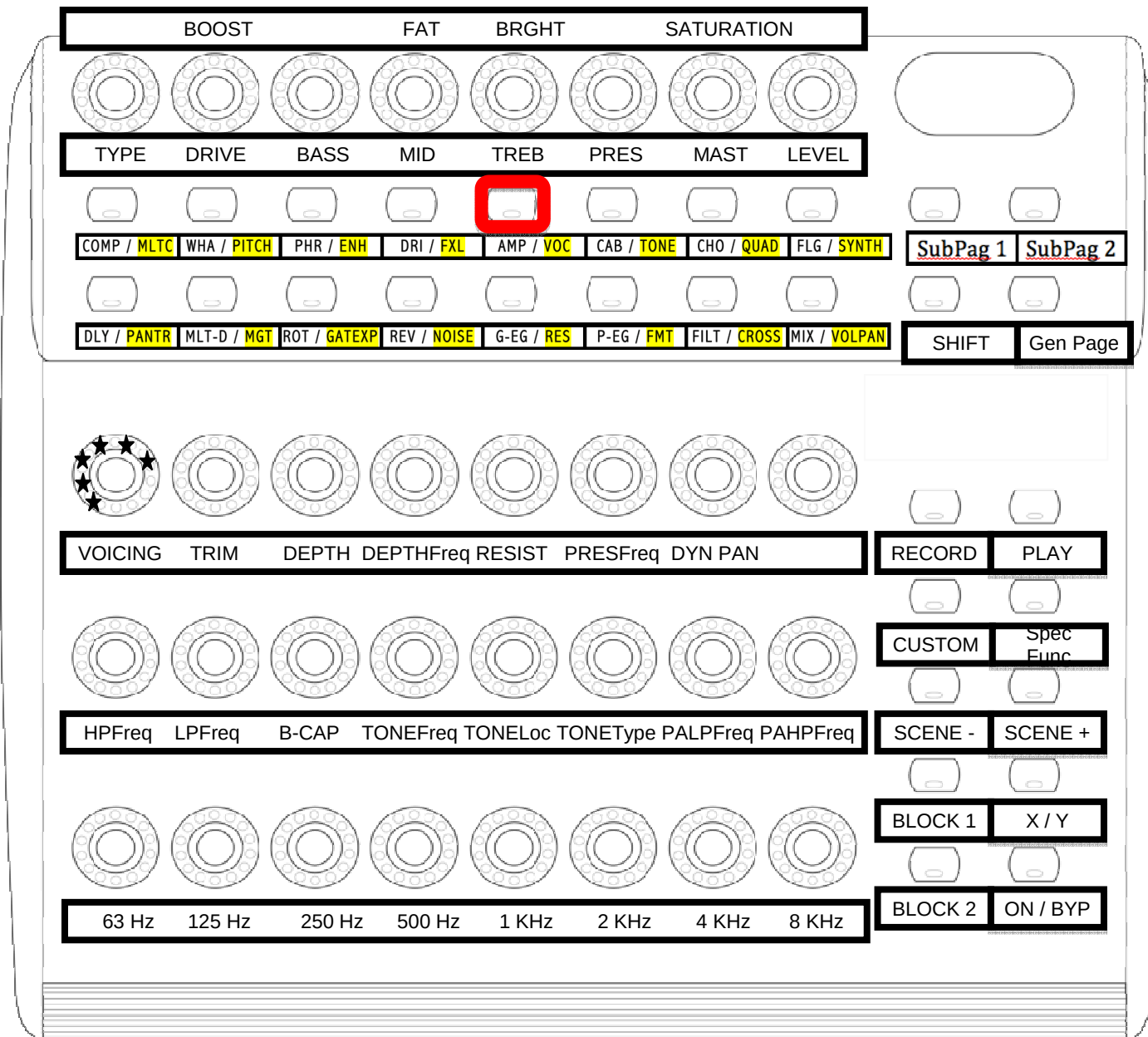


- Afficher le MAPPING des paramètres sur un écran VGA
 - Utilisation du **uVGA-III** de 4D Systems

Customisation du BCR2000[®]



Mapping des paramètres - AMPLIFICATEUR

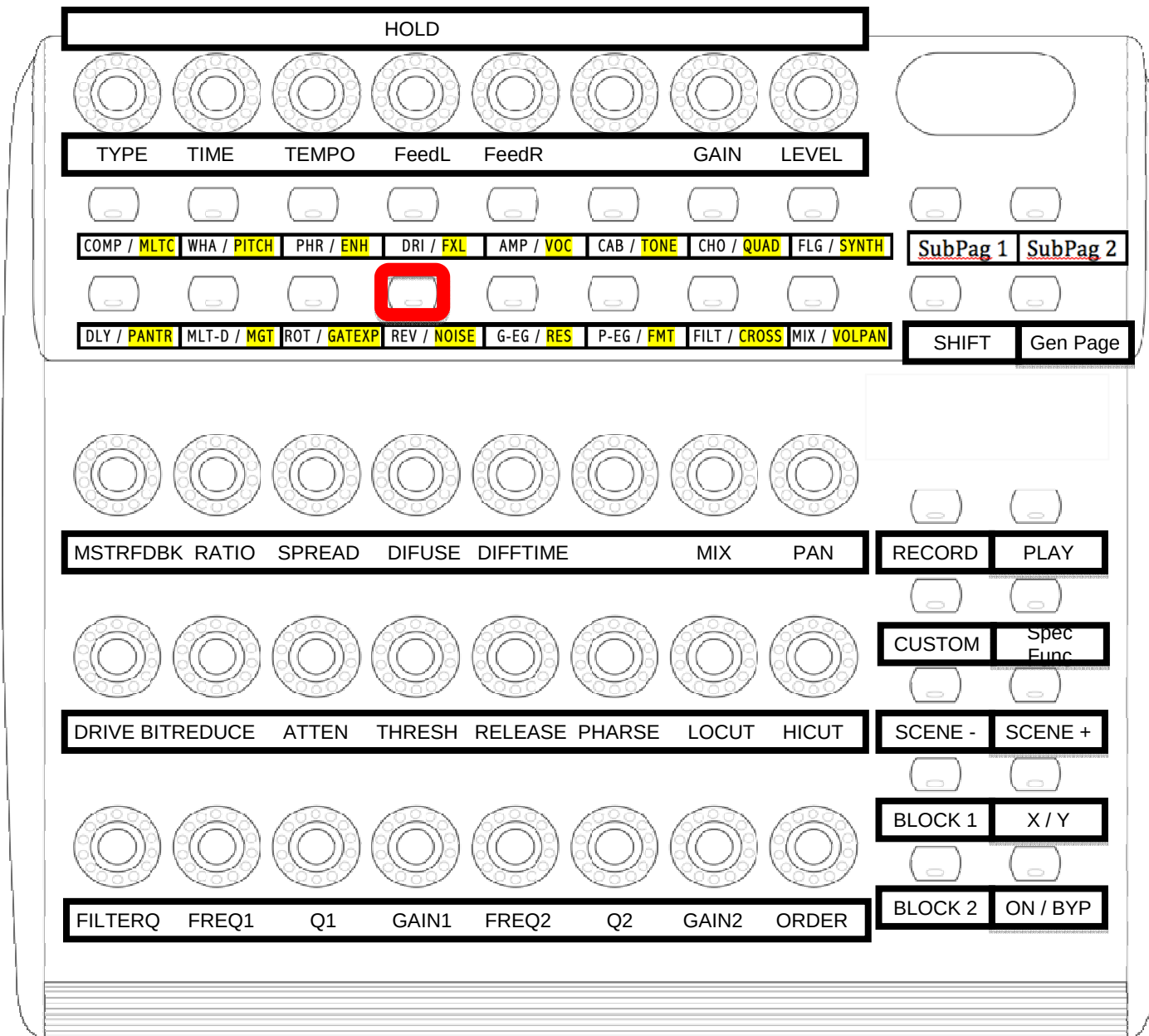


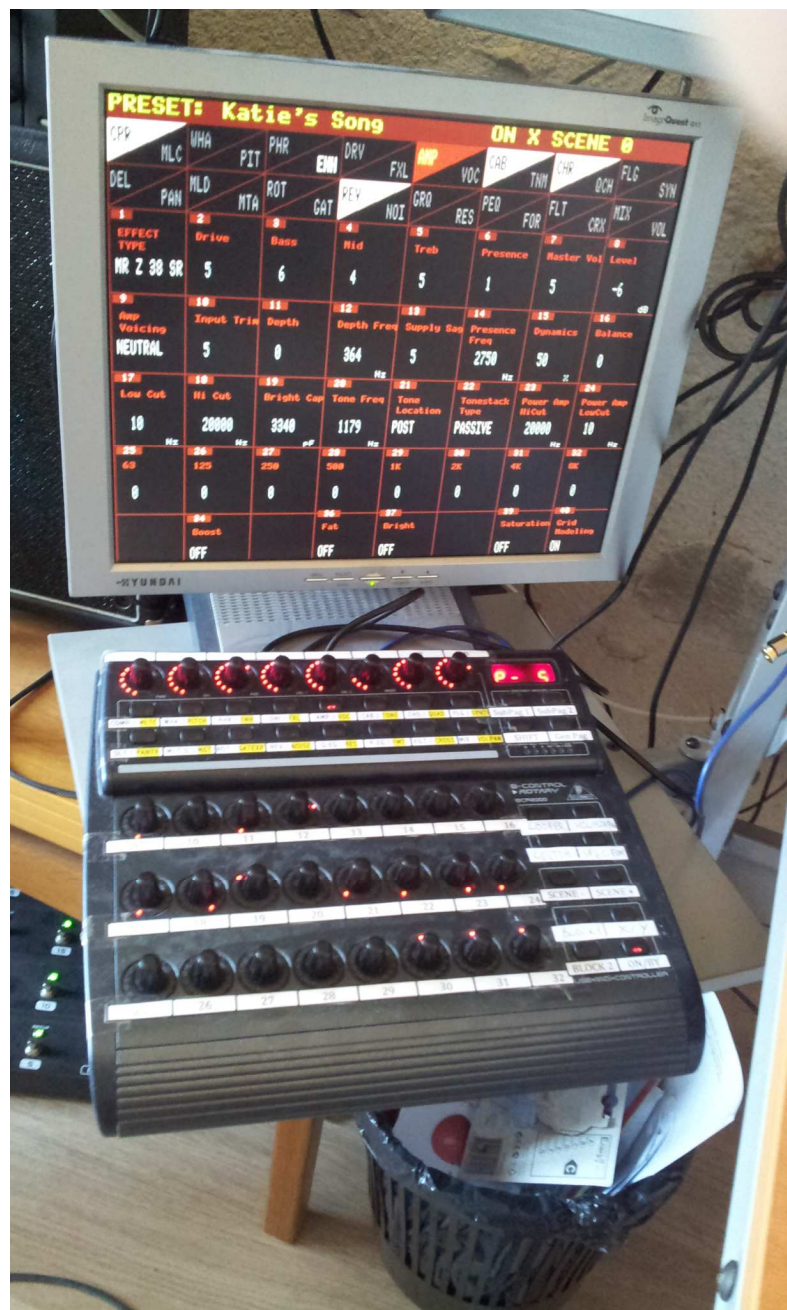
PRESET: Carol Ann

ON X SCENE 0

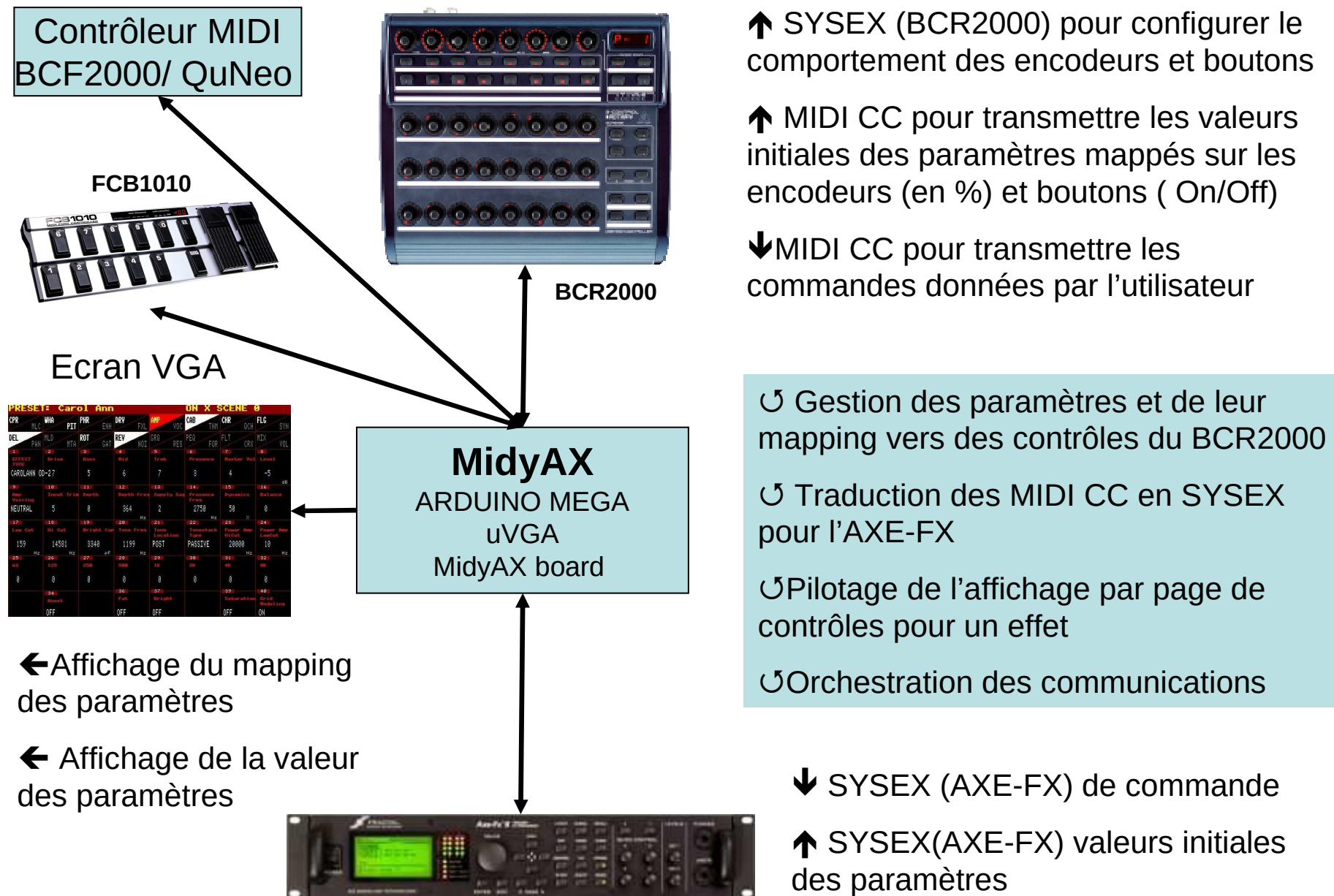
CPR	MLC	WHA	PIT	PHR	ENH	DRY	FXL	AMP	VOC	CAB	TNM	CHR	QCH	FLG	SYN
DEL	PAN	MLD	MTA	ROT	GAT	REV	NOI	GRQ	RES	PEQ	FOR	FLT	CRX	MIX	VOL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
EFFECT TYPE	Drive	Bass	Mid	Treb	Presence	Master Vol	Level								
CAROLANN OD-27		5	6	7	3	4	-5								dB
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Amp Voicing	Input Trim	Depth	Depth Freq	Supply Sag	Presence Freq	Dynamics	Balance								
NEUTRAL	5	0	364	2	2750	50	0								
			Hz		Hz	%									
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Low Cut	Hi Cut	Bright Cap	Tone Freq	Tone Location	Tonestack Type	Power Amp HiCut	Power Amp LowCut								
159	14581	3340	1199	POST	PASSIVE	20000	10								
Hz	Hz	pF	Hz			Hz	Hz								
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
63	125	250	500	1K	2K	4K	8K								
0	0	0	0	0	0	0	0								
	34		36	37		39	40								
	Boost		Fat	Bright		Saturation	Grid Modeling								
	OFF		OFF	OFF		OFF	ON								

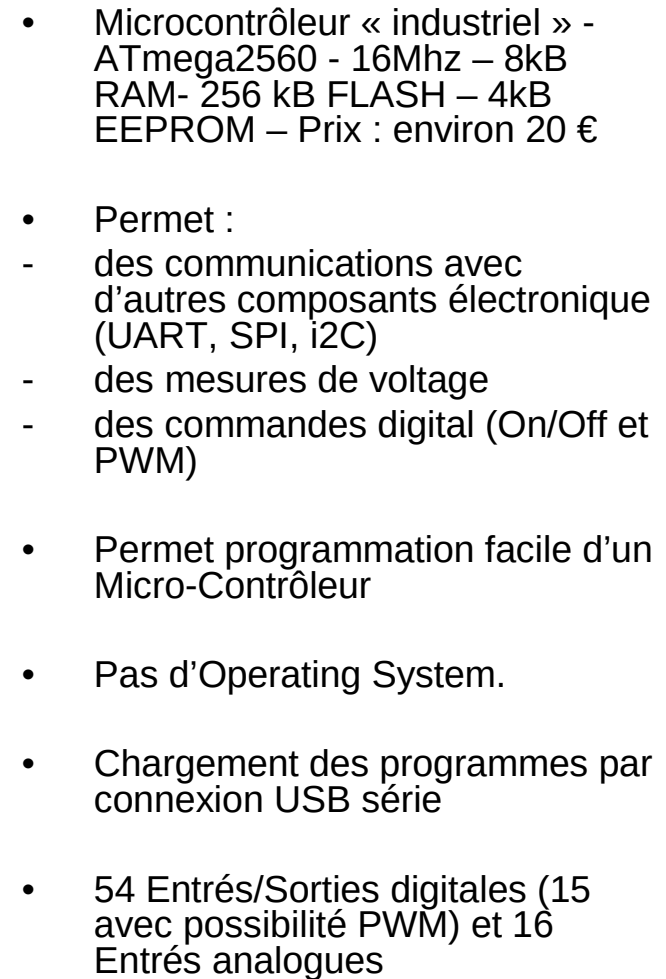
Mapping des paramètres - REVERBERATION





Vue globale du fonctionnement







ARDUINO MEGA pour le MidyAX

- Fournit :
 - 4UARTs (communication série bidirectionnelle) avec buffers de 128 octets. Fonctionnent à 31250 bauds (kBits) → inférieur à 3900 caractères par sec.
 - Bus SPI
 - Bus I2C
 - des entrées/sorties digitales → commande On/Off
 - des entrées/sorties analogiques → mesure de voltage venant de pédale de contrôle
- Si utilisation d'une ARDUINO MEGA ADK ou ARDUINO DUE (avec adaptation des tensions) → Possibilité d'une liaison USB dans le cas



ARDUINO c'est simple

- Mise en Œuvre
 - Connexion « directe » à :
 - des composants électroniques
 - des capteurs
 - des actionneurs
 - Facile à intégrer dans un prototype
- Programmation
 - Le « basic » du C ou du C++ est suffisant pour programmer (mais permet aussi programmation avancée)
 - IHM simple
 - Transfert automatisé des exécutables sur la carte ARDUINO.
 - Mais pas de debugging « interactif » → utilisation de la liaison série pour tracer les variables

Structure du programme du MidyAX

void setup()

```
{ MIDI_AXE.begin( AXE_FX_CHANNEL );  
  MIDI_BCR2000.begin( BCR2000_MIDI_CHANNEL );  
  MIDI_FOOTPEDAL.begin( FOOTPEDAL_CHANNEL );  
  MIDI_OTHER.begin( OTHER_MIDI_CHANNEL );  
  
  MIDI_AXE.setHandleControlChange(AXE_ManageCC);  
  MIDI_BCR2000.setHandleControlChange(BCR2000_ManageCC);  
  MIDI_FOOTPEDAL.setHandleControlChange(FOOTPEDAL_ManageCC);  
  MIDI_OTHER.setHandleControlChange(OTHER_ManageCC);  
}
```

void loop()

```
{  
  if( ! MIDI_BCR2000.read( BCR2000_MIDI_CHANNEL ) )  
  {  
    if( ! MIDI_AXE.read( AXE_FX_MIDI_CHANNEL ) )  
    {  
      if( ! MIDI_FOOTPEDAL.read( FOOTPEDAL_MIDI_CHANNEL ) )  
      {  
        MIDI_OTHER.read( OTHER_MIDI_CHANNEL ) ;  
      }  
    }  
  }  
}
```



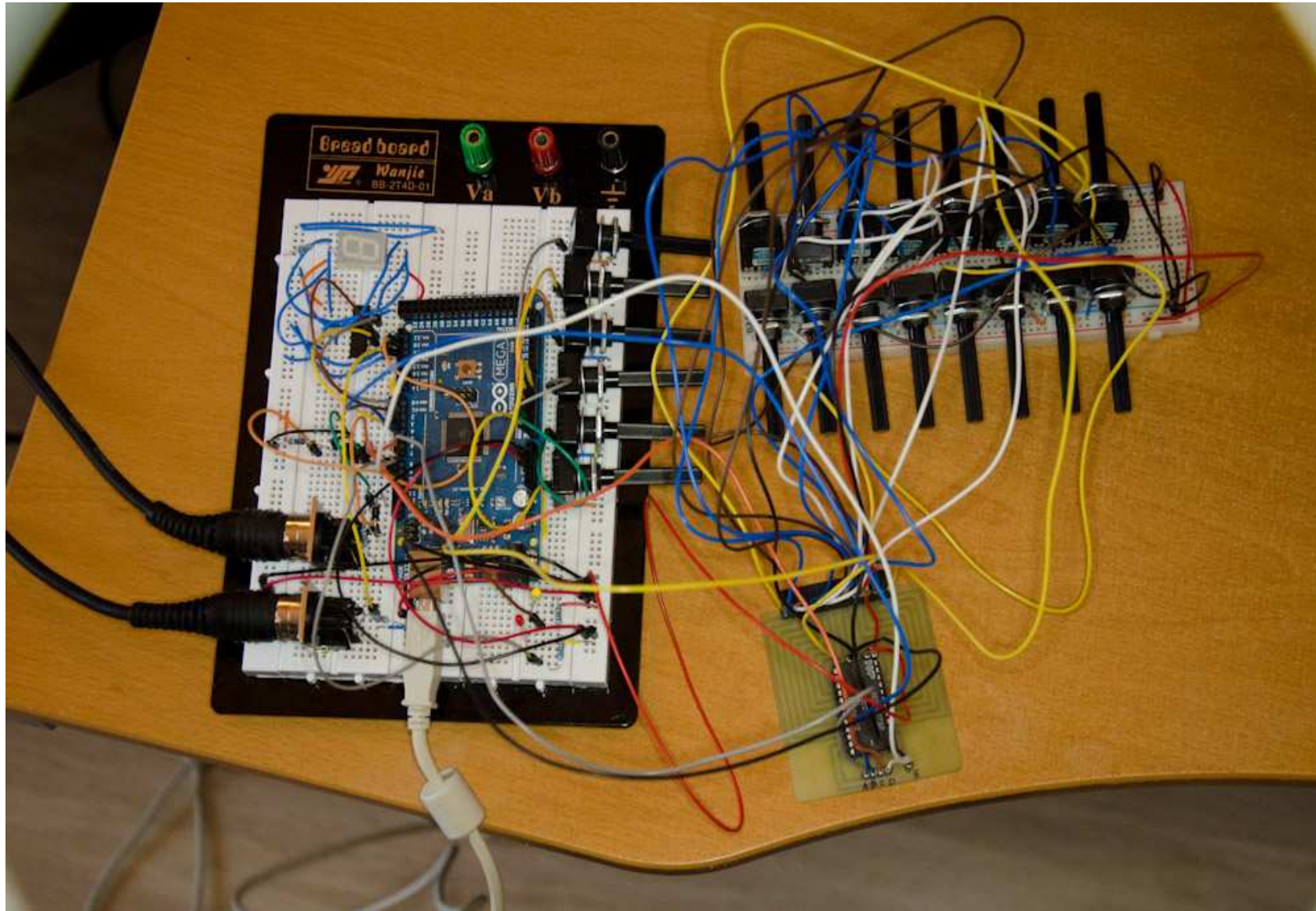
Bénéfices d'ARDUINO

- OPEN SOURCE et OPEN HARDWARE

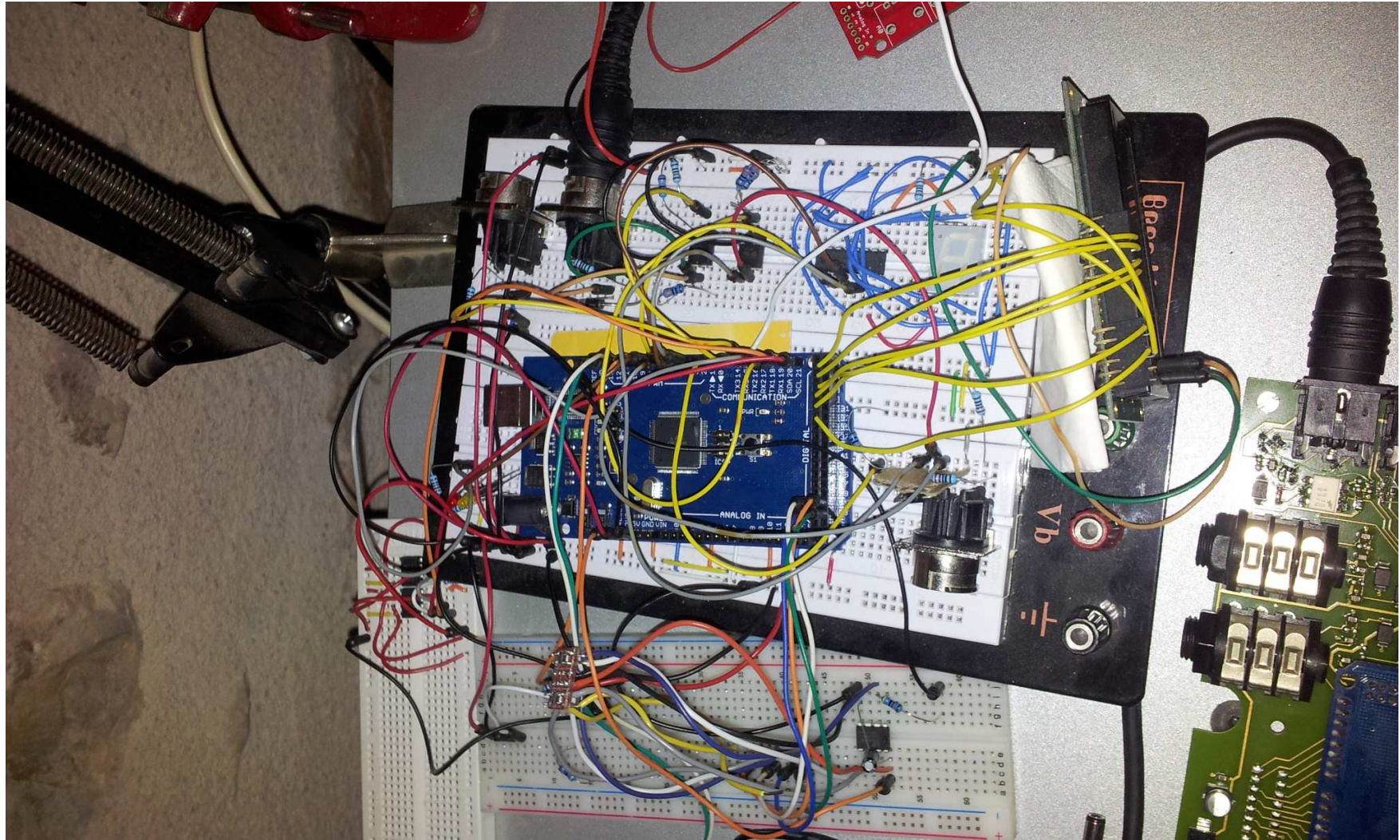


- Prototypage rapide
- Communauté très importante :
 - Réponses rapides aux questions sur Forum ARDUINO
 - Tutoriels sur aspects spécifiques
 - INSTRUCTABLEs sur projets de toutes tailles
- Convient à des projets avec interactions humaines .

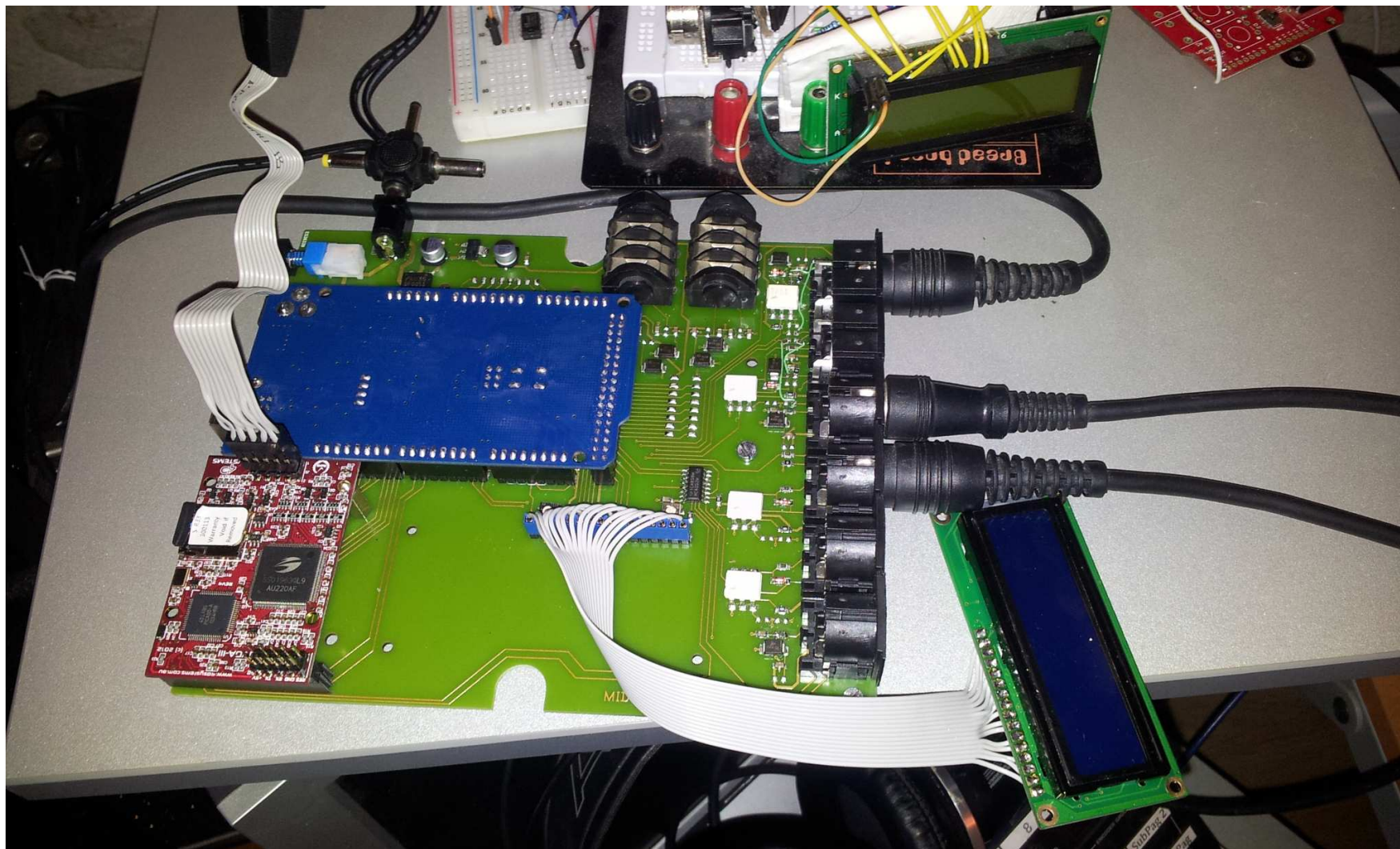
MidyAX – Proto 1



MidyAX – Proto 2



Le MidyAX - Proto 3 → Industrialisable



L'OPEN SOURCE dans le MidyAX



- Les librairies ARDUINO sont OPEN SOURCE
 - Librairie MIDI
 - Librairies SPI, UART
 - Librairie SPI_FLASH_AL25L80
 - Librairie Liquid Crystal
- TinyXML-2 pour la lecture du fichier de paramétrage de l'AXE-FX
- Le MidyAX sera OPEN SOURCE
 - Ouvre le domaine d'utilisation à d'autres contrôleurs MIDI ou d'autres cibles (11R, PODs, synthé, ...)
 - Ouvre le MidyAX aux contributions d'autres utilisateurs passionnés et permettra sûrement d'améliorer la qualité du code.
 - Nécessité car utilise briques logicielles OPEN SOURCE
- « OPEN retro-spécifications » pour le BCR2000

L'OPEN HARDWARE dans le MidyAX



- La carte ARDUINO MEGA est OPEN HARDWARE (mais pas la carte mère MidyAx)
- Clones de cartes ARDUINO moins chère sont disponible
- D'autres fabricants peuvent faire des variantes améliorées (+ de fonctionnalités) des cartes ARDUINO mais compatible aux niveaux logiciel et hardware (compatibilité des shields).
- MicroContrôleur ATmega2560 n'est pas Open Hardware mais il est très bien documenté

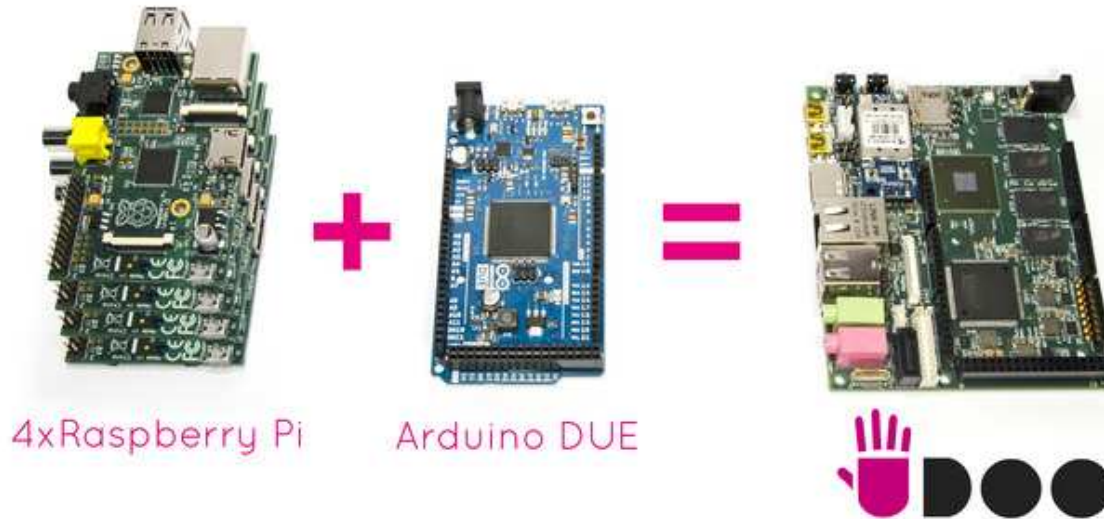


OPEN Conclusions



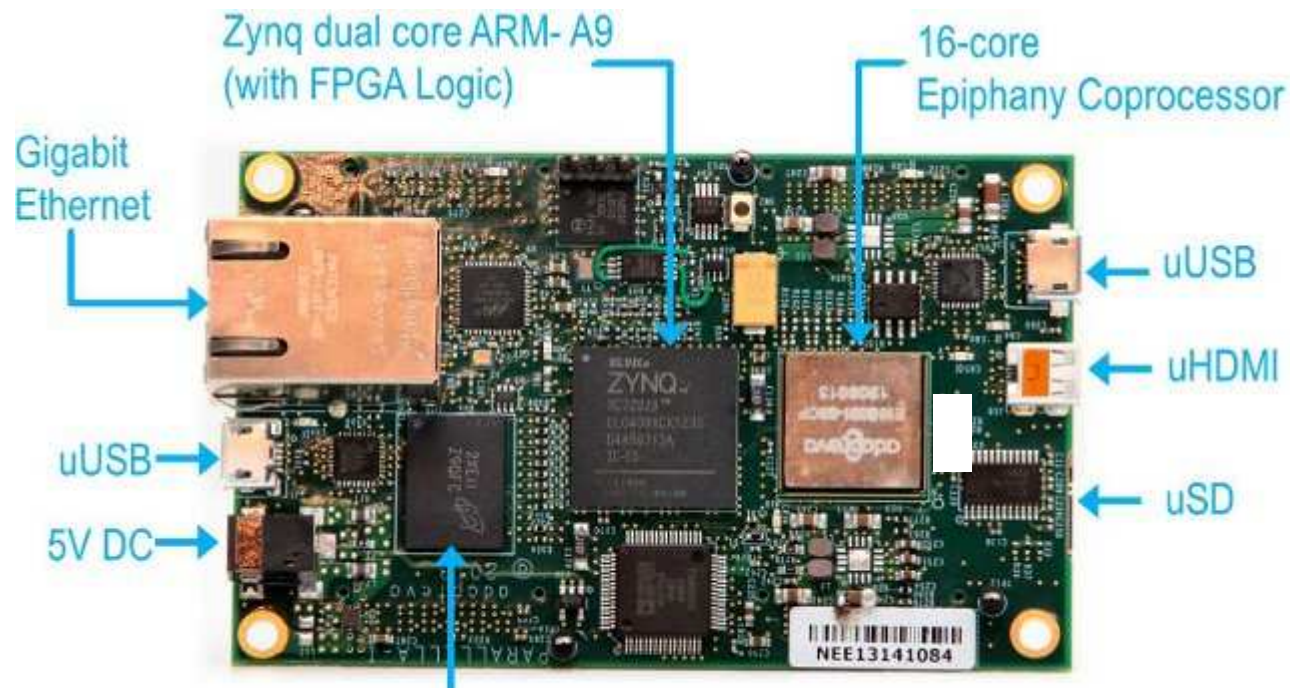
- OPEN SOURCE a permis
 - de se concentrer sur les fonctionnalités utilisateurs du produit
 - d'aller plus vite grâce à la disponibilité de bibliothèques de fonctions
 - de pouvoir apprendre/comprendre comment fonctionnent des fonctionnalités « bas niveau »
 - d'ouvrir le programme aux contributions d'autres programmeurs qui pourront étendre le domaine d'utilisation
 - nouvelles cibles (PODs, 11R)
 - nouveaux contrôleurs MIDI
- OPEN HARDWARE
 - Ouvre la perspective de bénéficier des améliorations apportées par d'autres projets ARDUINO-like en OPEN HARDWARE
 - Diminutions des coûts

OPEN HARDWARE « à la ARDUINO »



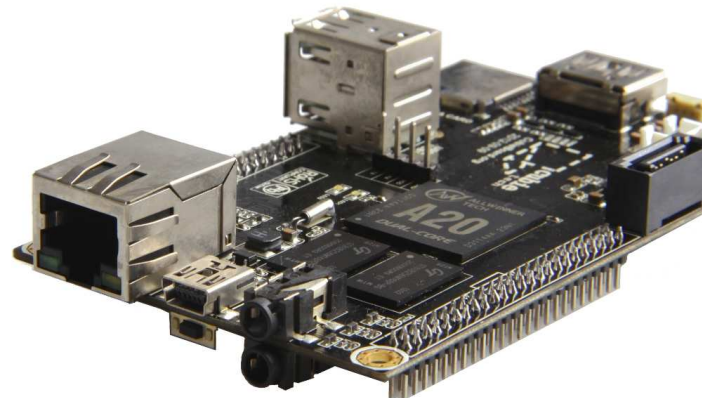
- UDOO (\$129)
 - + quad-core ARM proc + WiFi + BT + Ethernet + ...
 - KickStarter = \$641,614
-
- DIGI-X (\$59)
 - + **WiFi**
 - + Mesh networking
 - KickStarter > \$78,055

Other OPEN HARDWARE



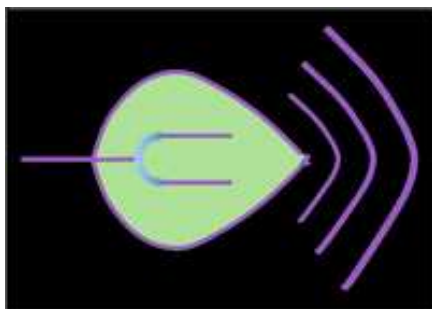
PARALLELLA (\$99)

- Dual-Core ARM Cortex A9
- Epiphany Multicore Coprocessor.16-core Epiphany-III
- KickStarter = \$898,921
- 5000 contributors



CubieBoard 2 (env. 50 \$)

- ARM® Cortex™-A7 Dual-Core



Le MidyAX

La suite



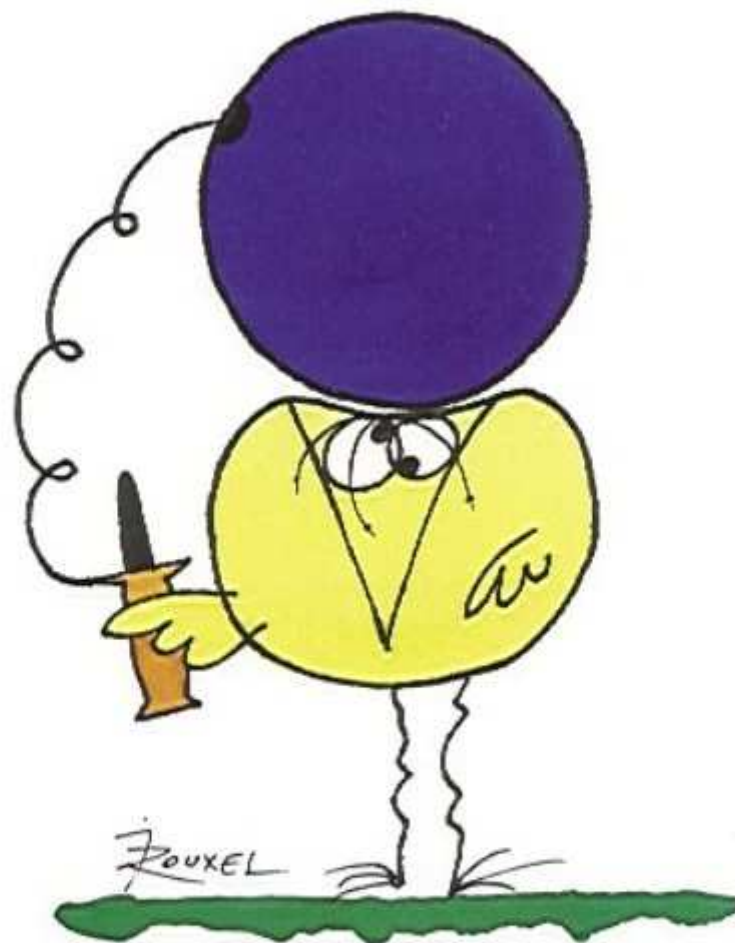
- Programmation
 - Implémenter de nouvelles fonctionnalités
 - Améliorer l'affichage
- Test
 - Finir de tester le hardware
 - Finir de tester le software et l'intégration avec l'AXE-FX
- Faire campagne de crowdfunding
- FullyAX = MidyAX « vitaminé » + BCR2000 dans un seul package

Les devises Shadok

Les devises Shadok



QUAND ON NE SAIT PAS OÙ L'ON VA
IL FAUT Y ALLER !!...
... ET LE PLUS VITE POSSIBLE.



EN ESSAYANT CONTINUUELLEMENT
ON FINIT PAR RÉUSSIR. DONC:
PLUS ÇA RATE, PLUS ON A
DE CHANCES QUE ÇA MARCHE.

