

# Le **DMX 512** en (10) question(s) (Sono Magazine)

1°) C'est quoi le DMX 512 ?

2°) Le standard DMX 512 est-il international ?

3°) Quels sont avantages du DMX 512 ?

4°) Quels sont les inconvénients du DMX 512 ?

5°) Peut-on prendre du câble micro pour le DMX 512 ?

6°) Est-ce que deux appareils dit "DMX" sont forcément compatibles ?

7°) Peut-on brancher combien d'appareils sur une ligne DMX ?

8°) Le standard "DMX" est-il dépassé ?

9°) C'est quoi cette histoire de code start ?

10°) C'est quoi cette histoire de bouchon ?

11°) Quelles sont les pannes "types" ?

## C'est quoi le DMX 512 ?

Le DMX 512 est une norme destinée à faciliter le raccordement des gradateurs sur les consoles lumières. En définissant les contraintes techniques, le type de câble et les conditions d'utilisation, il permet de rendre compatible des produits de différentes marques.

Avant la mise en place de ce standard, chaque marque avait sa manière de faire et la gestion d'un parc lumière diversifié était un vrai casse-tête.

S'il existait bien d'autres standards sur le marché, celui-ci est le premier à fédérer tous les constructeurs. Concrètement, c'est un bout de câble, mais pas n'importe lequel, avec des fiches à chaque bout, (des XLR 5). Sur ce câble, on fait transiter un signal électrique dont les variations peuvent être associées à des nombres. Ces variations et donc ces nombres sont compréhensibles par tous les appareils respectant cette norme.

On aurait pu l'appeler : "Standard de transmission multiplexée de données numériques pour 512 circuits de matériel d'éclairage pour le spectacle", mais cela aurait un peu long à écrire... On a gardé "numérique", "multiplexé" et "512" ce qui en version américaine devient "D"(igital) "M"(ultiple)"X", "512" (circuits).

Bien que spécialement étudié pour le pilotage des gradateurs, le DMX 512 s'est étendu à tous les appareils qui servent de près ou de loin les techniques d'éclairage. Au premier rang les changeurs de couleurs, les projecteurs asservis mais aussi les stroboscopes, les machines à fumée, les projecteurs à diapositive etc... Il est ainsi possible de tout piloter depuis une même console. Pour cela, il suffit de les relier ensemble et de les identifier par différents numéros, c'est ce qu'on appelle "l'affectation".

Si vous n'êtes pas techniciens lumière :

C'est en appuyant sur des boutons et en bougeant des manettes que vous décidez des effets-lumière sur la console. Ces effets peuvent être enregistrés, rappelés, modifiés, c'est donc la console qui mémorise les pourcentages d'allumage des lampes et qui sait comment les restituer.

Il ne vous a peut-être pas échappé que les consoles étaient dépourvues de prises de courant, (ne pas confondre "fiche" et "prise"). Peut-être même, avez-vous remarqué qu'aucun projecteur n'est directement alimenté depuis la console ? Pourtant, pour que ma lampe de projecteur s'allume, il va bien falloir que je le branche quelque part... Les projecteurs traditionnels doivent être raccordés à des gros machins qui chauffent, qui pèsent lourd et qui font parfois du bruit : les gradateurs. C'est le gradateur qui se tape le sale boulot. C'est lui qui contrôle la puissance délivrée à la lampe. Cette "livraison" de puissance, le gradateur ne l'effectue pas au hasard. Pour cela, il agit sur ordres, ceux de la console.

En bref : la console décide, le gradateur exécute. Le tout, c'est de savoir comment transmettre les ordres à distance. Et puis il faut que ce soit facile à utiliser, rapide et que la transmission soit fiable. En dehors de considérations artistiques, la fiabilité est un paramètre essentiel pour assurer la sécurité d'un lieu recevant du public.

## **Le standard DMX 512 est-il international ?**

La mise en œuvre du DMX 512 ne dépend pas des caractéristiques de l'alimentation électrique ou des gradateurs utilisés, c'est donc un procédé universel.

C'est à l'origine un standard américain. Il a été défini par un organisme qui se nomme le USITT, (United Institute for Theater Technology). Cet organisme est indépendant et fédère tous les fabricants ou utilisateurs de matériels techniques pour le spectacle. Il est également à l'origine de salons et de conférences. En définissant une norme indépendante d'un constructeur, le USITT laisse l'opportunité à tous ceux qui le souhaitent d'utiliser une télécommande qui a fait ses preuves. Cette utilisation est libre de droits, chacun peut l'utiliser sans avoir à payer un bureau d'étude ou un ingénieur pour réinventer la roue. Comme ce standard n'a pas été développé par une grande (ou une petite) marque, les autres constructeurs ne rechignent pas à l'utiliser et tout le monde est content, le consommateur en premier. Même certaines grandes marques qui essayaient d'imposer leur standard ont fini par se rallier à la majorité, (non merci, j'en veux pas de votre D54).

En plein essor depuis le début des années 90, ce standard n'est évidemment pas utilisé dans des installations plus anciennes.

La gratuité du procédé, l'efficacité d'un standard propre au monde du spectacle et l'absence de querelles de chapelle, sont à l'origine du succès de ce standard. En appliquant les mêmes recettes que le MIDI, le DMX 512 est devenu, lui aussi, LE système mondial de pilotage, (le MIDI c'est pour la musique, ok ?).

## **Quels sont avantages du DMX 512 ?**

Le point fort du DMX 512 : être un langage commun. Mais il a aussi d'autres atouts.

Il est économique :

Le procédé du multiplexage permet de faire transiter toutes les informations de tous les appareils sur une paire de fil. L'économie se fait à trois niveaux :

- 1°) un câble 5 conducteurs au lieu des précédents 49 ou 98 conducteurs !
- 2°) Une connectique simplifiée qui coûte le dixième d'une socapex multibroche
- 3°) Le temps de réalisation, et donc le coût de la main d'œuvre pour réaliser un câble de télécommande. Il faut 15 à 20 minutes pour préparer une télécommande DMX alors qu'il faut plus d'une demi-journée pour un multipaire fait dans les règles de l'art.

C'est une application d'un standard des télécommunications utilisé dans le monde entier : la norme TIA/EIA-485-A. C'est par exemple la norme qui est utilisée pour le raccordement des disques durs SCSI dont on doit pouvoir dénombrer quelques millions de par le monde... C'est dire si elle est fiable d'une part, et si les composants électroniques pour la mettre en œuvre sont facilement accessibles d'autre part.

## Portrait robot du DMX :

o Un système multiplexé, c'est-à-dire que toutes les valeurs de circuits sont envoyées les unes après les autres. Cela va tellement vite, que l'on a l'impression que tout passe en même temps. J'appelle "wagon", chacune de ces valeurs, (que d'autres appellent "mot", "circuit" ou "octet").

La littérature anglaise emploie également les termes de "byte", "frame" ou "dimmer".

o C'est un signal cyclique qui se répète toujours : une fois que tous les circuits sont passés, (au maximum 512), on recommence au premier... J'appelle "train", chacun de ces cycles, (que d'autres appellent "phrases").

La littérature anglaise emploie également les termes de "packet".

o Comme c'est un signal numérique, chaque wagon prend la forme d'une série d'impulsions. En gros, on peut dire que ça ressemble à du morse.

o Quand on veut envoyer un maximum d'informations, on envoie 44 trains de 512 wagons, (ou circuits) par seconde ! C'est un peu comme le monologue de quelqu'un qui lirait l'heure en permanence, tant que l'aiguille n'a pas bougée, c'est la même heure qui est relue.

o La norme n'impose pas de générer 44 trains par seconde, cela peut-être moins. Dans ce cas, le gradateur, (ou n'importe quel autre récepteur), doit être capable d'attendre que la console soit de nouveau disposée à lui envoyer un nouveau train. Dans ce cas, c'est un peu comme un monologue avec des silences...

o La norme n'impose pas que chaque train possède l'intégralité des 512 wagons. Elle dit simplement que 512 c'est un maximum et qu'il n'y a pas de minimum...

## Quels sont les inconvénients du DMX 512 ?

Il a globalement les défauts de ses qualités. Il est difficile à mettre en œuvre sans un outil informatique. Le technicien de spectacle ne peut pas "bidouiller" son système de télécommande. Il est nécessaire de faire appel à des appareillages spécialisés pour pouvoir manipuler les informations.

Ainsi, pour envoyer une ligne DMX dans deux directions, il faut impérativement utiliser un répartiteur (ou distributeur). La norme déconseille fermement de réaliser des "Y", ou épissures, sur une liaison DMX. Faire des dérivations sur un câble, c'est un peu comme faire une barre avec des épissures dessus, un truc du genre antenne de télévision ! En faisant des raccordements en "Y", vous allez augmenter votre qualité de réception des parasites, (à priori, ce n'est pas le but recherché) ! Cela ne veut pas dire que si vous faites un "Y", cela ne fonctionnera pas, mais vous n'aurez pas non plus la garantie que cela fonctionnera...

Moralité, si vous voulez être sûr de votre coup, ne faites pas de raccords "sauvages".

Le rôle du distributeur, c'est de mettre un émetteur indépendant des autres pour chaque départ : la sortie 1 ne transmettra pas ses parasites aux départs 2, 3 etc...

De même, pour détecter, identifier et/ou réparer une panne liée à la commande DMX, il faut forcément faire appel à un savoir théorique. Comme tout signal informatique, on ne peut rien mesurer au voltmètre : tout va trop vite ! Il faut donc un testeur, ou un analyseur DMX dont l'utilisation est quasi-impossible si on ne connaît pas un minimum la norme. Pour la connaissance, ce n'est pas grave, on s'en occupe mais le testeur lui, il va falloir l'acheter.

## **On peut prendre du câble micro pour le DMX 512 ?**

Oui et non. En théorie n'importe quel conducteur peut véhiculer un courant électrique. Si sa résistance est suffisamment faible, il ne s'oppose pas au passage des électrons et laisse passer le courant. Cela paraît donc possible. Puisqu'un câble micro est capable de véhiculer des petits courants très faibles, (la tension de sortie d'un micro dynamique est d'environ 5 mV), cela paraît jouable. C'est tout à fait vrai, et le raisonnement tient la route à un détail près. Le genre de détail qui ressemble à une énorme boulette ! La "résistance" n'est pas le seul phénomène qui peut s'opposer au passage du courant. ! Il faut également tenir compte de l'impédance. L'impédance, c'est le phénomène physique qui caractérise la mauvaise volonté d'un câble à être traversé par un courant variable. Et ce qui est sûr, c'est que le DMX, cela varie beaucoup et rapidement ! Quelque chose comme 250 000 fois par seconde ! A 250 000 hertz, c'est fou ce qu'un câble peut faire preuve de mauvaise volonté ! Surtout s'il a été prévu pour des signaux qui à tout casser feraient du 20 000 hertz, soit 10 fois moins. Et comme cette mauvaise volonté, (l'impédance), augmente avec la distance, vous avez intérêt à ne pas aller trop loin avec votre câble micro...

En résumé : si vous n'avez que cela à vous mettre sous la main, vous pouvez toujours essayer. Si la distance est raisonnable, il y a de bonnes chances que cela fonctionne. Mais après si le plein feu se met à clignoter pendant le spectacle ou si les changeurs ont la bougeotte, il ne faudra vous en prendre qu'à vous-mêmes !

Afin d'éviter toute confusion, le plus raisonnable c'est d'acheter du câble spécial et surtout, d'utiliser des XLR 5 broches comme la norme l'impose. Certains constructeurs ont pris la fâcheuse habitude d'utiliser des XLR 3 broches : ce sont des économies de bouts de chandelle. C'est mesquin et cela complique surtout le quotidien du technicien de base qui doit se battre avec des adaptateurs, (sans parler des problèmes de brochages non respectés)...

---

## **Est-ce que deux appareils dit “DMX” sont forcément compatibles ?**

En théorie oui, c’est le rôle d’une norme. Dans les faits, ça se gâte un peu... Pour comprendre pourquoi deux appareils DMX peuvent être incompatibles, il faut se pencher un peu plus sur la manière dont les informations sont véhiculées.

Contrairement à un réseau informatique conventionnel où les machines dialoguent entre elles, la transmission DMX ne s’effectue que dans un seul sens. La machine maître, (le jeu d’orgue) envoie des informations à tous va, les récepteurs (les gradateurs, projecteurs asservis ou autres), n’ont qu’à se débrouiller à l’arrivée. Certains récepteurs supportent très mal que les informations ne soient pas envoyées avec un débit constant.

Imaginez un projecteur qui attend sur le quai DMX : il essaie de monter dans le train 44 fois par seconde un jour de grève alors il n’y a qu’un train sur trois qui passe... En théorie il devrait être capable d’attendre sagement qu’un train arrive, mais ça, c’est la théorie ! Certains projecteurs asservis ont la mémoire courte et ont besoins d’être rafraîchis très régulièrement. Cela ne date pas d’hier : les asservis et les silences cela fait deux, (voir l’encadré “le portrait robot du DMX”). Si le miroir se déplace très vite et que les informations n’arrivent pas très souvent, on peut obtenir des effets assez rigolos. Les ordres qui devaient arriver de manière “continue” se présentent sous forme de “chapelet de saucisses”. Le résultat ? Vous avez pris des projecteurs d’enfer, avec une résolution 16 bits ? Vous exigez des rotations lentes avec un lissé tip-top ? Ben c’est raté ! Le saccadé des informations se répercute sur le miroir. Le résultat est aussi plaisant qu’une biscotte écrasée dans un lit...

D’autres appareils s’étranglent quand ils ne voient pas passer les 512 instructions.

C’est aussi cela qui fait que ça coince. Car la norme dit que pour bien faire, il faut envoyer un train de 512 informations, ou plus exactement, elle dit que 512, c’est le maximum. Mais elle précise aussi que si vous n’avez pas besoin de piloter 512 appareils, vous pouvez couper le train avant la fin. C’est un peu comme la SNCF qui ajoute ou enlève des wagons à ses trains en fonction du nombre de voyageurs, (sachant qu’il y a un maximum).

Ainsi, certaines consoles génèrent des trains comportant uniquement 48 wagons, d’autres 384, tout en arborant fièrement le logo “DMX 512”. Je ne sais pas s’ils ont raison, mais ce qui est sûr, c’est qu’ils n’ont pas tort. Le comble est atteint

avec le jeu d'orgues qui changent la longueur du train en fonction du paramétrage du patch de sortie...

De quoi perdre la tête pour un pauvre petit projecteur asservi auquel on a appris qu'il devait impérativement compter 512 wagons à chaque cycle !

Dans certains cas extrêmes, une installation qui fonctionnait impeccablement se met à délirer après un changement de console. Je ne voudrais pas être médisant, mais en général, quand on paye la console à un tarif normal, (c'est-à-dire beaucoup trop pour celui qui fait le chèque), on n'a pas de problèmes...

---

## **On peut brancher combien d'appareils sur une ligne DMX ?**

Entre 1 et l'infini, tout dépend comment on s'y prend. Sur une ligne simple qui respecte à la lettre les consignes de la norme, le nombre d'appareils doit être compris entre 1 et 32. Bon, je suis d'accord, d'un côté on annonce 512 et de l'autre je vous réduit l'affaire à 32. C'est quoi ce bazar ? En fait, il faut dissocier le nombre de circuits pilotables, c'est à dire, le nombre d'informations distinctes, c'est à dire le nombre de wagons dans mon train, c'est à dire le nombre d'octet à la queue leu leu, et la quantité d'appareillages, gradateurs ou projecteurs asservis, raccordés sur une même liaison DMX. Par "même liaison", j'entends le même courant électrique qui circule en passant à travers ces différents appareils. A cause de ce courant qui sera partagé entre tous les appareils, on ne peut pas mettre en parallèle plus de 32 unités sur une seule liaison DMX, (car à trop partager, il ne reste plus grand chose).

Cette restriction est tout à fait logique. Le générateur DMX a en sortie un petit amplificateur qui est prévu pour générer un petit courant électrique. Comme tout les appareils sur une ligne DMX sont raccordés en parallèles, le courant va être divisé en autant de parties égales que le nombre d'appareils raccordés. Exemple : si mon générateur envoie 250 mA, et que je raccorde 10 appareils, chacun sera traversé par un courant de 25 mA. Si je raccorde 32 appareils, chacun sera traversé par un courant de 7,8 mA. La norme TIA/EIA-485-A, (rappel : dont le DMX 512 est issu), garanti le bon fonctionnement des récepteurs et du générateur jusqu'à cette limite... Après, c'est l'inconnu : pt'êt ben qu'ça marche, pt'êt ben qu'non !

Mais le nombre d'appareils raccordés physiquement sur la ligne n'a absolument aucun rapport avec le nombre de paramètres exploités par ces mêmes appareils. Ainsi, si vous mettez physiquement 28 Mac 500 ou autres asservis à 18 paramètres le projecteur, vous êtes en dessous de la barre théorique des 32 appareils mais vous exploitez déjà 504 paramètres sur les 512 disponibles !

De même, si vous utilisez des gradateurs 6 circuits, vous exploitez déjà 192 adresses DMX distinctes avec 32 unités raccordées.

Donc, si vous voulez empiler une grosse quantité de matériel sur votre ligne DMX, il va falloir procéder autrement. Il va falloir rajouter en route un appareillage électronique qui régénère un signal tout neuf. Et c'est à ce moment là qu'intervient le fameux "régénérateur de signal", également connu sous le nom de "répétiteur" ou encore : "Data Booster". Cet appareil, a pour fonction de construire un signal électrique tout neuf. Se raccorder à la sortie d'un régénérateur DMX, c'est comme se raccorder à la sortie de la console. Il est alors

possible de raccorder 32 autres récepteurs DMX en aval. En intercalant un régénérateur DMX tous les 31 récepteurs, (et oui, le 32ème, c'est l'entrée du régénérateur), il n'y a plus aucune limite au nombre de récepteurs sur une "même ligne". Le "même ligne" est entre guillemets car, si on veut être rigoureux, (c'est à dire, d'un point de vue électrique), chaque tronçon de 32 appareils raccordés est une ligne à part entière. Et chaque ligne doit avoir sa terminaison, (voir la question sur les bouchons).

Chaque appareil raccordé sur la ligne doit être compté comme un récepteur. Ce sera donc la même chose pour des gradateurs, des projecteurs asservis, des changeurs de couleur, des demux, des machines à fumée ou des stroboscopes avec télécommande DMX.

## **Le standard "DMX" est-il dépassé ?**

D'un simple point de vue technologique : oui, complètement ! Avec un standard établi en 1986, il ne pourrait en être autrement. Si on se réfère à la petite histoire de l'informatique, treize ans en arrière c'est presque la préhistoire ! La vitesse de transmission est ridicule ! Le signal numérique à la sortie d'un lecteur de CD audio est 10 000 plus rapide !

De plus, la redondance des informations bloque un temps de calcul précieux dont l'ordinateur peut avoir besoin pour d'autres tâches. Si l'ordinateur est obligé de consacrer l'essentiel de son énergie sur de gros calcul de transferts, il peut s'en suivre des interruptions de signal DMX plus ou moins longues. Ces interruptions sont plus ou moins bien tolérées par les récepteurs.

La solution utilisée par les concepteurs qui ne veulent pas prendre de risques, c'est de dédier un microprocesseur uniquement à cette tâche. Cela coûte un peu plus cher à réaliser, mais c'est la seule manière de s'assurer un signal sans fautes !

Le standard est dépassé de par les composants mis en œuvre mais également par le type d'informations très restrictives qu'il véhicule. A part envoyer des valeurs de gradation dans l'ordre, le DMX n'a pas de compétences particulières. Le plus gros reproche que l'on peut ainsi lui faire, c'est de ne pas être bi-directionnel. L'information est à sens unique et va toujours de la console au récepteur. La machine qui émet le signal DMX ne peut pas savoir si, à l'autre bout, les machines réceptrices l'ont bien reçu.

C'est pour cette raison que l'ensemble des informations doivent être émises en permanence: juste au cas où il y aurait un récepteur pour les recevoir. Du coup, pour rester avec un débit d'information correcte mais qui n'exige pas un câblage trop contraignant, (comme en vidéo ou en HF), on est limité dans le nombre de circuits.

Le chiffre de 512 circuits qui semblait énorme pour une commande de gradateurs, devient insuffisant au regard des 18 paramètres qu'exigent bon nombre de projecteurs asservis. Après tout, cela ne laisse la place que pour 28 projecteurs, ( $512 / 18 = 28,44$ ). Cette limitation est contournée par l'utilisation de plusieurs sorties DMX. De plus en plus de consoles proposent 2, 3 ou quatre sorties DMX autorisant l'utilisation de 1024, 1536 ou 2048 circuits ou paramètres ! Si au premier abord, cette multiplication des sorties semble compliquer la vie du technicien, elle me semble plutôt, être un gage de fiabilité. Car piloter plus de 40 projecteurs asservi sur la même télécommande, non seulement cela poserait des problèmes électriques sur la ligne, (voir question précédente), mais également, multiplierait les risques de panne totale et d'erreur



d'affectation. Dans la méthode actuelle, au moins les choses sont claires : les circuits compris entre 513 et 1024 à la console ne sont transmis que sur la deuxième sortie DMX 512. Il est tout à fait logique de tirer une ligne vers les passerelles et une autre vers le plateau. Vous avez ainsi le loisir de séparer des zones et de vous y retrouver plus facilement. Pour de la maintenance en cours d'exploitation, cela peut carrément vous sauver la mise !

Le marché français du DMX commence à peine à atteindre sa maturité. Ce n'est que très récemment que la plupart des constructeurs proposent des accessoires DMX à toutes les sauces, (relais, interfaces MIDI-DMX, additionneurs de signaux, petites platines DMX, testeurs individuels etc). Bon nombre de loueurs n'ont pas encore intégré dans leur parc, de machine à fumée ou de stroboscopes avec commande DMX intégrée. La plupart des installations sont sous-utilisées et le matériel a souvent des capacités méconnues et sous exploitées.

La bonne maîtrise du DMX dans ses différents aspects nécessite une formation ou au minimum la lecture de publications spécialisées, (c'est l'objet de cet article). Même si la technologie est prête pour mettre en place des systèmes de télécommande plus évolués, je ne pense pas que les utilisateurs soient prêts à franchir cette nouvelle étape. Car faire de la lumière, même si c'est un métier technique, ce n'est pas non plus être informaticien ou ingénieur "réseaux et télécommunications".

Mais, comme souvent les vieilles choses ont du bon. Elles ont au minimum, le mérite d'avoir fait leurs preuves. Le DMX 512 est efficace et économique. Ceux qui disent le contraire n'ont certainement jamais utilisé autre chose qu'une installation en fixe dans un théâtre ! Les projecteurs asservis n'auraient jamais connu le succès qu'ils ont à ce jour sans une télécommande DMX 512 universelle.

---

## **C'est quoi cette histoire de code start ?**

Et même si le DMX 512 est dépassé, encore faudrait-il l'exploiter à fond. Ce que beaucoup de gens ignorent, c'est que le DMX 512 possède un atout délaissé par la plupart des fabricants à ce jour : le "start code".

Le signal DMX 512 ne comporte pas 512 wagons, (ou 512 octets). Non, non, je ne suis pas devenu fou ! Le truc, c'est que le signal comporte en fait un wagon de plus. Ce 513ème octet est transmis avant tous les autres. Et il a un rôle et un nom bien précis. On l'appelle le "Start Code" ou, code "Start", ce qu'il convient de traduire par "code de départ". Habituellement, personne ne s'en préoccupe. Personne n'en parle car tout le monde considère qu'il exprime la valeur zéro, (soit un octet qui exprime une succession de 0). Mais la norme en dit un peu plus...

Le "code de départ" définit la famille du train DMX qui suit. En fait un train qui commence avec un code start de valeur 10 (ou un autre nombre compris entre 1 et 255), n'a aucun point commun avec un train qui commence avec un code start différent. Aucun point commun, si ce n'est, qu'il transite par le même câble.

Quand le premier octet de la série, celui qui précède les 512 autres, est égal à 0, il s'agit d'un code de départ un peu particulier. On lui donne le nom de "Null Start" ou, en version française, de "Code de départ de valeur nulle". Et la norme est très claire à ce sujet : les trains DMX avec "un code de départ de valeur nulle" sont réservés aux gradateurs. Et c'est bien là toute l'astuce : les trains

DMX ont été prévus pour être assignés à des appareillages de différents types en fonction des “code start”. On pourrait presque parler de “familles”. Les trains de la “famille 0” sont réservés aux gradateurs. Les trains d’une “famille autre que 0”, doivent être ignorés par els gradateurs et peuvent servir à n’importe quoi d’autre.

Si on pousse le bouchon un peu plus loin, on peut même dire qu’une ligne DMX peut piloter, non pas 512 circuits différents mais 131 072 ! Si, si, vous avez bien lu, plus de cent trente mille ! 256 trains (1 octet = 256 possibilités de 0 à 255), de 512 paramètres chacun, cela fait bien 131 072.

Bon, là où j’en rajoute un peu, c’est que vous ne pouvez pas piloter simultanément ces cent trente milles paramètres. Pour envoyer tous ces octets cela prendrait 500 millisecondes. D’un train DMX avec le code départ égal à 10 au prochain train de même code de départ, il faudrait attendre une demi seconde. Ce n’est absolument pas envisageable, ni pour les projecteurs asservis, ni pour le traditionnel. Imaginez une demi seconde de retard quand vous faites flasher un projecteur... Mais sans aller à ces extrêmes, on peut déjà bricoler un peu...

On pourrait ainsi tout à fait imaginer que les ordres d’allumage des lampes ou de mise en route des gradateur soient véhiculés avec des codes de départ distincts du traditionnel “code de départ 0”. Actuellement, les projecteurs asservis utilisent un paramètre pour l’allumage et l’extinction des lampes. C’est un peu absurde, il n’y a aucune raison de mobiliser ce paramètre sur chaque machine durant un show complet. Au risque de faire une fausse maipulation et d’éteindre ou d’allumer à tort. Ce serait beaucoup plus logique d’ utiliser un train DMX avec un “code Start” différent. Même chose pour les machines à fumée ou tous les appareils périphériques susceptibles d’être raccordés sur une ligne DMX. Malheureusement, la norme ne définit pas l’utilisation des différentes “familles” de trains DMX. Donc personne ne l’utilise, enfin, presque personne. Personne ne l’utilise officiellement mais je connais au moins deux fabricants qui utilisent ce procédé. Ainsi, leurs projecteurs asservis restent 100% compatibles avec le DMX traditionnel, (code start = 0), tout en autorisant des fonctions seulement accessibles depuis leurs consoles.

A quand une utilisation plus poussée du DMX ?

## **C’est quoi cette histoire de bouchon ?**

Pour bien faire, dans la panoplie du parfait petit régisseur entre le tournevis et le testeur, il faut ajouter une terminaison de DMX 512. On l’appelle terminaison car on a pour habitude de l’installer en bout de ligne pour terminer le câblage. Ce que certains appellent un bouchon. Mais cette appellation de “bouchon est inadaptée. Car le rôle de cette terminaison n’est pas de boucher, mais bien au contraire de déboucher. En fait le rôle de la terminaison, c’est d’établir une passerelle en bout de ligne, pour permettre au courant de passer. Car pour que l’information circule bien, il faut que le courant circule bien. Et si il n’y a pas assez d’appareils branchés sur la ligne, il se peut que le courant ne circule pas assez.

Ce n’est pas clair ? Euh...A dire vrai ce n’est pas très facile à expliquer sans faire un cours d’électricité...Et faire un cours d’électricité, je n’en n’ai pas vraiment le courage. Et si je vous dit qu’il faut mettre une terminaison parce que c’est plus mieux ! Ça vous convient ? Non ? Bon, bon, Ok, on reprend...

Dès que l'on installe des appareils raccordés en réseau, le problème est le même. Ce qui s'applique au DMX 512 s'applique également aux ordinateurs et même aux lignes téléphoniques. Le principe, c'est que quand un organisme ou une société établit une norme de câblage, personne ne sait comment cette norme va être mise en œuvre par les utilisateurs. Imaginons une norme qui impose une longueur de câblage total égal à 100 mètres, pas un de plus mais pas un de moins. Imaginons que cette norme impose 10 appareils raccordés, pas un de plus mais pas un de moins. Avec une norme aussi contraignante, il y a peu de chance pour qu'elle soit adoptée ou utilisée par quiconque. Elle est en fait trop restrictive et donc totalement inutilisable. Pour faire en sorte qu'une norme de câblage soit un peu plus utilisable, il faut être un peu plus tolérant. Il faut donc établir des bornes pour tout, mais, entre ces bornes, l'utilisateur est libre de faire ce qui lui chante. Ainsi, la norme DMX impose de raccorder au maximum 32 récepteurs sur une ligne mais elle vous autorise à en mettre moins.

Mais que vous mettiez 1 récepteur ou 32, la console, le jeu d'orgue ou l'appareil qui émet le signal DMX, lui, sera le même. Et ce générateur de courant, lui, ne va pas forcément se comporter aussi bien avec une variation de 1 à 32 du nombre d'appareillages raccordés à sa sortie. C'est un peu comme si vous preniez un amplificateur audio et qu'à la sortie vous branchiez tantôt une paire d'enceintes, tantôt 32 ! Vous sentez bien qu'il y a un blême et que même si dans tous les cas il y aura du son, ça ne risque pas toujours d'être fameux...

Et bien pour le DMX, c'est pareil. Donc pour résoudre cette question épineuse, on a pris le problème à l'envers... On raccorde sur la ligne une résistance qui simule la présence de 32 récepteurs. Comment ça c'est dingue ce que je raconte ? Mais non pas du tout ! Comme ça quand vous en rajoutez d'autres, (de 1 à 32 maximum, si vous n'êtes pas d'accord retournez au début de l'article), le rapport n'est que du simple au double. Donc le générateur de courant du DMX 512 a été conçu pour "alimenter" de 32 à 64 récepteurs. Mais pour qu'il soit "à l'aise", il faut qu'il y en ait au moins 32. Et pour simuler 32, gradateurs ou récepteurs, on met ce que l'on appelle une terminaison. Il s'agit en fait, d'une résistance qui a pour fonction de laisser passer le courant. Elle le laisse passer un peu, mais pas trop, (sinon c'est un court-circuit). De quoi entretenir un courant moyen qui ne varie pas plus que du simple au double suivant les installations. Dans d'autres équipements, on utilise le terme de "charge" plutôt que de "terminaison" mais, c'est la même chose.

Si vous avez déjà la migraine et si je vous saoule avec mes conneries, laissez tomber, passez directement à la question suivante. Pour les tech purs et durs, ceux qui se poseraient une question du genre : "mais alors, si j'adapte la valeur de la résistance, je peux augmenter le nombre d'appareils raccordés", la réponse est OUI. Si vous câblez 64 appareils sur une ligne DMX, il suffit de s'abstenir purement et simplement de mettre une terminaison. Ainsi, les caractéristiques électriques de la ligne seront parfaitement conformes à la norme. Là où ça coince un peu plus, c'est si vous voulez en installer entre 32 et 64... Dans ce cas, il faudra alors faire un calcul savant pour déterminer la valeur de la résistance de terminaison.

Un truc à base de :

Mais là, franchement, on s'égare. J'ai une tendance naturelle à compliquer et à vouloir pousser le bouchon trop loin ! Restons-en à une installation normale et conventionnelle... Nous disons donc : une résistance de charge ou de terminaison, c'est pareil. De quoi entretenir un débit d'électricité qui ne varie pas trop que l'on raccorde 1 appareil ou 32.

En plus c'est cool parce que cette résistance permet aux courants de circuler, (je sais, je me répète). Pas seulement à celui du générateur au départ de la ligne mais

également aux parasites. Car un parasite, c'est généralement un courant électrique qui s'est greffé (par induction) sur le câble. Ce courant à très peu d'énergie et représente donc une intensité faible. Le petit détail, c'est que si on ne laisse pas cette intensité circuler, l'intégralité de l'énergie du parasite se transforme en tension. Et là, c'est pas cool... C'est pas cool parce que les récepteurs DMX réagissent à la variation de tension pour "décrypter" les octets. Il y a donc beaucoup plus de (mal)chances que les informations soient mal comprises par les récepteurs.

En bref, le rôle de la terminaison, c'est de faciliter le passage du courant, de manière à ce que le débit soit le plus constant possible et que les parasites se fondent dans la masse. Il y a plusieurs manières de réaliser cette terminaison mais la plus commune, c'est de souder une résistance de 120 Ω entre les broches 2 et 3 d'une XLR mâle. Vous n'aurez ainsi qu'à l'enficher à la sortie du dernier appareil.

Donc, si vous m'avez suivi, vous êtes normalement d'accord avec moi : le terme de "bouchon" est totalement inadapté. A ceux qui ne veulent pas employer le mot "terminaison", je propose celui de "débouchon" ! Cela me paraît nettement plus proche de la réalité...

## Quelles sont les pannes "types" ?

Je ne voudrais pas vous alarmer mais, quand il y a un souci avec le DMX, cela peut être la BIG embrouille. Avec un peu de malchance, cela peut aller jusqu'à l'annulation du show. Cela m'est difficile de faire un catalogue de toutes les pannes potentielles, sachant qu'il y a toujours un contexte et du matériel différent. Sans compter qu'après une grosse journée de travail et avec le stress du "levé de rideau", on a pas toujours les yeux en face des trous. Le meilleur outil, c'est le bon sens. Suivez l'information et essayez de trouver à partir de quel moment ça ne va plus. Débranchez les appareils un à un pour essayer de trouver le fautif.

Bien qu'il n'y ait pas de recettes, voici quelques exemples de pannes, (exemples qui ne servent pas à grand chose si on prend en compte l'inévitable loi de l'em... maximum).

- LA panne "type", la première, celle à laquelle on ne pense pas assez souvent, c'est le câble. Celui dont la XLR s'est dévissé ou celui qui a servi de marchepieds aux roues du Fenian. Ou alors son cousin, celui qui n'a pas été détaché à temps lorsque la porteuse a été chargée sur le plateau. Ou son petit frère qui est resté dehors sous la pluie lors de la dernière Fest Noz. A moins que ce ne soit celui que Mimile ai remis dans la caisse parce qu'il ne fonctionnait pas...

Si vous n'avez pas de testeur de câble, il n'y a pas 36 solutions, prendre le multimètre et vérifier la continuité. Si vous êtes comme moi, c'est à peu près normalement constitué, vous n'avez que deux mains et ça va vite devenir une prise de tête. A moins de s'y mettre à deux, ce qui fait notablement chuter la rentabilité de l'équipe. Finalement, cette idée de testeur, ça commence à faire son chemin ?

En plus ce qui est bien, c'est que savoir si le câble est coupé, ça vous donne la garantie à coup sûr de savoir pourquoi ça ne fonctionne pas.

Mais savoir qu'il y a la continuité, ça ne vous garantie absolument pas que le signal est transmis correctement, (si vous posez la question "mais pourquoi ?", retournez à la question n°5).

- La deuxième panne "type", celle qui exaspère tellement elle est bête, c'est celle de l'erreur d'affectation. Et ben oui, si tous les appareils reçoivent les 512 informations, c'est bien au récepteur de faire le tri à l'arrivée. Et si vous lui dite qu'il s'appelle X alors que vous obstinez à vouloir le commander en Y depuis la console, c'est normal que ça ne fonctionne pas. Un des grands classiques, c'est le technicien distrait ou fatigué qui affecte des packs de gradateurs de 6 circuit en les règlent sur 1, 6, 12, 18 etc... Ajoutez par dessus un petit patch électronique à la console pour brouiller les cartes : succès garanti ! Car si vous ne l'aviez pas remarqué,  $1 + 6 = 7$  ! Le premier circuit d'une série de blocs pairs est toujours impair !

Je ne dénoncerais pas la personne qui m'a appelée tard le soir, (très tard), en me demandant un dépannage par téléphone. Il avait dessablé son installation, déplacé ses blocs, (des 6 circuits) et ré-empilé les blocs les uns sur les autres. Avant, il avait pris bien soin de repérer les câbles et les rallonges. Une fois les blocs posés, alimentés et tous les projecteurs remis sur les bons circuits, (le projecteur 1 sur la prise 1 du bloc en bas, le projecteur 2 sur la prises 2 etc...), il s'étonnait que tout soit dérégulé et que ce ne soit plus les bons circuits à la console qui pilote les bons projecteurs... Il avait remis les blocs dans le désordre et avait (juste) oublié de réaffecter le bloc du bas sur 001, celui du dessus sur 007, le suivant sur 13 etc...

Avec les projecteurs asservis, c'est encore plus drôle. C'est toute l'installation qui semble devenu folle. Comme tout se décale d'un paramètre, vous avez le PAN qui se met à piloter le TILT, les couleurs qui pilotent les gobos etc...

Une mention spéciale pour les demux, (c'est quoi un démux ? Euh... Peut-être dans un autre article, il faut que je laisse de la place aux autres). Certains demux doivent être affecté en partant de 1, et d'autres, en partant de 0... Et bien évidemment, ce n'est pas écrit dessus. comme tout se décale de 24 circuits, on a vite fait de s'y perdre complètement. Je connais quelqu'un a qui cela a coûté plus de 4 000 Francs Le prix de l'ardoise HT pour une prestation d'urgence dans l'heure qui suit, un dimanche après-midi... A ce prix-là, cela fait déjà un beau testeur non ?

- La troisième panne "type", c'est l'inversion de DATA. C'est à dire le croisement des fils entre les broches 2 et 3. Pour d'obscures raisons, certains fabricants ont pris la fâcheuse habitude de câbler le Data + en 2 et le Data - en 3. Si la marque AVAB avait en son temps un câble inversé, on ne peut pas leur en vouloir, le choix étant antérieure à l'adoption du DMX. On ne peut pas vraiment en dire autant de certains fabricants de projecteurs asservis qui, dirait-on prennent un malin plaisir à compliquer la vie des techniciens. Quand on les interroge à ce sujet, ils répondent en cœur : "Mais il n'y a pas de quoi en faire une comédie : il suffit de s'équiper d'un inverseur". Ça, c'est de la théorie. Dans la pratique quand vous avez un parc mixte, ça devient pénible : un coup à l'endroit, un coup à l'envers. Avec un peu de malchance, vous remplacez un appareil par un autre et c'est la moitié de l'installation qui tombe en panne. Comme un malheur n'arrive jamais seul, si vous avez des problèmes d'inversion de Data, vous aurez aussi certainement des soucis de connectique avec des XLR 3 broches...

- La seule bonne nouvelle dans cette histoire : l'inversion de Data est sans danger pour le matériel. Ça ne marche pas, un point c'est tout. Ce qui est troublant, c'est qu'en général, un des appareils réagit. Si tout était à 0 à la console, il y a souvent quelque chose qui bouge quand vous montez les circuits. Avec des gradateurs, il y a souvent un ou deux projecteurs qui s'allument mais qui restent bloqués à 100%. Cela donne l'impression que le signal est passé et que l'erreur vient des récepteurs.  
Petit détail amusant : pensez à faire un "Reset". La plupart des machines restent bloquées après avoir reçues une Data inversée. Même si vous remettez le signal dans le bon sens, l'engin ne veut rien savoir et fait sa tête de bourrique jusqu'à temps que vous ayez appuyé sur le petit bouton miracle. Après une manip avec test d'inversion de Data sur un appareil de la chaîne, n'oubliez pas de faire un reset sur tous les autres.
  
- La quatrième panne "type", c'est le câble qui ne passe pas là où il faudrait. Enroulé en tas au milieu des gradateur. Consciencieusement caché sous des câbles d'alimentations. Bien rangé sur les transformateurs qui alimentent des basses tension. Qui court tout le long de la perche le long de l'alim du Fresnel 5 kW. Je peux citer encore quelques exemples mais celui que je préfère, est celui de cette élève qui avait passé un câble juste devant la lentille d'un projecteur. De quoi assurer quelques coups de chaleur au câble... C'est marrant, mais parfois les gradateurs se mettaient à délirer. Spécialement quand ce projecteur était allumé depuis quelques temps. Du coup ça ressemblait à une panne intermittente et certains commençaient même à accuser le matériel.