
La Compression

l'effet compression

La compression est généralement utilisée pour réduire la dynamique du signal audio. Pourquoi est-il nécessaire d'appliquer un tel traitement ? Contrairement à l'oreille humaine, la reproduction des sons est limitée par la technologie. Ainsi, alors que l'oreille humaine présente une flexibilité/plage dynamique étonnante, vous permettant d'entendre successivement le bruit d'une goutte d'eau puis celui d'un avion au décollage. La plage dynamique de l'oreille humaine (de très faible à très fort) est de l'ordre du rapport d'un milliard pour un. Par exemple la puissance d'un son tel que le réacteur d'un jet est un milliard de fois plus élevé que celle du son des molécules de l'air frappant le tympan humain.

N'importe quel reproduction de son qui dépend de l'électronique sera loin d'épouser la plage dynamique de notre oreille, limitée vers le bas par le bruit de fond intrinsèque du système et limitée vers la haut par l'écrtage (distorsion) . Ces contraintes physiques rendent cette flexibilité impossible à obtenir dans un dispositif de reproduction audio.

Pour ce qui est de la limite inférieure, le niveau du signal doit être plus élevé que celui d'un niveau plancher ou "bruit de fond", généré par les composants électroniques. La limite supérieure est quand à elle déterminée par les tensions internes tolérées par les composants. Si cette règle n'est pas respectée, une distorsion apparaît. Il est par ailleurs nécessaire de conserver une certaine réserve dynamique en prévision des crêtes du signal, même si cela doit limiter la plage dynamique. On cherche donc à ménager une réserve dynamique importante, tout en évitant que le niveau moyen du signal ne s'approche trop du niveau du bruit de fond. C'est là le rôle de la compression. Le compresseur vous permet de contrôler/réduire les crêtes du signal et de rehausser le niveau moyen.

Faire passer un signal audio dans n'importe quel circuit électronique produit un bruit de fond (souvent une quantité très infime), le but et ainsi d'optimiser la balance entre le signal "pur" et le bruit de fond. Le compresseur (ou, dans sa forme la plus radicale, le limiteur) est probablement l'outil le plus communément utilisé dans le contrôle de la dynamique. En termes simples, le compresseur est destiné à limiter la dynamique sonore pour, par exemple, relever les signaux faibles et atténuer les signaux forts.

Les avantages pratiques du compresseur

- une protection des haut-parleur, étant donné que le compresseur limitera les crêtes musicales excessives
- un niveau sonore plus homogène et un plus 'gros' son (plus de 'punch'), puisque l'atténuation des crêtes permet au reste du signal de bénéficier d'un niveau moyen plus élevé
- plus de gain et de consistance dans les composantes du mix.

Les effets secondaires du compresseur

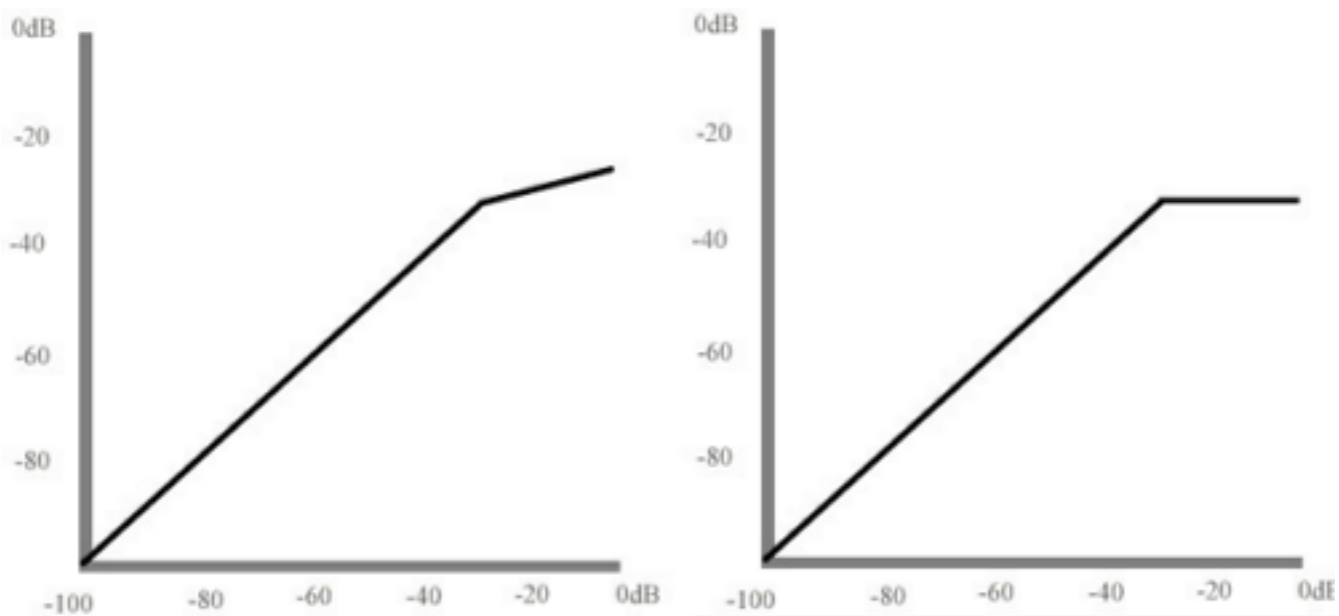
- le bruit, quand le seuil est réglé trop bas et le gain élevé pour réajuster le niveau, le bruit de fond devient ainsi plus fort, dans ce cas il faut utiliser un noise gate.
- l'effet de 'pompage', quand le temps de rétablissement du compresseur est trop long, il s'ensuit une crête dans les signaux faibles qui disparaissent ou diminuent avec le release..
- l'effet 'breathing' (respiration), quand le ratio est trop élevé, le seuil trop bas, et le release time trop court, le bruit de fond va moduler de haut en bas..
- l'over-compression : appliquer trop de compression à un mix, un manque de dynamique et un son plat, sans 'vie' en résulte. Les variations de dynamique d'une musique sont une composante importante, ne les enlevez pas, il faut juste les contrôler.

Les premiers types de compresseurs sont apparus dans les années 30' ; ceux-ci étaient d'une conception très simple et proposaient le réglage de deux paramètres. A l'aide de la première de ces deux commandes, l'utilisateur devait définir un réglage basé sur le niveau estimé du signal à traiter. La seconde commande (taux) déterminait la réduction de dynamique à appliquer sur l'ensemble du signal transmis au compresseur. De cette manière, le processus de compression traitait les deux extrêmes du signal : le gain appliqué aux signaux les plus faibles était le même que celui retranché aux signaux les plus élevés.

Les compresseurs modernes prennent également en compte un point de seuil. Lorsque le niveau du signal dépasse le niveau du seuil, le compresseur commence à réduire le niveau du signal de sortie avec un taux déterminé par le paramètre Ratio. Une fois le signal passé sous le niveau du seuil, le compresseur cesse le traitement.

Distinction compresseurs/limiteurs

Un compresseur sert essentiellement à réduire progressivement la dynamique du signal au-delà du point fixé comme seuil ; le limiteur sert quant à lui à éviter que le signal ne dépasse une limite fixée. Les compresseurs et les limiteurs sont souvent utilisés de manière conjointe : le compresseur applique ainsi une réduction harmonieuse/douce du niveau alors que le limiteur évite tout écrêtage/distorsion de manière plus radicale.



On recourt généralement à un compresseur pour réduire la dynamique et avoir un meilleur contrôle du signal. Il existe cependant plusieurs approches de la compression : plusieurs situations de départ et éventuellement plusieurs objectifs, dont la nature varie selon les applications. Il est d'autant plus difficile de donner des réponses universelles sur la manière d'appliquer la compression tant la touche personnelle a d'importance. Les paragraphes suivants vous présentent néanmoins quelques lignes directrices :

Voici tout d'abord une brève description des paramètres fondamentaux intervenant dans la compression :

Threshold (seuil) : Le compresseur est activé lorsque le signal franchit le niveau du seuil Ratio

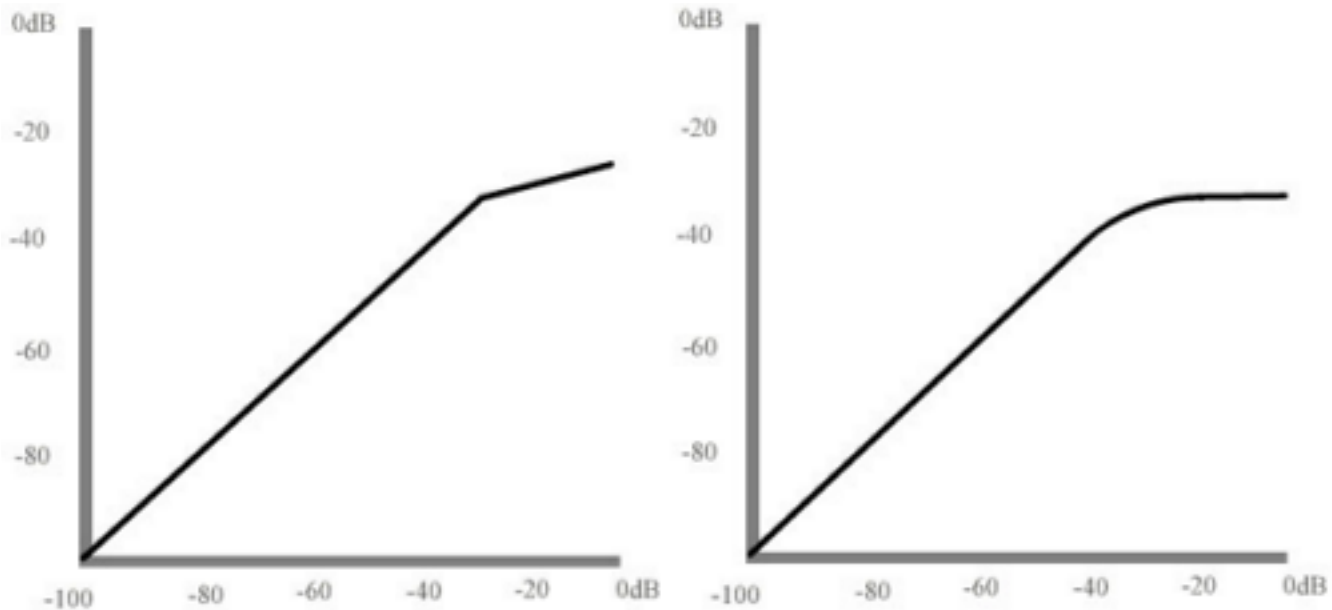
(taux) : Ce réglage détermine le taux avec lequel la compression est appliquée au signal. Il est exprimé en rapport à 1dB. Ainsi, pour un ratio de 1 :1, une augmentation du niveau du signal de 1dB au dessus du seuil en entrée résultera d'une augmentation du niveau de 1dB au dessus du seuil en sortie, vous aurez compris ici qu'aucune compression n'est appliquée. Par contre, avec un ratio de 4 :1, une augmentation du niveau de 4dB au dessus du seuil en entrée résultera d'une augmentation de seulement 1dB en sortie. à un ratio élevé (au delà de 20 :1) vous obtenez un limiter, et à un ratio de infini :1, il faut une agmentation infinie en entrée pour obtenir 1dB en sortie, donc le limiter est maximal, rien ne passe au dessus du seuil. Certains compresseur comme le plug-in Waves C1, permet des ratio inférieur à 1 :1 et descendent jusqu'à 0.5 :1 ce qui devient un expander, l'inverse du compresseur.

Attack (attaque) : L'attaque correspond au temps de réaction du compresseur. Plus le temps d'attack est court, plus le compresseur se déclenche vite lorsque le signal franchi le seuil

Release retablisement) : Le release détermine le temps nécessaire au compresseur pour cesser d'appliquer la réduction du gain après que le signal soit repassé sous le niveau du seuil.

Soft knee et Hard knee

Sur un graphe on voit très bien comment réagit le compresseur. les niveaux d'entrée se situent sur l'axe horizontal, et les niveau de sortie, sur l'axe verticale. Le graphe permet ainsi de visualiser la relation niveau d'entrée/sortie. Grâce à ce graphe on peut facilement voir et comprendre le type de courbe utilisé pour la réduction du gain.



Nous avons vu que la compression d'active dès que le seuil est franchi. La plupart des compresseurs fonctionnent en mode hard knee (pente dure), ici le ratio est appliqué immédiatement après que le seuil soit franchi, ce qui donne une compression très efficace, mais peut être audible à ratio élevé. La compression soft knee (pente douce) utilise une courbe de transition entre le niveau non compressé (au dessous du seuil) et le signal compressé (au-dessus du seuil). L'attaque du compresseur s'en trouve plus doux, le son devient plus naturel, mais manque d'efficacité sur des temps d'attaque très court. Ici, le threshold, se trouve au milieu de la courbe de transition. La dureté de la courbe dépend des compresseurs. Les compresseurs Behringer (Autocomp pro et composer pro), ont un system de pente adaptative en fonction du signal (l'attack et le release peuvent l'être également), pour combiner les avantages du soft knee et du hard knee, le Wave C1 utilise une pente un peu plus dure que les soft knee classiques, et les module Sabines (Graphi-Q, power-Q, Real-Q2) ont un réglage qui permet de régler la courbe, allant du hard knee à un soft knee très large et les réglages vont jusqu'à 40dB de plage entre le début et la fin de la courbe.

Les différents types de compression

La compression large bande : c'est le mode de fonctionnement des compresseurs conventionnels. La compression s'applique au signal dès que celui-ci franchi le seuil. Les réglages de seuil, du ratio, de l'attack et du release sont appliqués sur la totalité du spectre.

La compression multibandes : vous permet d'appliquer des compressions indépendantes sur les différentes plages de fréquences du signal. Le signal audio est ainsi partagé en plusieurs bandes de fréquences, ce qui vous permet d'obtenir de bien meilleurs résultats lorsque vous travaillez avec un signal complexe couvrant un spectre relativement large. Lorsque vous utilisez un compresseur non multibande, avec une grosse caisse par exemple, ce dernier réduit la dynamique de l'ensemble du signal. Ce type de traitement génère ce qu'il est courant d'appeler un effet de "pompage". Grâce au partage du signal en trois bandes de fréquences (grave, médium et aiguë) sur les modules TC-Electronic (Triple-C, Finalyzer) et à la possibilité d'utiliser des réglages du seuil et du ratio différents sur chacune de ces bandes, la compression est largement optimisée. Certains compresseur multibandes séparent le signal sur six bandes comme les Behringer ultra-dyne dsp-9024, avec un limiter séparé, ou encore sur 4 bandes (Waves C4).

Il existe d'autres modes de compression, comme le mode enveloppe, présent sur le module TC-Electronic Triple-C, qui utilise une enveloppe ADSR. Vous aurez remarqué que les compresseurs classiques utilisent une enveloppe AD (Attack Release) et parfois ADS (Sustain, plus souvent appelé Hold), son fonctionnement reste toutefois différent : Un gain d'attaque est appliqué (sur une durée fixe de 1ms) au signal lorsque celui-ci franchit le seuil, puis l'attack règle le temps mis par le compresseur pour ramener le signal en dessous du seuil. Ensuite il est maintenu au niveau du seuil (Sustain). Le temps de release complété d'un gain de release définissent la façon dont la compression se termine une fois le signal repassé en dessous du seuil.

Le plug-in Waves C1, lui, utilise un mode de compression par filtrage. Le signal sidechain est filtré à l'aide de 4 filtres au choix (Band-pass, Hi-pass, Low-pass, Band-reject), afin de cibler une plage de fréquence qui va contrôler la compression, ce qui permet de multiples applications, tel qu'un égaliseur dynamique, un dé-esseur, etc...

Il existe en fonction des compresseurs, différents paramètres supplémentaires :

Sidechain : le Sidechain est un signal qui contrôle la compression d'un autre signal. Généralement, le signal d'entrée est séparé en 2, l'un sert de contrôleur, l'autre est le signal traité, cela permet de cibler une plage de fréquence comme le plug-in Waves C1, ou encore le Tc-Electronic Triple-C à l'aide d'un égaliseur externe. Le C1 permet, en mode stéréo, d'utiliser un canal pour commander l'autre.

Lookahead : C'est un délai à anticipation qui permet d'optimiser la compression appliquée en analysant le signal avant de lui appliquer le traitement. Les résultats sont excellents, mais un décalage non négligeable est créé, de 3ms, sur le Triple-C, et jusqu'à 7,5 ms sur le C1

Hold (maintient) : Détermine le temps minimum pendant lequel la compression est appliquée, même si le signal repasse au-dessous du seuil.

Gain (ou Level) : La compression diminuant la dynamique, il en résulte une perte de puissance du signal en sortie, il est souvent nécessaire de rehausser le niveau.

Soft lim : Les compresseurs et les limiteurs fonctionnent souvent de manière conjointe, certains compresseurs possèdent un limiteur séparé comme le Triple-C, le Behringer Ultra-dyne dsp9024 ou encore les modules Sabine, qui permet de stopper les crêtes trop importantes, et sources de distorsions harmoniques.

Low/ Peak : Les compresseurs standard utilisent la tension efficace (RMS) pour contrôler la réduction du gain ; le mode peak permet d'utiliser les crêtes pour commander la compression, ce qui est particulièrement adapté aux signaux percussifs

Attention certains compresseurs fonctionnent encore comme les premiers compresseurs, les deux extrêmes du signal sont traités : le gain appliqué aux signaux faibles est le même que celui retranché aux signaux les plus élevés. C'est le cas du compresseur du Korg Triton, et de la plupart des compresseurs pour guitare électrique afin d'ajouter du sustain au son comme le Boss CS-3 compressor sustainer. Le taux de compression se fait à l'aide d'un paramètre unique de sensibilité, le temps d'attack est également présent, un petit égaliseur est parfois présent. Le Korg Triton permet de régler le niveau d'entrée de l'égaliseur, et possède un gain pour l'atténuation/augmentation des basses et hautes fréquences en entrée. Un mix entre le signal traité (wet) et le signal non traité (dry) est ajouté et peut être, comme le gain de sortie, commandé par un modulateur dynamique (amt).

Compresser la guitare

Les compresseurs sont utilisés pour réduire la dynamique d'un signal. Comment ce traitement peut-il améliorer le son de votre guitare ? Il est des situations dans lesquelles il vaut mieux ne pas appliquer de compression sur le signal de guitare. En revanche il en est d'autres dans lesquelles ce traitement est indispensable pour faire ressortir le son de votre guitare et lui conférer davantage de puissance. Voici quelques exemples illustrant ce point de vue :

Supposons que vous souhaitiez jouer une rythmique répétitive en son clair, toujours au même niveau ; c'est pratiquement impossible. Il arrive toujours que certaines notes soient jouées trop fort. A la suite de quoi l'ingénieur du son réduit légèrement le niveau sur les voies des guitares pour ne pas laisser passer de trop fortes crêtes de signal. A ce niveau général "réduit" (auquel ni vous ni l'ingénieur du son ne souhaitez arriver au départ), les notes les moins fortes disparaissent complètement. Le compresseur constitue dans ce cas une solution au problème. Une atténuation judicieuse des crêtes du signal permet à vous et à l'ingénieur du son de travailler avec un niveau de la guitare beaucoup plus homogène.

Vous pouvez également appliquer une compression sur une guitare Lead pour en tempérer les variations de niveau. La combinaison d'un réglage de seuil assez bas (laissant le compresseur travailler constamment) et d'un taux élevé vous permet d'obtenir un effet de

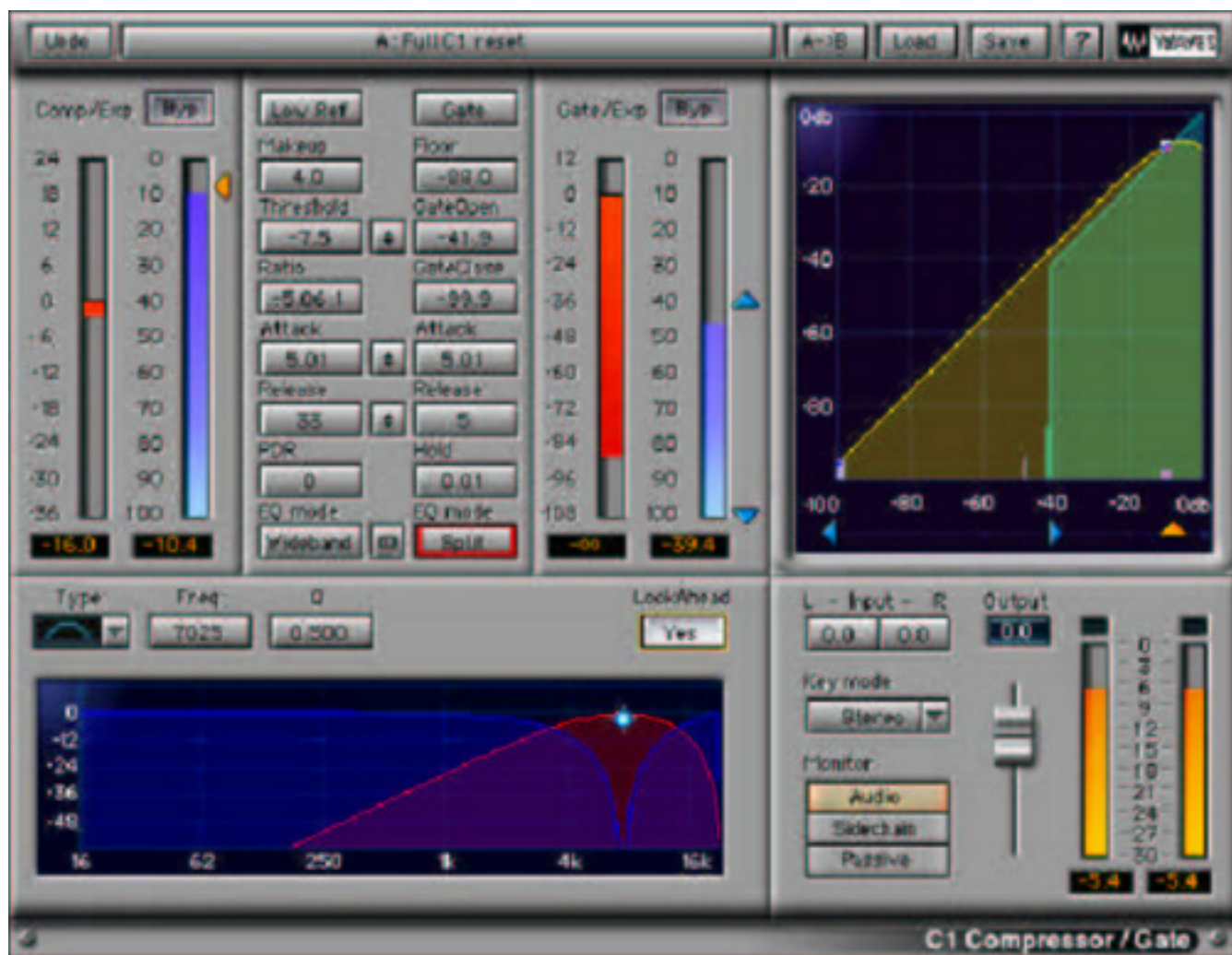
compression très marquée. A titre d'exemple, écoutez le fameux solo de David Gilmour dans le morceau "Another Brick In The Wall" de l'album "The Wall"

Cependant si votre style de jeu nécessite une bonne dose de dynamique (le style de jeu caractéristique de Robben Fords, par exemple), il est sans doute préférable de ne pas appliquer de compression du tout.

De nombreux effets et en particulier le compresseur sont particulièrement avantageux ; attention toutefois, de mauvais réglages peuvent dénaturer votre jeu

Les différents compresseur

Il existe des tas de compresseur sur le marché, sous la forme de plug-ins (Waves C1, C4, C360, RCL) à intégrer dans un séquenceur, sous la forme de module entièrement ou partiellement dédié à la compression, et enfin, les multi-effets intègrent tous un compresseur.



Tous les compresseurs n'ont pas le même but, certains sont prévus pour la scène comme les compressions incluses dans les modules de Sabine graphi-Q (égaliseur 31 bandes numérique, compresseur/limiter, anti-larsen et retard numérique du signal), le power-Q (analyseur real time, correcteur graphique, anti-larsen fbx, correcteur paramétrique, compresseur/limiter, noise gate/expander) et le real-Q2 ().



Certain compresseurs sont adaptés aux guitares électrique pour des riffs puissant, c'est le cas du boss CS-3, du Danelectro surf & truf compressor, du Marshall BB2, du Digitech KXP, pour ce qui est des petites pédales, et bien évidemment tous les multieffets pour guitares et guitares basse intègrent un compresseur.

D'autres compresseurs sont plus généralistes, comme le Behringer MDX 2200 et 2600 composer pro, le mdx-1600 autocomp pro, ou le Tc-Electronic Triple-C.



Certain compresseur sont numériques, d'autre analogique, et certain intègrent même une lampes qui donne de la "chaleur" au son, comme les opto-compresseur, qui possède un circuit de détection doté de résistance sensibles à la lumière (AVALON AD2044, tout simplement le meilleur de la compression à lampe !).



Beaucoup de modules sont couplés à d'autres effets, pour plus d'efficacité, le MindPrint DTC est un préampli/ compresseur à lampe.

Pour résumer la compression est un effet qui est très important, et que l'on a tendance à oublier à tort. Le compresseur n'est pas pour autant aussi simple à régler, il doit être subtile, discret, voir inaudible, ce qui le rend encore plus difficile à paramétrer, mais tout bon compresseur numérique possède des presets adaptés à pas mal de situations et qui fournissent une base très efficace pour vos propres paramètres. Faites des essais avec vos compresseur, plug-ins ou multi-effets ne vous apporterons pas la même compression, ce qui permettra de comparer, et de comprendre l'effet en application.