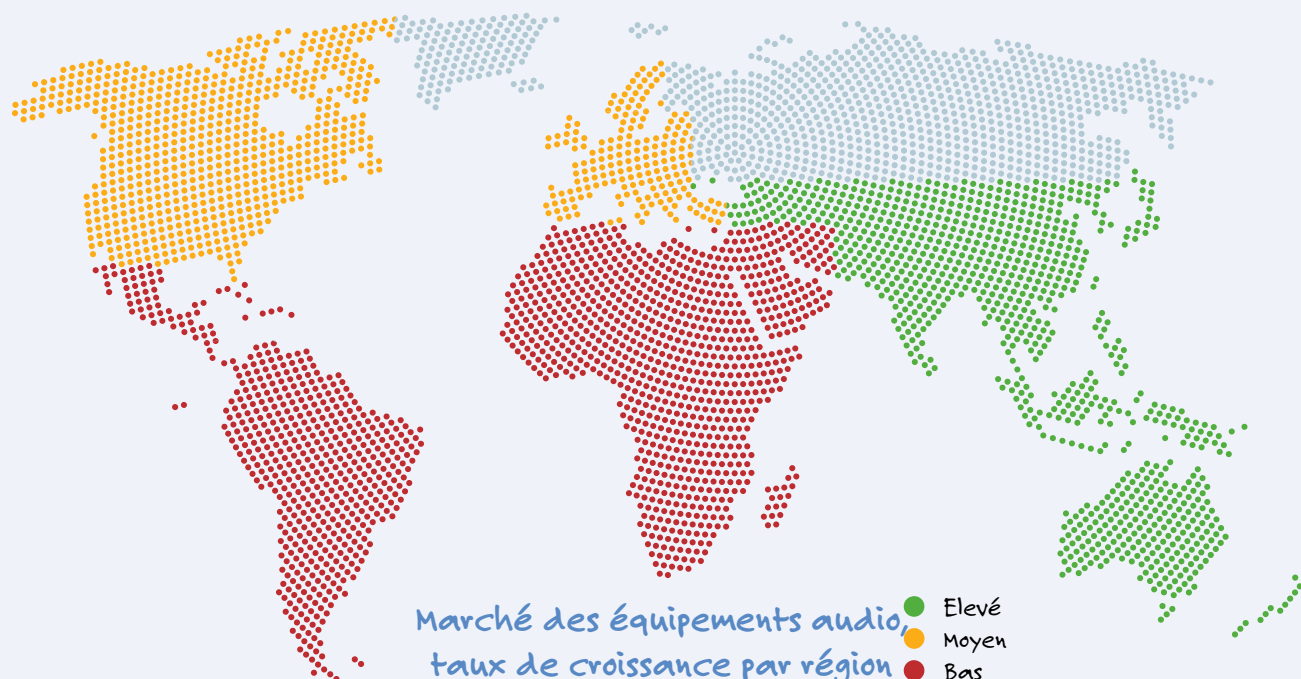




La région Asie-Pacifique prend les devants.

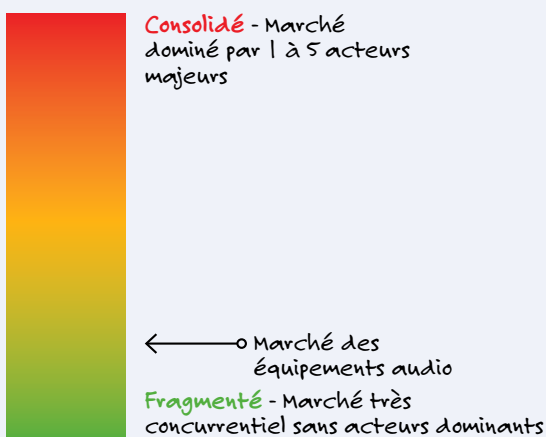
En ce qui concerne les équipements audio dans un environnement professionnel comme les tables de mixage, amplificateurs, microphones et haut-parleurs/moniteurs, les experts prévoient un taux de croissance d'environ 6 % pour les quatre prochaines années. Cela inclut aussi tous les équipements audio dans le secteur automobile.

Le marché passera d'environ 13,5 milliards de dollars US en 2022 à 18 milliards en 2027. L'Asie-Pacifique est la région qui connaît la croissance la plus rapide, suivie par les régions d'Europe et d'Amérique du Nord. La différence de taux de croissance entre l'Asie-Pacifique, l'Europe/Amérique du Nord et l'Afrique/Amérique du Sud s'explique, en grande

partie, par un marché automobile en plein essor en Chine et en Inde. Une seule voiture peut contenir jusqu'à 10 haut-parleurs, voire plus.

(Sources : Fortune Business Insights, carte Mordor Intelligence).

Concentration du marché des équipements audio



Source : Mordor Intelligence (Rapport sur le marché des équipements audio, 2022-2027)

Concentration du marché ? Pas tant que ça

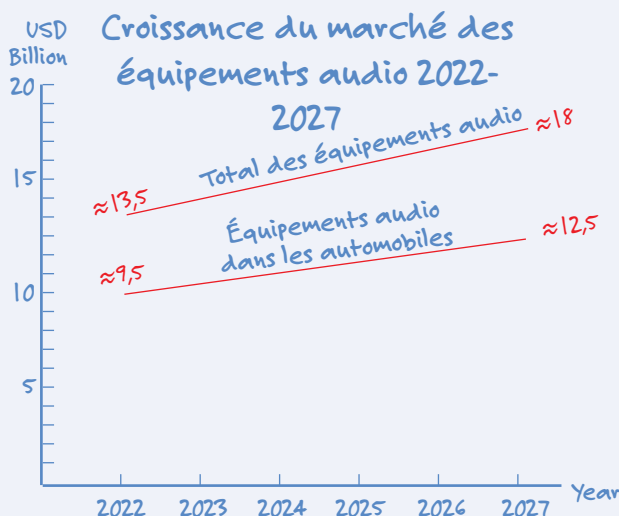
Le marché des équipements audio professionnels est promis à un bel avenir. Par conséquent, les vendeurs ne manquent pas d'intérêt pour explorer ce marché. Les perspectives des acheteurs d'équipements audio s'en trouvent encore améliorées. L'absence relative de concentration du marché signifie que la concurrence par les prix sur le marché de l'équipement audio sera certainement féroce. En outre, de nombreuses innovations sont en cours, qu'elles concernent les amplificateurs, les microphones ou les haut-parleurs. En résumé, le client professionnel peut s'attendre à un niveau d'entrée et de sortie sonores de haute qualité pour des prix raisonnables. De cette manière, l'innovation audio donnera un coup de fouet à la vidéoconférence.

(Sources : Microsoft, Mordor Intelligence)

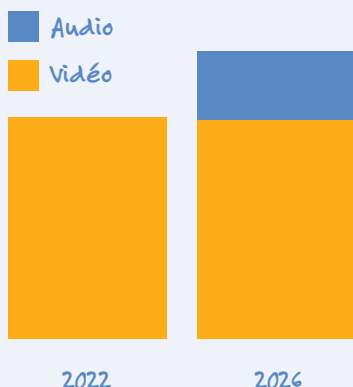
La voiture du futur est...audio en entrée et en sortie

En regroupant quelques chiffres, il devient évident que le marché de l'équipement audio professionnel se compose principalement d'équipements audio dans les automobiles. Veuillez consulter le graphique. Pourquoi la voiture est-elle si répandue ? La première raison est que les conducteurs passent une grande partie de leur temps dans leur voiture, avec des estimations de quelque 45 heures supplémentaires par an à cause des retards dus au trafic. La deuxième raison est que l'utilisation des services d'info-divertissement dans une voiture peut être dangereuse : ils peuvent distraire le conducteur et l'empêcher de veiller à ce qui se passe sur la route. C'est pourquoi la reconnaissance vocale est si importante. La reconnaissance vocale nécessite des processeurs audio, qui font également partie du marché des équipements audio.

(Sources : Fortune Business Insights, Mordor Intelligence).



Une vue d'ensemble : la vidéo l'emporte sur l'audio



Il y a une différence entre le marché audio professionnel et le marché audio global. Ce dernier comprend les utilisateurs privés. Le marché global de l'audio concerne toutes sortes d'enregistreurs et de lecteurs, et pas seulement les mixeurs professionnels, etc. Il en va de même pour les équipements vidéo : une caméra de télévision est différente d'une caméra de smartphone. Cependant, si nous regroupons l'utilisation professionnelle et l'utilisation privée pour l'audio et

la vidéo, que disent les chiffres ? Eh bien, ce marché valait environ 158 milliards de dollars américains l'année dernière, avec une croissance prévue à 196 milliards en 2026. Environ 80 % du marché global est constitué d'équipements vidéo. Les téléviseurs incurvés seront les gagnants au cours des prochaines années.

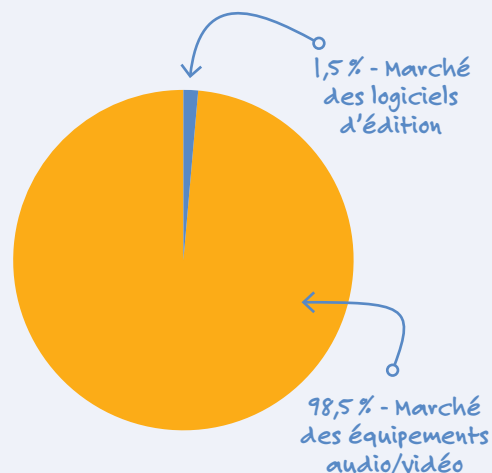
(Sources : Market Prospects, Research and Markets).

Le matériel ? D'accord, mais qu'en est-il des logiciels ?

Jusqu'à présent, nous avons parlé de matériel. Qu'en est-il des logiciels ? Il existe, bien sûr, un marché pour les logiciels de montage audio et vidéo, ne serait-ce qu'à cause des YouTubers. Le marché des logiciels croît à un rythme encore plus élevé que le marché des équipements audio et vidéo : 7 % au lieu d'environ 6 % pour les années à venir. Le marché des logiciels audio et vidéo n'est qu'une goutte d'eau dans l'océan cependant, comparé au matériel audio et vidéo. D'après les chiffres de Transparency Market Research, le marché des logiciels de montage audio et vidéo passera d'environ 2 milliards de dollars US en 2020 à environ 3 milliards en 2030. Cela signifie que le marché des logiciels audio/vidéo représente environ 1,5 % du marché du matériel informatique.

(Sources : Research and Markets, Transparency Market Research).

Marché des logiciels d'édition par rapport aux équipements audio/vidéo





l'évolution de la **commande vocale et audio** des appareils électroniques

▲
*Figure 1. Robot assistant
à commande vocale.
(Source : PaO_STUDIO
sur Shutterstock)*

Mark Patrick (Mouser Electronics)

La parole est un moyen efficace pour les gens d'exprimer des idées et des désirs. Bien avant l'ère industrielle, les humains avaient déjà découvert que les animaux pouvaient être entraînés à reconnaître et à répondre à des ordres de base pour accomplir une tâche.

Il est donc apparu comme logique de développer un moyen de communiquer par la voix avec nos machines pour les commander.

L'utilisation de la voix et de l'audio comme interface de commande des appareils électroniques a gagné en popularité ces dernières années et cette méthode continue d'évoluer afin de répondre aux attentes des utilisateurs et aux exigences des nouvelles applications.

Dans cet article, nous décrirons quels sont les avantages de la commande vocale et audio des équipements et des machines électroniques ainsi que la façon dont cette technologie est mise en œuvre. Nous verrons également comment cette interface de commande peut désormais être intégrée dans des appareils hors ligne et quelles sont les possibilités d'amélioration de l'expérience audio fournie par ces appareils.

Utilisation de la voix pour commander les appareils électroniques

L'interaction voix-machine présente quelques avantages évidents :

- Pour les humains, la parole est une forme de communication intuitive qui permet de transmettre facilement des commandes par voie verbale.
- Il est toujours possible de communiquer verbalement, même lorsque les yeux ou les mains de la personne sont occupés par d'autres choses. La commande vocale simultanée s'avère dès lors très pratique dans certaines circonstances, notamment au volant, où il est illégal de commander un appareil à commande tactile tout en conduisant.
- La voix est un moyen efficace de commander des machines capables d'écouter et de répondre sans nécessiter de commandes complexes.
- L'intégration vocale permet dans de nombreux cas de se dispenser d'un écran tactile. Cela s'avère tout particulièrement utile pour commander des équipements à distance ou dans le cas d'appareils portatifs alimentés par batterie, dont la conception est souvent soumise aux contraintes de la réduction de la taille et de la consommation d'énergie. De plus, la commande vocale est manifestement plus hygiénique que la commande tactile pour les appareils commandés par plusieurs utilisateurs.
- Comme le montre la **figure 1**, cet avantage peut être utilisé dans des applications destinées à assister des personnes handicapées se trouvant dans l'incapacité de toucher un écran. La commande vocale permet dès lors de donner des ordres à la machine – par exemple, ouvrir une porte – ou de communiquer à distance des informations sur l'état de santé d'une personne.

Le système audio frontal (AFE) d'un dispositif à commande vocale comprend un réseau de microphones et des blocs de traitement de signal. L'AFE traite le signal d'un réseau de microphones multicaux pour annuler les interférences provenant des bruits de fond ou de la lecture de l'appareil lui-même. Ce signal est ensuite envoyé à un moteur de détection de « mot de réveil », lequel a pour fonction de reconnaître les mots préprogrammés qui activent l'appareil (par exemple « Alexa » ou « OK Google » pour les plus connus). Plusieurs algorithmes de traitement du signal sont utilisés pour annuler les signaux d'interférence indésirables. Voici les principaux composants d'une solution à commande vocale.

Un réseau de microphones. Les systèmes à activation vocale nécessitent un ou plusieurs microphones pour

capter le signal de commande audio. Les principaux critères dictant le choix d'un réseau de microphones sont sa taille, son prix, ses performances et sa robustesse. Le fait de combiner différents signaux provenant d'un réseau à multiples microphones permet d'améliorer le rapport signal sur bruit (SNR) de la chaîne de signal audio.

Un détecteur de direction d'arrivée (DoA) permet de déterminer la position de l'utilisateur par rapport à l'appareil contrôlé afin que le réseau de microphones oriente son faisceau en direction de la voix.

Un formateur de faisceau (« beamformer ») accepte les sons provenant de la direction d'arrivée et rejette ceux provenant d'autres directions. Son efficacité dépend de la géométrie et du SNR du réseau de microphones, de la largeur du faisceau et du niveau de bruit de fond.

Un compensateur d'écho acoustique (AEC) rejette le signal émis depuis le haut-parleur de l'appareil afin de capter plus clairement la commande vocale de l'utilisateur, par exemple lorsque celui-ci émet une commande vocale pendant que l'appareil diffuse de la musique.

Un éliminateur d'interférences adaptatif (AIC) supprime les bruits de sources externes qu'un formateur de faisceau traditionnel ne parviendrait pas à supprimer entièrement. Il peut s'agir, par exemple, d'un bruit fort produit par un autre équipement.

Un détecteur de mots de réveil (ou mots d'activation). Un algorithme de détection de mots de réveil compare le signal vocal traité par l'AFE aux entrées d'une bibliothèque de mots de réveil comme « Hé Google ». L'algorithme repose sur un modèle d'apprentissage automatique. Plus le modèle est grand, plus il est précis. Par exemple, un modèle entraîné de 1 Mo sera plus précis qu'un modèle de 64 Ko. En revanche, il sollicitera davantage le processeur. Quand il s'agit de mots de réveil, il faut disposer de grands modèles pour assurer une détection plus précise des mots de réveil et réduire le nombre de faux positifs.

Les amplificateurs audio de classe D

L'aspect traitement de la voix de ce type d'interface de commande a connu de nombreuses améliorations, de sorte que même des appareils à faible coût peuvent être dotés d'une fonction de reconnaissance vocale précise. En revanche, l'aspect audio a longtemps été délaissé et la plupart des enceintes intelligentes et autres appareils audio connectés plus anciens offrent une qualité audio médiocre par rapport à des équipements audio haute fidélité.

Il est possible que les constructeurs aient considéré que l'engouement pour la commande vocale allait suffire à