

> Etablissements universitaires – L'innovation au service de la société

## Les réseaux de télévision numérique en radiodiffusion DVB-T2

### Exemple de jeu écologique interactif en Colombie

Madelayne Morales Rodríguez et Carlos Andredy Ardila, Université Icesi, Colombie



La mise au point et le déploiement d'applications interactives constitue un aspect important de l'adoption de la télévision numérique en Colombie, en ce sens qu'elle ouvre de nombreuses perspectives, non seulement pour les loisirs et les utilisations commerciales, mais aussi pour l'éducation, la participation à la vie politique, l'intégration culturelle et d'autres aspects liés au bien-être.

La radiodiffusion télévisuelle a constitué pendant des dizaines d'années la principale source d'information et de divertissement pour la plupart des Colombiens. D'après une enquête sur la qualité de vie réalisée récemment, 91% des foyers colombiens possèdent en effet un ou plusieurs téléviseurs couleur. La télévision permet de desservir des zones reculées qui ont parfois une biodiversité particulièrement riche, alors même que les habitants ne sont pas toujours conscients de la nécessité de préserver ces écosystèmes exceptionnels.

Le présent article met en lumière le processus de création d'un jeu écologique, sous la forme d'une application

interactive conçue pour trois plates-formes différentes, conformément à la norme DVB-T2 adoptée. Ce jeu, dont l'ambition n'est pas que ludique, vise à diffuser des connaissances sur des chaînes de télévision publiques ou privées, méthode plus connue sous le nom «d'apprentissage à distance par la télévision numérique» (t-learning).

## **Jeux sérieux et télévision numérique**

Dans la perspective de l'arrêt de l'analogique en 2019, le déploiement continu de réseaux DVB-T2 laisse entrevoir la possibilité, pour les téléspectateurs, d'accéder à une gamme inédite de contenus pédagogiques et interactifs qui viendront compléter l'enseignement général plus formel. C'est précisément parce que la télévision est en général perçue comme une source de divertissement que nous pensons que la présentation du contenu sous une forme ludique sera un moyen plus efficace d'atteindre les objectifs pédagogiques.

Les jeux sérieux ou jeux appliqués, dont la vocation pédagogique dépasse largement les loisirs purs, sont généralement conçus pour simuler des situations réelles, afin de former le joueur ou de le familiariser avec un processus ou une situation donnée. Les jeux nécessitent une interaction avec l'utilisateur. Il s'agit d'une fonctionnalité particulièrement importante des jeux éducatifs, en ce sens qu'il a été démontré que les méthodes d'apprentissage les plus efficaces étaient celles qui faisaient intervenir la pratique et la participation directe à l'étude d'une question donnée.

La solution se trouve dans la télévision numérique. En permettant la mise au point d'applications multimédias enrichies et en offrant la possibilité d'utiliser un canal retour pour envoyer des éléments générés par l'utilisateur, les normes de télévision modernes mettent en définitive des outils pédagogiques extrêmement efficaces à la portée de millions de personnes, qui ne disposent aujourd'hui que d'un accès très limité aux autres moyens de communication tels que l'Internet.

## **Interactivité et télévision numérique**

Il existe pour l'essentiel deux types d'interactivité en télévision, à savoir l'interactivité unidirectionnelle et l'interactivité bidirectionnelle. La première s'appuie sur les informations relatives aux clients, par exemple le lieu et la date du jour, afin de fournir des contenus adaptés, par exemple des bulletins météorologiques ou des statistiques sportives. La seconde nécessite un canal retour, afin de pouvoir réagir aux informations émanant des utilisateurs, fournies par exemple à l'occasion d'enquêtes, sur des réseaux sociaux ou des vidéos à la demande.

La Colombie pourrait utiliser ces deux formes d'interactivité. Etant donné que 84% des foyers ne disposent pas chez eux d'un accès à l'Internet, l'interactivité unidirectionnelle constitue une architecture privilégiée pour les applications. Cependant, l'accès à l'Internet mobile se développe à un rythme rapide et a enregistré un taux de croissance de 15,3% rien qu'au premier trimestre de 2013, croissance qui devrait ouvrir la voie à un marché considérable pour les applications de télévision interactive compatibles avec l'Internet. L'interactivité bidirectionnelle, qu'elle s'effectue par le biais de l'adoption progressive de dispositifs prenant en charge la norme DVB-T2 Lite (version mobile de la norme DVB-T2) ou de la mise au point de solutions fondées sur «un deuxième écran», est l'avenir de la télévision numérique en Colombie.

## **Mise au point d'applications interactives**

Ces dernières années, un certain nombre de technologies ont été proposées pour assurer l'interactivité en télévision numérique. Aujourd'hui, deux technologies seulement s'imposent comme des solutions viables pour la norme de télévision DVB-T2 colombienne, à savoir la plate-forme domestique multimédia et la télévision hybride large

bande/diffusion.

La plate-forme domestique multimédia est une fonctionnalité ajoutée de logiciel intermédiaire, qui permet d'exécuter des applications Java en plus du signal de radiodiffusion. Les applications sont autonomes et peuvent aisément être déployées sur un téléviseur ou un boîtier-décodeur conforme. La norme est bien établie et il existe une importante communauté de concepteurs avec une assistance du fabricant complète. L'inconvénient est que la conception d'interfaces d'utilisateur intuitives et esthétiquement réussies pose parfois des problèmes.

La télévision hybride large bande/diffusion est une initiative d'un grand consortium regroupant des entreprises spécialisées dans les communications et l'électronique grand public, qui est dirigé par les organisations à vocation technique les plus connues du monde. Elle a principalement pour but de proposer un moyen normalisé de concevoir des services hybrides (diffusion et large bande) permettant d'exploiter la généralisation croissante de l'accès à l'Internet pour extraire des contenus en ligne, une fois que l'utilisateur commence à interagir, tout en consultant le contenu diffusé.

Les applications sont mises au point en langage CE-HTML – sous-ensemble de la spécification d'origine XHTML – à l'aide d'une interface de programmation d'application permettant de gérer l'interaction avec l'utilisateur et l'accès aux ressources. Bien que cette technologie constitue un moyen plus moderne de concevoir des applications interactives, son adoption dans les pays en développement risque de prendre du temps, étant donné qu'il est devenu indispensable de disposer d'un accès à l'Internet et que l'assistance du fabricant se limite aux logiciels intermédiaires.

Alors que les plates-formes multimédias domestiques semblent perdre les faveurs des fabricants, et soient manifestement vouées à disparaître, les dispositifs déployés restent très largement utilisés et leur remplacement pourrait bien prendre des années. Pour l'heure, la télévision hybride large bande/diffusion n'a toujours pas été adoptée en tant que norme bien établie en matière d'interactivité.

## **Une application écologique interactive**

Soucieux de contribuer à l'initiative de la Colombie dans le domaine de l'apprentissage à distance par la télévision mobile, nous avons mis au point un jeu inédit appelé Kroster, qui représente un circuit à vélo à travers différentes régions de la Colombie, avec différents étages climatiques et écosystèmes. Le but du jeu est de gagner le plus de points possibles sur le circuit. Le joueur aura aussi la possibilité de repérer les espèces menacées à chacun de ces étages climatiques et d'interagir avec elles. L'objectif en définitive est de permettre au grand public de mieux connaître la biodiversité des régions, de le sensibiliser à la richesse de ces milieux naturels et de susciter l'empathie de l'opinion vis-à-vis de la flore et de la faune, en l'amenant à mieux comprendre le rôle vital qu'elles jouent dans la préservation de l'équilibre écologique.

Nous avons saisi cette occasion afin d'examiner l'intérêt des options décrites plus haut pour la télévision interactive, en mettant au point des applications Kroster pour une plate-forme multimédia domestique et pour la télévision hybride large bande/diffusion. Nous avons également créé le jeu sous la forme d'une application Android. Les résultats sont présentés sur la photo ci-après.

Comme on pouvait s'y attendre, la mise au point d'une application de plate-forme multimédia domestique s'est révélée complexe jusqu'à l'élaboration en interne d'une bibliothèque de jeux pour télévision Java, facilitant ainsi le travail souvent ardu de positionnement et de redimensionnement de l'image. Il a fallu réduire la taille des images et des clips audio pour respecter les limites de mémoire du dispositif. Ces limites devraient être maintenues, les nouveaux

dispositifs, plus puissants, ne prenant plus en charge les plates-formes multimédias domestiques.

La mise au point d'une application de télévision hybride large bande/diffusion a donné des résultats mitigés. Les émulateurs et les outils de développement sont onéreux, tandis que les solutions gratuites ouvertes sont peu nombreuses. Le navigateur Opera constitue une machine virtuelle difficile à personnaliser et nous avons utilisé pour notre part la clé électronique USB pour les essais (dispositif PCTV nanoStick T2 290e). Bien qu'il existe un module d'extension (plug-in) pour Mozilla Firefox (télévision hybride large bande/radiodiffusion Fire) qui offre les fonctionnalités de base, ce dispositif demeure insuffisant dans le domaine de l'interaction réelle avec les signaux de radiodiffusion.

Les boîtiers-décodeurs que nous utilisons, par exemple Optibox Raptor HD et Amiko Alien, ne convenaient pas, aucun d'entre eux ne prenant en charge simultanément la télévision hybride large bande/radiodiffusion et la radiodiffusion DVB-T2. Bien que l'on trouve naturellement d'autres modèles proposant ce type de configuration, leur prix reste élevé et ils demeurent hors de la portée financière de la plupart des ménages colombiens.

Nous avons finalement opté pour une solution en interne. Nous avons mis au point un petit boîtier-décodeur en utilisant un système sur puce appelé Cubieboard, système personnalisé Linux Debian 7.1 pour l'architecture ARM doté d'un noyau et de modules recompilés, ainsi que la clé électronique USB déjà évoquée plus haut. Un navigateur Mozilla Firefox comportant une extension modifiée de télévision hybride large bande/radiodiffusion Fire a également été installé sur le dispositif.

Grâce à cette configuration relativement bon marché, il a été possible de tester et d'améliorer avec succès la version hybride de télévision large bande/radiodiffusion du jeu Kroster.

L'application Android a été rapidement adaptée à partir du code source initial de la plate-forme domestique multimédia, grâce à la grande portabilité entre les différentes versions du langage de programmation. Elle offre des performances exceptionnelles, à la hauteur de ce que l'on attend d'un téléphone intelligent haut de gamme.

On ne trouve actuellement aucun dispositif Android compatible avec la norme DVB-T2 sur le marché colombien, même si l'on commence à élaborer des dispositifs pour d'autres normes de télévision numérique, par exemple la plate-forme de télévision mobile ESCORT pour l'ATSC (Advanced Television Systems Committee). Cependant, nous avons pu compiler un noyau personnalisé Android prenant en charge la radiodiffusion DVB ainsi que le dispositif que nous vous avons mis au point et, à l'aide d'un câble USB OTG, il a été possible de voir un programme de télévision numérique colombienne sur l'écran d'une tablette Android.

## Conclusion

En conclusion, nous recommandons d'investir les ressources nécessaires dans la mise au point d'applications susceptibles d'être diffusées à la fois par l'intermédiaire d'une plate-forme domestique multimédia et de la télévision hybride radiodiffusion/large bande. A terme, il est vraisemblable que la plate-forme domestique multimédia cessera d'être fournie, de sorte qu'il serait plus judicieux de prendre en charge dès le départ la télévision hybride radiodiffusion/large bande. Aussi prometteuse soit-elle, la technologie de télévision hybride radiodiffusion/large bande doit encore faire ses preuves pour s'imposer comme une solution universelle fiable en matière d'interactivité.

S'agissant du système Android, la grande diversité des dispositifs et la nécessité de remonter jusqu'au noyau pour faire fonctionner un dispositif donné font que l'avenir de cette plate-forme repose entièrement sur les fabricants. Mais là encore, il est préférable, compte tenu de la part de marché considérable d'Android, de se doter d'ores et déjà du

fichier de programmes de l'application Android.

## ***A propos des auteurs***

***Madelayne Morales Rodríguez a obtenu en 2012 un diplôme d'ingénieur en télématique de l'Université Icesi (Colombie). Elle travaille actuellement en tant qu'assistante de recherche dans le cadre du projet SUCCESS TV lancé par l'Université Icesi. Elle est étudiante de troisième cycle membre de l'IEEE et a fait partie du groupe de recherche i2t pendant deux ans.***

***Carlos Andredy Ardila a obtenu en 2008 un diplôme d'ingénieur système de l'Université Icesi (Colombie). Il prépare actuellement un master en informatique à l'Université Icesi. Il est étudiant de troisième cycle membre de l'IEEE et concepteur principal et assistant de recherche au sein du groupe i2t. Ses domaines de spécialisation sont notamment les télécommunications, les dispositifs intégrés, la planification des réseaux et les systèmes d'information graphique.***

---

© 2015 International Telecommunication Union - All rights reserved