

---

## Le Projet « RANUTER »

### RADio NUMérique TERrestre

**Guy Frémont, Thierry Jaby**

*Sanef - 30 boulevard Gallieni, 92130 Issy-les-Moulineaux*

**Charles Tijus, Christine Leproux, Antoine Visonneau**

*UMS CNRS 2809 Lutin - Cité des sciences et de l'industrie de la Villette - 30, avenue Corentin Cariou, 75930 Paris cedex 19*

---

*RÉSUMÉ. Le déploiement de la radio numérique terrestre T-DMB se met en place en France avec de premières autorisations d'émettre accordées par le CSA le 26 mai dernier. Elle ne trouvera son marché et son sens économique qu'avec la conception, l'expérimentation et la maturation de services, enrichis ou nouveaux, qui dégageront une véritable valeur ajoutée pour l'auditeur.*

*Le projet RANUTER réunit tous les acteurs de la chaîne de la valeur autour de l'exploitant autoroutier Sanef et du laboratoire de recherche LUTIN pour proposer des applications concrètes rendues possibles par la mise en œuvre du T-DMB.*

*Concevoir, expérimenter et prototyper de nouveaux services performants, améliorant au passage la fiabilité de circulation et la sécurité routière, constitue le cœur de cible de ce projet.*

*ABSTRACT. The implementation of T-DMB based terrestrial radio broadcasting is now taking place in France, with the very first radio companies selected by French CSA on 26 May.*

*It will find its market and economically make sense only while designing, experimenting and making mature new -or enriched- services which will bring actual added value to the auditor.*

*The RANUTER project gathers all the actors of the value chain around the motorway operator Sanef and the research laboratory LUTIN in order to propose concrete applications made possible by the implementation of T-DMB.*

*To design, experiment and prototype new and efficient services to improve in passing the reliability of the traffic and the road security is the heart of target of the project.*

*MOTS-CLÉS : télécommunications, systèmes radio, radio numérique, DMB, TPEG, services, usages, IHM.*

*KEY WORDS: telecoms, radio system, digital radio, DMB, TPEG, services, use case, user interface*

---

## 1. Introduction

Avec un score d'écoute régulière de 81,6 % et une durée moyenne d'écoute journalière de 3 heures (données pour avril-juin 2008), la radio est le média favori des consommateurs et le média favori en mobilité, avec une consommation en voiture qui croît (27 %). En France, la radio numérique terrestre s'apprête à rassembler des radios qui représentent 98 % de l'audience. La radio numérique terrestre concerne les fabricants d'appareils, les diffuseurs techniques, mais aussi les constructeurs d'automobiles qui vont pouvoir intégrer de nouveaux auto-radios aux normes numériques dans la prochaine génération de véhicules.

Le lancement de la Radio Numérique Terrestre est désormais fixé à décembre 2009. Mardi 26 mai 2009, le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel a choisi les 160 premières radios qui pourront émettre à Paris, Marseille et Nice en annonçant que le passage au numérique représente pour la radio "un changement aussi important que celui qui concerne aujourd'hui la télévision". On peut aussi s'attendre à un changement d'envergure pour l'autoradio. Le projet RANUTER, présenté dans cet article, a pour objectif le développement des contenus, des interfaces et des services pour la Radio Numérique Terrestre embarquée dans le véhicule.

## 2. Description du projet RANUTER

RANUTER (Radio Numérique Terrestre) est un projet de recherche et développement déposé par la société Sanef, au nom d'un groupe de 13 partenaires représentant toute la chaîne de valeur de la radio numérique DMB (Digital Multimedia Broadcasting). Il a été labellisé en 2008 par le pôle de compétitivité MOV'EO. Il a été sélectionné par le Fonds Unifié Interministériel FUI6 et est financé par la DGCIS - Direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services du Ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Budget, ainsi que la Région Haute-Normandie.

Le DMB (figure 1) est la norme de la radio du futur, choisie par le Ministre de la Communication fin 2007 et qui devrait remplacer la FM, d'ici quelques années.

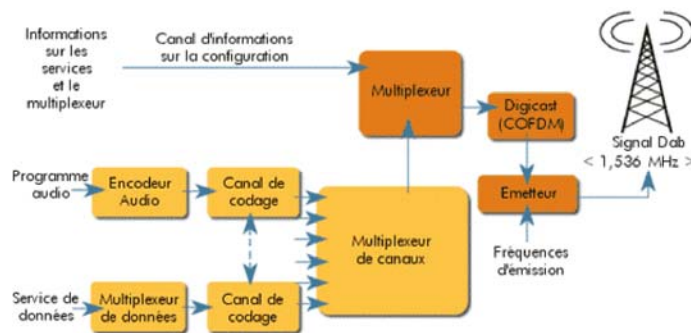


Figure 1. La chaîne d'émission T-DMB

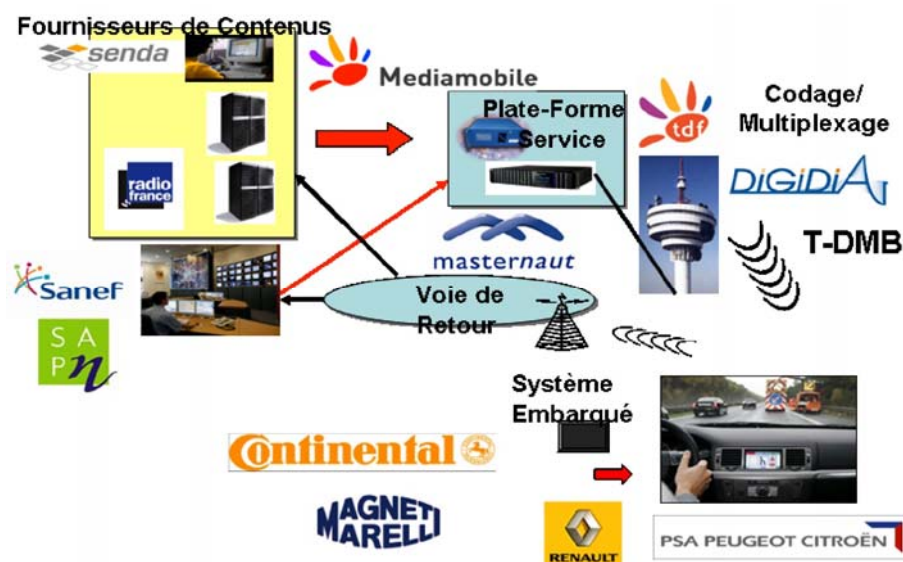


Figure 2. Architecture technique et chaîne de la valeur

Le projet RANUTER a pour objectif de concevoir, de prototyper et expérimenter les nouveaux services et les équipements de réception nécessaires à destination des automobilistes dans le cadre de la mise en œuvre de la radio numérique diffusée en DMB. Il a débuté en mai 2009 et durera 21 mois.

Le projet étudiera plus particulièrement les thèmes suivants :

- la conception et diffusion de contenus multimédia innovants,
- les stratégies de commutation entre réception radio numérique et radio analogique assurant la continuité de certains services,
- les solutions permettant une navigation informée performante via le nouveau standard TPEG (Transport Protocol Expert Group),
- les solutions permettant la diffusion et réception de nouvelles informations, de nouveaux services avec leurs interfaces homme-machine appropriées,
- les équipements de réception embarqués radio numérique multistandard (DAB /DAB+ /DMB) européens – avec participation aux travaux de standardisation,

Il a aussi pour objectif

- d'identifier et d'évaluer les nouveaux services pour les usagers qui peuvent être dérivés de ces nouvelles capacités technologiques,
- de concevoir, prototyper, expérimenter et évaluer les solutions permettant la diffusion, réception et utilisation de nouveaux services avec leurs interfaces homme-machine appropriées, en considérant la qualité et la continuité de services en situation de mobilité.

Ces nouveaux services et nouveaux récepteurs embarqués devraient améliorer le trafic routier, améliorer la sécurité routière par la signalisation des dangers routiers, améliorer l'environnement par signalisation des niveaux de pollution et des consignes à respecter pour diminuer ceux-ci, et améliorer la sérénité des conducteurs par envoi d'informations relatives à leurs points d'intérêt locaux.

### **3. Services, usages et acceptabilité de RANUTER**

On connaît les avantages annoncés de la radio numérique terrestre :

- une faible consommation, faible émission de CO2 ;
- un son de meilleure qualité, égale au CD audio; une meilleure réception, quelle que soit la vitesse de déplacement de l'auditeur ;
- une radio plus mobile, que l'on peut retrouver sur tous les supports, auto-radios, baladeurs, téléphones portables, ... ;
- une radio plus simple d'utilisation : chercher une radio par son nom, au lieu de la chercher par sa fréquence;
- une radio enrichie avec des offres et des services démultipliés : la possibilité d'associer des informations visuelles (la pochette de l'album que l'on écoute, la liste des titres, ... ) ;
- des fonctionnalités nouvelles : pause, retour en arrière d'un programme écouté en direct, écoute différée, ... ;
- des services auxiliaires personnalisés puisqu'on peut adjoindre aux programmes radios diffusés sous forme de bouquet numérique, la diffusion de données numériques dynamiques,
- des informations sur le trafic routier, sur les places de parkings, la météo, ...
- une information « alerte enlèvement » (Amber) enrichie : visuelle, rejouable, ...
- des accès aux informations privilégiées avec login (magazines électroniques, informations s'adressant à un public d'abonnés, radiomessagerie, etc.)
- une voie de retour qui permet un feedback instantané, de voter, ou d'acheter, par exemple ;

- une interconnexion avec Internet, la vidéo mobile, ...

Ce que l'on ne connaît pas encore, ce sont les nouveaux services et les nouveaux usages qui en découleront de la radio numérique. Les usages qui sont ressortis lors de la consultation publique du CSA auprès des radios sont assez vagues (des jaquettes ou des données sur les artistes, des images avec une cadence soutenue, des informations complémentaires locales sur les manifestations ou la circulation routière). Ils n'incluent pas par exemple les possibilités d'interactivité avec la voie de retour possible pour participer à des concours, voter, acheter, sauvegarder un lien URL, ...

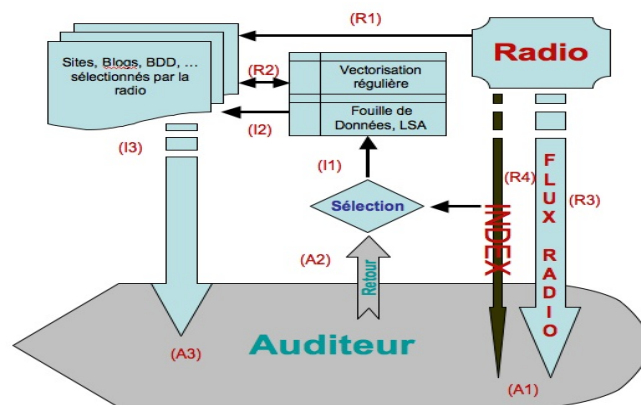


Figure 3. Un exemple de service fondé sur la voie de retour.

Un exemple de service interactif est donné avec la figure 2. Une radio thématique peut recenser les blogs, les sites, dont des sites commerciaux, qui partagent avec elle la même thématique. Leur contenu est stocké dans une base de données (R1) fréquemment mise à jour automatiquement et fréquemment vectorisé (R2) par une méthode telle que celle de l'Analyse sémantique latente [Ahat, 2007], [Bellissens, 2004], [Landauer, 1998] qui consiste à construire la matrice  $M \times P$  pour laquelle tous les mots (M) sont croisés avec tous les paragraphes (P). A chaque mot va correspondre un vecteur à P dimensions qui rend calculable la similarité sémantique des paragraphes. La radio qui diffuse son flux numérique (R3) peut l'indexer ou avoir un système de reconnaissance pour coder le contenu en texte (R4). L'auditeur qui reçoit le flux et qui est intéressé par des compléments d'information le fait savoir par la voie de retour (A2). La sélection en interaction avec le contenu indexé fournit l'équivalent d'un paragraphe (I1). Le contenu de ce paragraphe est vectorisé pour être comparé aux autres vecteurs par un système de fouille de données qui permet d'adresser les paragraphes des sites et des blogs correspondant (I2) qui peuvent alors s'afficher (I3), laissant la possibilité de consulter, de participer, d'acheter, etc.

Notre intuition est que de nombreux nouveaux usages sont possibles, entre autres en termes de sécurité pour la conduite automobile (être averti des conditions de circulation, de la vitesse à respecter, des accidents, avertir au sujet d'un accident, ou d'un risque d'accident). La possibilité de mettre en pause le programme qu'on écoute devrait également favoriser la sécurité. L'intuition est aussi que la sécurité devrait être améliorée en rendant la voiture plus intelligente. La signalisation des niveaux de pollution et les consignes à respecter, pour diminuer ceux-là, devraient aussi contribuer à la protection de l'environnement.

Il va de soi que les nouveaux services peuvent aussi être une cause de distraction pour l'automobiliste. Par exemple, les différences entre les radios, selon la largeur de la bande qui fait varier la qualité audio et la qualité des données associées, dont leur taux de rafraîchissement, l'indication au conducteur de la perte du signal (2 sec avant), la complexité cognitive de l'interactivité (nombre de mires sur l'interface, navigation dans l'application, longueur du texte ou du bandeau défilant, synchronisation des données associées à l'audio, la vidéo mobile, etc.). Le projet RANUTER vise aussi à veiller à la sécurité qui devra être assurée par l'ergonomie de l'utilisation des nouveaux services et celle des usages qui en découleront.

#### **4. Expérimentations**

Les expérimentations seront menées dans les régions Ile de France, Haute et Basse-Normandie, ou Bretagne, afin de vérifier la qualité de la réception dans les zones couvertes par le DMB et d'identifier et d'évaluer les nouveaux services pouvant être dérivés des nouvelles capacités technologiques. Pour la « Qualité de l'émission-Réception », il s'agit de définir les outils de test de la couverture de réception, de la qualité de services, des usages ainsi que les méthodes d'analyse, et d'élaborer le Plan de Test incluant la rédaction des scénarii d'essais adoptés.

Pour le « Comportement du conducteur », il s'agit de l'élaboration du plan expérimental d'observation en véhicule du comportement du conducteur en situation d'utilisation de RANUTER avec, selon les zones de tests (zone autoroutière, urbaine, péri-urbaine, et rurale), les scénarii correspondant à chaque classe d'observations, les hypothèses, les observables, l'équipement (caméras, oculomètre, dispositif d'enregistrement physiologique, etc.) et son installation dans les véhicules-test. Les méthodes d'évaluation seront fondées sur les recommandations du projet FESTA (Field opErational teSt supporT Action, ICT, 7th framework) [FESTA, 2008], un Handbook des meilleures pratiques et des meilleurs tests opérationnels pour évaluer le comportement du conducteur et l'usage des nouveaux dispositifs embarqués dans le véhicule, entre autres les dispositifs nomades.

Une trentaine de terminaux DMB offrant ces nouveaux services seront mis à disposition des utilisateurs sélectionnés par Le Lutin (environ 100). Ces terminaux seront réalisés par les deux équipementiers participants : Continental Automotive et Magneti Marelli. Ils seront installés dans des véhicules mis à disposition par Renault et PSA, ainsi que dans une flotte de véhicules d'exploitation de Sanef et SAPN.

Les services rendus possibles avec la radio numérique terrestre sont largement insoupçonnés. On s'attend à ce que des services tels que les prédictions d'information sur l'état du trafic routier, sur le rappel de la limitation de vitesse, sur les localisations et les prix des stations service, etc. soient des services utiles au conducteur et que la continuité du service du domicile au véhicule permettent de planifier l'utilisation de ces services. Il y a néanmoins un effort d'imagination et d'innovation à avoir.

La conduite de séances de brainstorming avec un panel conséquent d'utilisateurs, la restitution des idées et le maquettage de scénarios, l'amélioration de l'ergonomie des prototypes, les propositions et analyses des Business Models permettront de mettre à contribution les conducteurs pour cet effort d'imagination et d'innovation.

Cette approche, « basée-utilisateur » [Visser, 2006], a donné lieu au développement de laboratoires d'étude des usages, le MEDIA LAB du M.I.T. à Boston par exemple, et en France le Laboratoire LUTIN et, plus récemment, les laboratoires COUCOU et LOUSTIC, et en Europe au développement et à la reconnaissance des LIVING LABs, soutenus au niveau européen dans le cadre du 7ème PCRD et du Policy Support Programme of the Competitiveness and Innovation Programme (CIP).

Un LIVING LAB est un laboratoire dédié à l'innovation centrée sur l'utilisateur et fondée sur un partenariat utilisateurs-chercheurs-entreprises et qui permet aux utilisateurs de prendre une part active dans le processus de recherche, de développement et d'innovation.

Pour mener à bien le projet d'innovations de services pour la radio numérique terrestre, nous proposons d'utiliser les méthodes de créativité. Parmi les méthodes, on considérera les méthodes classiques [Nielsen, 1994], à comparer à la méthode de la catégorisation contrefactuelle que nous avons développée théoriquement et formellement [Tijus, 2006], [Tijus, 2008].

Le raisonnement contrefactuel est une forme du raisonnement modal fondé sur l'hypothèse que les choses pourraient être différentes de ce qu'elles sont. Ce processus d'innovation a été formalisé à partir de la modélisation de la catégorisation contextuelle, sous forme de treillis de Galois, et de la modélisation de l'exécution de tâche, sous forme de graphes contextuels.

Avec RANUTER, on utilisera la catégorisation contrefactuelle comme support à l'innovation dans les méthodes de créativité (brainstorming, focus group, analogie créative, retour d'expérience, ...).

## 5. Conclusion

Ce système de radio numérique terrestre doit permettre le développement de services facilitant essentiellement la mobilité à travers une amélioration significative du trafic routier, l'aide au déplacement et l'agrément du voyage. Il peut également apporter des bénéfices au niveau sécurité routière et au niveau environnement.

Le projet permettra finalement une étude technico-économique comparative avec d'autres technologies concurrentes (DAB, DAB+, 2G/3G, WLAN) afin de positionner le DMB, de montrer ses atouts et la pertinence du choix français au niveau européen.

## Bibliographie

- [Ahat, 2007] Ahat, M., Lenhart, W., Baier, Hoareau, Y., V., Jhean-Larose, S., Denhière, G., (2007). "Le concours DEFT'07 envisagé du point de vue de l'Analyse de la Sémantique Latente ». *Proceedings of the conference DEFT'07*, Grenoble, 2007.
- [Bellissens, 2004] Bellissens, C., Thérouane, P., & Denhière, G. (2004). Les modèles vectoriels de la mémoire sémantique: description, validation et perspectives. *Le Langage et L'Homme*, 34, 101-122.
- [FESTA, 2008] Field opErational teSt supporT Action, <http://www.its.leeds.ac.uk/festa/>
- [Landauer, 1998] Landauer, T. K., Foltz, P. W., & Laham, D. (1998). Introduction to Latent Semantic Analysis. *Discourse Processes*, 25, 259-284.
- [Nielsen, 1994] Nielsen, J. (1994). Usability engineering. NY : Morgan Kaufmann
- [Tijus, 2006] Tijus, C. & Brézillon, P. (2006). Problem Solving and Creativity For Decision Support Systems. *Proceedings of the International Conference on Creativity and Innovation in Decision Making and Decision Support (CIDMDS 2006)*. London School of Economics and Political Science, June 28th-July 1st 2006
- [Tijus, 2008] Tijus, C. & Brézillon, P. (2008). Creativity in Problem Solving: A matter of Context.. <http://www.scientificcommons.org/42290819>
- [Visser, 2006] Visser, W. (2006). *The cognitive artifacts of designing*. Mahwah, NJ: Erlbaum