

Études sur la diversité de polarisation à 900 MHz pour application aux radio-communication microcellulaires d'intérieur

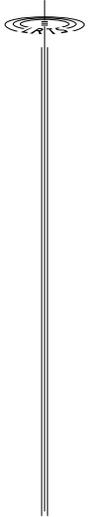
Mohamed Otmani, étudiant 3^e cycle

Dr Michel Lecours, directeur de recherche

Abstract: In order to reduce the effect of the excessively deep fades that affect the indoor signal envelope, a number of methods have been developed, including diversity techniques. The objective of these techniques is to draw information from several signals transmitted over independently fading paths. An adequate combination of these signals reduces considerably the effect of fading since deep fades seldom occur simultaneously during the same intervals on two or more paths. Polarization diversity has been found to perform well in an indoor propagation environment. It has several practical advantages in a compact base station, it does not require extra bandwidth, the two antennas can have a coincident phase centre, and high isolation (of the order of 20 dB) is available.

Résumé: Afin de réduire l'effet des affaiblissements profonds que subit l'enveloppe du signal, lors de la propagation des ondes UHF dans les édifices, nous avons opté pour l'une des techniques de diversité et qui est la diversité de polarisation. Cette dernière permet de réduire la marge de puissance nécessaire pour combattre le fading et apporte un gain non négligeable à la réception. L'idée de base consiste à transmettre un signal à polarisation verticale ou horizontale et à le recevoir au niveau du récepteur par une antenne à diversité de polarisation à deux branches. Il est primordial que les deux signaux soient peu corrélés pour que le signal résultant de leur combinaison par l'une des techniques de combinaison contienne moins d'affaiblissement profonds que chacun d'entre eux. En général une diversité efficace peut être atteinte avec un coefficient de corrélation en dessous de 0.7 entre les branches de diversité.

On assiste présentement à des progrès importants des radiocommunications cellulaires et à l'extension de leurs applications. Cette considération stimule un large intérêt dans les caractéristiques de propagation du canal et leur impact sur la conception et les performances des radios portatives à basse puissance. L'implantation des réseaux de communications personnelles (PCN) sera accomplie en construisant des structures microcellulaires où les stations de base, de puissance relativement faible, doivent être réparties dans tout un immeuble et où un portatif sera



associé à chaque usager. L'avantage de ce genre de systèmes par rapport aux réseaux câblés est sans aucun doute l'élimination du coût associé aux câblages.

De nombreuses recherches ont montré que les communications en milieu confiné, par exemple à l'intérieur des édifices ou en radio mobile, souffrent du phénomène d'évanouissements rapides et profonds causés par l'effet de la propagation par trajets multiples, l'onde reçue étant la superposition de contributions d'un grand nombre de réflecteurs et de diffracteurs proches du récepteur. Le comportement du canal intérieur portatif à 900 MHz est un sujet d'étude pertinent dans ce contexte du développement des systèmes de communications personnelles.

Notre travail peut être divisé en deux parties. La première partie porte sur le développement d'un modèle de simulation simplifié mais néanmoins assez complet puisqu'il inclut les phénomènes de diffraction, fondé sur la description du phénomène de propagation des ondes à l'intérieur par la théorie des rayons et la théorie uniforme de la diffraction. La deuxième partie est consacrée à l'aspect expérimental. Les expériences peuvent être classées en deux catégories: bande étroite et large bande. Dans la première catégorie, les résultats obtenus par la transmission à 900 MHz d'un signal à onde continue (CW) permettent de valider nos résultats de simulation. En bande large les résultats expérimentaux du canal intérieur sont obtenus par la transmission à 900 MHz d'un signal à polarisation verticale modulé par un train d'impulsions d'une durée de 2 ns. La réponse impulsionnelle à bande large est observée sur un étalement de délai d'environ 48 ns pour les canaux mesurés.

Nous situons la contribution de ce travail au niveau de l'étude de la relation entre les résultats de la modélisation théorique, de la simulation et des mesures expérimentales pour la dépolarisation d'un signal transmis en tenant compte en particulier des effets de diffraction, le tout étant appliqué à la réception en diversité de polarisation.