

| | | |
|----------|---|------------|
| 1.2.2 | technique de pompage optique par échange de métastabilité | 101 |
| 1.2.2.1 | <i>obtention d'un métastable</i> | 101 |
| 1.2.2.2 | <i>pompage optique du métastable</i> | 101 |
| 1.2.2.3 | <i>échange de métastabilité</i> | 104 |
| 1.3 | GAIN DE SIGNAL RMN EN RÉGIME HYPERPOLARISÉ | 105 |
| 1.3.1 | comparaison du rapport signal sur bruit de la RMN du proton et de l'hélium hyperpolarisé | 105 |
| 1.3.2 | dépendance du rapport signal sur bruit au champ B_0 | 106 |
| 1.3.2.1 | <i>en fonction du régime dominant de bruit</i> | 106 |
| 1.3.2.2 | <i>cas du très bas champ</i> | 107 |
| 3 | CONSÉQUENCE DE LA DIFFUSION LIBRE DES GAZ SUR LA RÉSONANCE MAGNÉTIQUE | 108 |
| 3.1 | DIFFUSION LIBRE DES GAZ | 108 |
| 3.1.1 | rappels sur la théorie de la diffusion libre | 108 |
| 3.1.2 | valeurs des coefficients de diffusion de l'hélium | 110 |
| 3.1.3 | loi d'Einstein | 114 |
| 3.2 | DIFFUSION LIBRE DANS UN GRADIENT UNIFORME DE CHAMP MAGNÉTIQUE | 115 |
| 3.2.1 | équation de Bloch-Torrey dans le cas général | 115 |
| 3.2.2 | effet d'un écho de spin sur le déphasage par diffusion | 116 |
| 3.2.3 | équation en cas de symétrie | 117 |
| 3.2.4 | atténuation du signal par diffusion libre en gradient uniforme pour différentes séquences classiques d'impulsions de gradient | 117 |

TROISIÈME CHAPITRE : MISE EN ŒUVRE DE L'IMAGERIE DES GAZ HYPERPOLARISÉS **121**

| | | |
|----------|--|------------|
| 1 | ASPECTS LIÉS À LA PRODUCTION ET LA DÉLIVRANCE DU GAZ | 122 |
| 1.1 | MISE EN ŒUVRE DE LA PRODUCTION D'HÉLIUM-3 HYPERPOLARISÉ | 122 |
| 1.1.1 | principe commun aux trois dispositifs | 123 |
| 1.1.2 | particularités des trois techniques utilisées successivement | 124 |
| 1.1.2.1 | <i>technique initiale</i> | 124 |
| 1.1.2.2 | <i>dispositif de deuxième génération</i> | 125 |
| 1.1.2.3 | <i>dispositif de troisième génération</i> | 125 |
| 1.2 | DÉTERMINATION DE L'AIMANTATION DISPONIBLE | 127 |
| 1.2.1 | analyse de la lumière émise par le plasma | 127 |
| 1.2.2 | signal de précession libre | 127 |
| 1.2.3 | valeur maximale du signal enregistré | 127 |
| 1.3 | CALIBRATION DE LA SENSIBILITÉ DE L'IMAGEUR | 128 |
| 1.4 | ADMINISTRATION DU GAZ | 129 |