

N° d'ordre :

THÈSE  
présentée à la  
Faculté des Sciences d' Orsay  
Université de Paris

pour obtenir

Le Titre de Docteur 3 ème Cycle

Spécialité : SPECTRONOMIE

par

Jean - François WYART

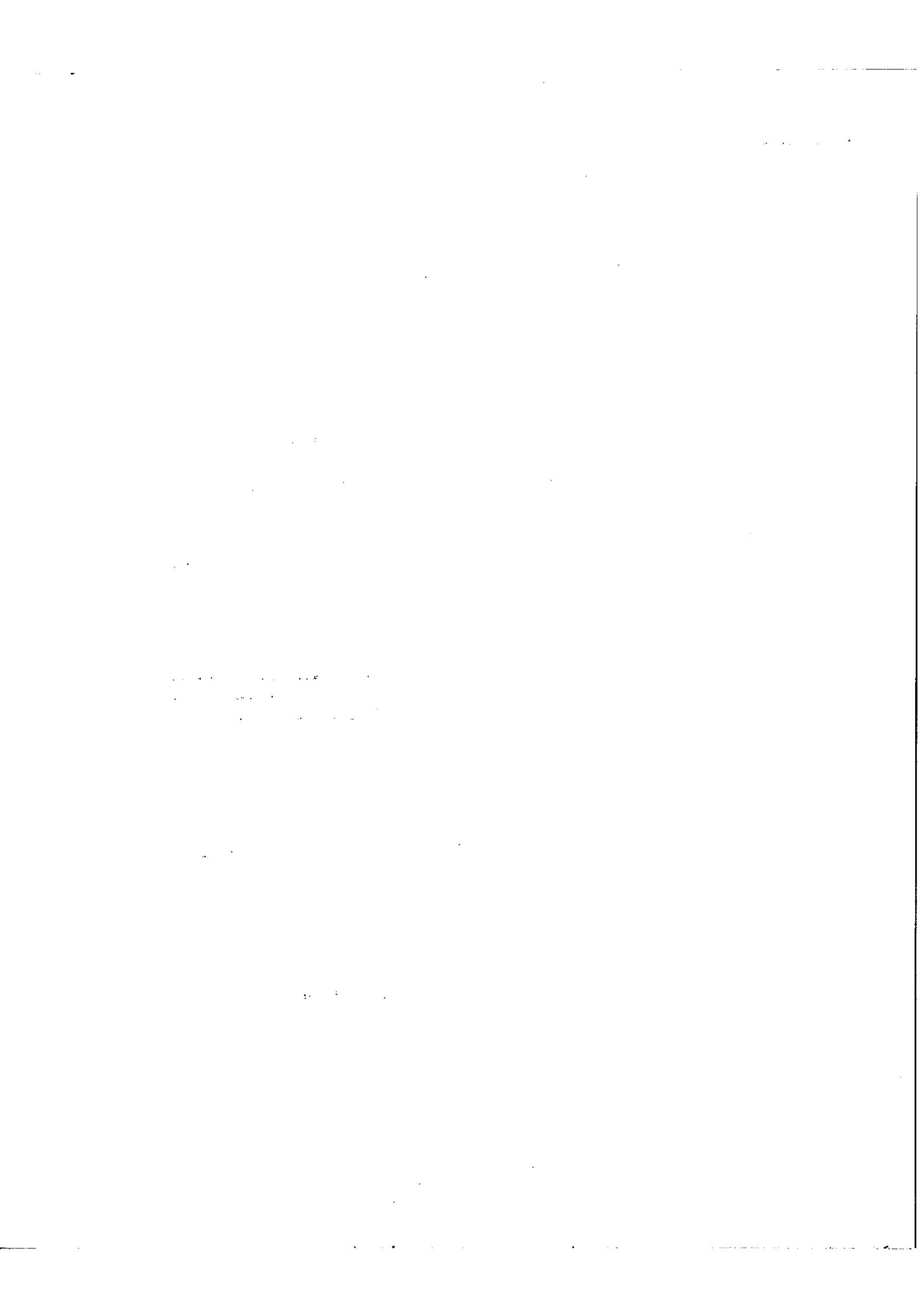
Sujet de la Thèse : Contribution à la classification des spectres  
d'arc et d'étincelle du Néodyme par étude des structures  
Zeeman et interprétation de configurations électroniques.

Soutenue le

1968 devant la Commission d'Examen

M. .... Président  
MM. .... } Examinateurs  
..... }

ORSAY 1968



## INTRODUCTION

Les premières mesures précises de longueurs d'onde du Néodyme furent effectuées par King (1) qui détermina en 1933 la longueur d'onde et la classe de température de 2863 raies dans le domaine spectral 2963 Å - 7005 Å ; Paul (2), en 1936, mesura dans un domaine spectral plus étendu 450 raies d'absorption, et Van de Vliet (3) en 1939, donna l'effet Zeeman de 263 raies.

Une classification préliminaire de NdII a été publiée en 1942 par Albertson, Harrison et Mc Nally Jr. (4), qui ont identifié complètement les multiplets fondamentaux  $^4\text{S}$ ,  $^6\text{I}$  et  $^4\text{I}$ , 21 niveaux de  $^4\text{d}$  et 59 niveaux impairs qu'ils ont attribués à  $^4\text{p}$ , classant au total 367 raies. Depuis cette époque, aucun progrès n'avait été fait.

Dans NdI, Schuurmans avait identifié en 1946 (5) le quintuplet fondamental  $^4\text{f}^2\text{s}^2\text{I}^5$  et un certain nombre de niveaux impairs. P.F.A Klinkenberg (6), poursuivit l'étude de l'effet Zeeman et du déplacement isotopique (6). Grâce à l'effet Zeeman, il porta à 109 le nombre des niveaux impairs qu'il attribua à  $^4\text{f}^4\text{s}^6\text{p}$  et  $^4\text{f}^4\text{d}^5\text{s}^6\text{p}$ , mais ne classa pas les raies dont il avait mesuré le déplacement isotopique.

Une autre thèse publiée en 1962 par Hassan (7) faisait état de 7 niveaux de  $^4\text{f}^4\text{d}^5\text{s}$  et ajoutait 20 niveaux impairs à la liste de P.F.A Klinkenberg, tous ces résultats étant obtenus en appliquant le principe de combinaison de Ritz.

Simultanément, différentes études sur le déplacement isotopique du Néodyme ont été menées, depuis que P.F.A Klinkenberg a publié (8) les déplacements de 56 raies de NdI. En 1955, Nöldeke (9) étudiait dans NdII le déplacement isotopique de quelques transitions  $\text{f}^4\text{s} - \text{f}^4\text{p}$  et  $\text{f}^4\text{d}^1 - \text{f}^4\text{p}$ .

En 1957, Blaise (10) et Chantrel mesuraient les déplacements de 57 raies de Nd I. Dontsov, Morosov et Striganov (11), en 1960, étudiaient 16 raies de Nd I.

Plus récemment, au laboratoire Aimé Cotton, Rao et Glück (12) mesuraient de nouveaux déplacements et J. M. Helbert et al. (13) s'intéressaient au déplacement isotopique relatif et à l'effet spécifique de masse dans le Néodyme. Ces dernières études faisaient apparaître un désaccord entre les données de l'effet isotopique et la classification proposée par Hassan. Il a alors été conjointement décidé entre le laboratoire Aimé Cotton et le Zeeman Laboratorium de réviser la classification de ce spectre, la mesure des longueurs d'onde dans le domaine photographique du spectre étant effectuée à Amsterdam et l'étude des structures Zeeman et l'enregistrement des raies infrarouges au laboratoire Aimé Cotton. Dans ce but, de nouveaux spectrogrammes Zeeman réalisés par M. Fred à Argonne National Laboratory et couvrant le domaine 3500 - 11200 Å, ont été étudiés au laboratoire Aimé Cotton à partir de mai 1966. Les classifications de Schuurmans, de Klinkenberg et de Hassan ont été vérifiées et plusieurs niveaux se sont révélés erronés, parmi lesquels tous les niveaux de  $f^4 ds^4$  proposés par Hassan.

J. Blaise a ensuite identifié les 5 premiers niveaux de  $4f^4 5d^6 s$ , le plus profond étant  $^7L_5$  ( $g = 0,505$ ) à 8475,360 K. L'effet Zeeman a confirmé que toutes les raies présentant un grand déplacement isotopique ( $-110 \text{ mK} < \Delta (142-144) < -70 \text{ mK}$ ) étaient des transitions  $f^3 ds^2 - f^3 dsp$  ou  $f^3 ds^2 - f^3 d^2 p$  et un système Nd I B basé sur  $f^3 ds^2 5^o L_6$  a été édifié.

Simultanément, une partie des spectres provenant d'Argonne était mesurée avec un comparateur automatique au Zeeman Laboratorium par R. Hoekstra qui nous a communiqué une première liste de longueurs d'onde dans le domaine 4661 Å - 8712 Å. Cette liste nous a permis d'ajuster les énergies des niveaux trouvés.

Dans le but d'étendre la description du spectre d'émission du Néodyme vers l'Infra-Rouge, G. Gluck, puis J. L. Vergès ont mesuré 2083 raies dans le domaine spectral 4062 K - 12250 K avec un S I S A M ainsi que 30 effets Zeeman. A l'aide d'un spectromètre à grille, C. Morillon a enregistré le spectre Infra-Rouge entre 2722 K et 3285 K, mesurant 127 raies nouvelles.

L'objet de mon travail a été la mesure des effets Zeeman sur les spectrogrammes d'Argonne et la recherche des niveaux d'énergie. J'ai aussi calculé quelques configurations selon les méthodes de Racah.

Deux éléments dont les spectres sont en cours d'étude au laboratoire Aimé Cotton, ont formé des renseignements utiles à la classification du Néodyme :

- L'Uranium classé par J. Blaise, M. Diringer (14), G. Guelachvili (15), Z. Ben Osman (16) possède six électrons optiques et certaines configurations sont communes au Néodyme et à l'Uranium.
- Le Samarium ( $Z = 62$ ) classé par J. Blaise, M. G. Schweighofer, A. Carlier (17) proche du Néodyme ( $Z = 60$ ) dans la série des terres rares, a fourni les paramètres initiaux dans le calcul des configurations.

## A - EFFET ZEEMAN DU NEODYME

---

### I - Généralités

---

Dans un champ magnétique constant, un atome admet l'hamiltonien

$$H = \frac{\vec{p}^2}{2m} + V + \xi(r) \vec{L} \cdot \vec{S} + \frac{e}{2mr_0} \vec{B} \cdot (\vec{L} + 2\vec{S})$$

Dans le cas de l'effet Zeeman, le dernier terme est faible devant les précédents et l'on démontre que chaque niveau fin  $E$  est décomposé en  $2J + 1$  niveaux  $E_M$

tels que  $E_M - E_0 = M_J g \mu_B B$  où  $g = \frac{(\alpha J \| L + 2S \| \alpha' J)}{(J \| J \| J)}$  Facteur de Landé.

Il apparaît donc que  $g$  et  $J$  caractérisent un niveau et que  $g$  dépend des fonctions d'onde de l'atome.

### Transitions Zeeman

L'introduction de la perturbation Zeeman ne modifie pas les règles de sélection valables en champ magnétique nul  $\Delta J = 0, \pm 1$

Transition  $J=0 \rightarrow J=0$  interdite

L'intensité d'une transition Zeeman est :

$$I = (\alpha JM_J | \vec{e} \vec{r} | \alpha' J' M'_J)^2 \quad \vec{r} \text{ étant un tenseur de rang 1, de composantes } T_1^{(1)} = \frac{1}{\sqrt{2}} (x + iy)$$

$$T_0^{(1)} = z$$

$$T_{-1}^{(1)} = \frac{i}{\sqrt{2}} (x - iy), I \text{ est calculé à l'aide du théorème de Wigner-}$$

$$\text{Eckart : } (\alpha JM_J | T_q^{(R)} | \alpha' J' M'_J) = (-1)^{J-M_J} \begin{pmatrix} J & k & J' \\ -M_J & q & M'_J \end{pmatrix} (\alpha J \| T^{(R)} \| \alpha' J')$$

Dans notre cas  $k = 1$ ,  $q = 1, 0, -1$  et la condition de non-nullité sur le symbole  $3j$ :  $-M_J + q + M'_J = 0$  entraîne les règles de sélection suivantes :

si  $q = 0$ ,  $\Delta M_J = 0$  et la vibration est polarisée rectilignement parallèlement au champ (comp. II)

si  $|q| = 1$ ,  $\Delta M_J = \pm 1$  et la vibration est circulaire dans le plan perpendiculaire au champ. (composantes  $\sigma$ )

### Intensités des transitions

Pour une transition donnée entre 2 niveaux fins, ( $\alpha_J \parallel T^{(k)} \parallel \alpha'_J$ ) est constant et, en explicitant les symboles  $3j$ , on peut obtenir les intensités des transissons Zeeman :

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = \pm 1$
$\Delta J = 0$	$4 A M^2$	$2 A (J \pm M) (J \mp M + 1)$
$\Delta J = +1$	$4 B (J+M+1) (J-M+1)$	$2 B (J \mp M+1) (J \mp M+2)$
$\Delta J = -1$	$4 B' (J+M) (J-M)$	$2 B' (J \pm M) (J \pm M-1)$

où  $A$ ,  $B$ ,  $B'$  sont des constantes pour chaque raie fine.

### Nombre de composantes d'une figure Zeeman

On peut établir d'après les règles de sélection :

$\Delta J = 0$      $J$  entier :     $2 J$  composantes II     $4 J$  composantes  $\sigma^-$

$\Delta J = 0$      $J$  demi-impair :  $2J+1$  composantes II     $4 J$  composantes  $\sigma^-$

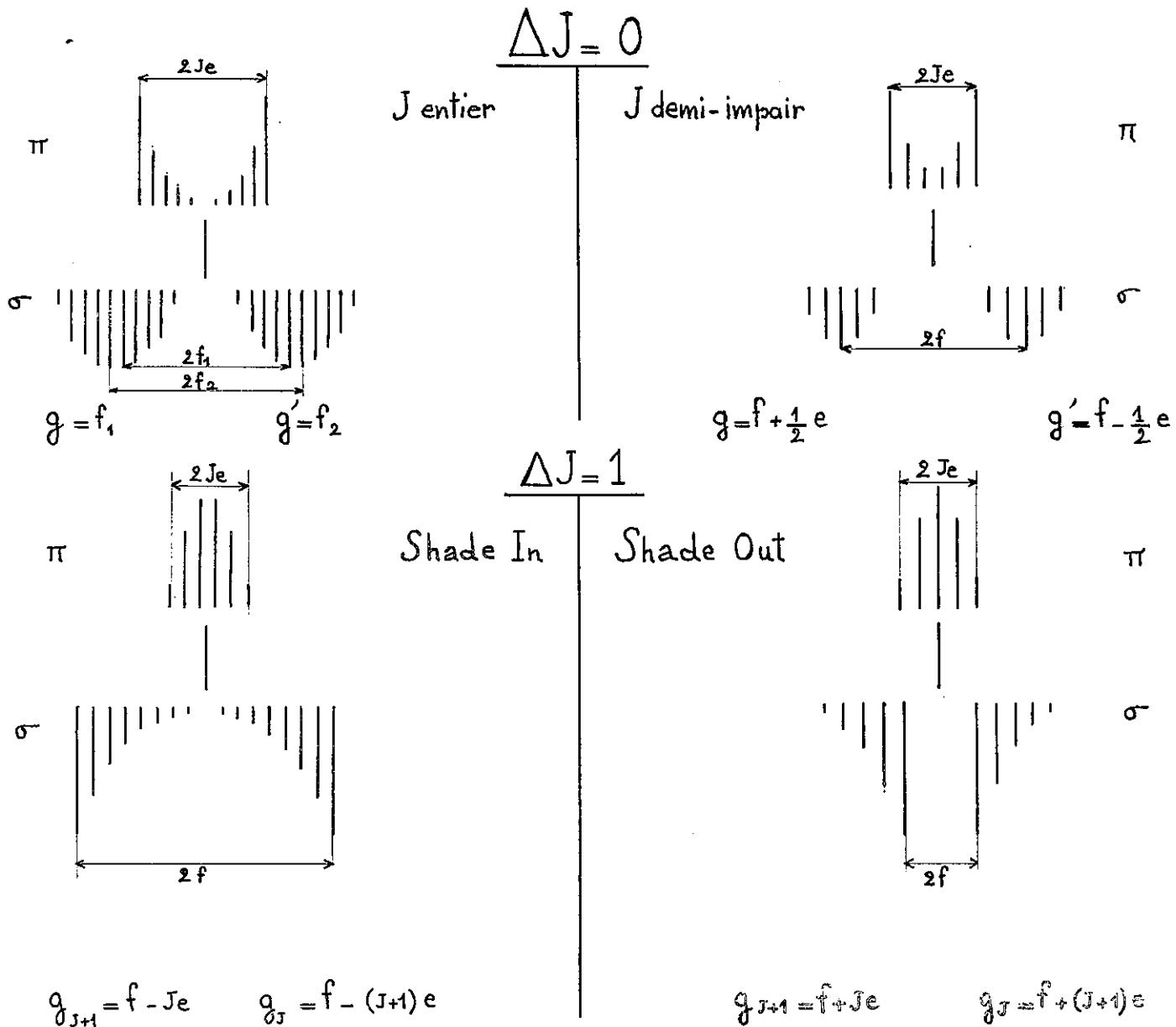
$\Delta J = 1$     pour tout  $J$  :     $2J+1$  composantes II     $4 J+2$  composantes  $\sigma^-$

### Les quatre types de figures Zeeman

Il apparaît d'après ce qui précède que les figures Zeeman sont de quatre types :

selon que  $\Delta J = 0$  ou  $1$  et que  $J$  est entier ou demi-impair. ELYASHEVICH (18) a donné des formules permettant de calculer le facteur de Landé dans chacun de ces cas, et où n'interviennent que la distance de 2 composantes d'intensité maximale, l'écart  $e = \Delta g$  de deux composantes Zeeman et le nombre quantique  $J$ .

$$(J = \min(J_1, J_2))$$



Les formules du type S.O. restent valables en considérant que  $f$  est négatif si les deux groupes  $\sigma^-$  sont enchevêtrés (Shade Out with Overlapping)

### Méthode Expérimentale

Une figure Zeeman bien résolue permet de déterminer les  $J$  des niveaux et les facteurs de Landé à leur signe près. Dans le cas du Néodyme, les seuls niveaux ayant un  $g$  négatif ont pour nom en couplage LS :  $^6F_{1/2}$  et  $^7G_1$ . Les transitions entre niveaux à  $g$  positifs forment donc de loin le cas le plus fréquent. Et dans les quelques raies où la structure Zeeman introduit des  $g$  opposés, la valeur d'un des facteurs de Landé est caractéristique et permet généralement de classer la raie.

$\lambda$ (Å)	4700	5200	5700	6200	6700	7200	7700	8200	8700
Ordre	II	II	II	II	I	I	I	I	I
Dispersion Å/mm	0,430	0,407	0,375	0,330	0,911	0,909	0,904	0,896	0,883
Dispersion U.L/mm	1,738	1,343	1,029	0,766	1,811	1,565	1,360	1,188	1,041

Tableau II

Sur les spectrogrammes, deux raies sont séparées si leur distance est supérieure à 0,10 mm ; il existe donc un  $\Delta g$  (variant de 0,18 à 0,07 U. L.) en dessous duquel les figures Zeeman ne sont pas résolues. Dans ce cas, il est impossible de déterminer  $J$ . Mais les formules inscrites dans le tableau I permettent de connaître  $\bar{g}$  moyen et  $J$  si  $\Delta J = 0$  ou  $g_{J+1}$  si  $\Delta J = 1$  (à condition que la transition soit assez intense pour que toutes les composantes  $\pi$  soient visibles et  $J$  correctement évalué).

Lorsque les raies non résolues sont faibles, il est difficile d'évaluer l'étendue  $J$  des composantes  $\pi$  si  $\Delta J = 1$  et la distance des groupes de composantes  $\sigma$  si  $\Delta J = 0$ . L'erreur sur les mesures peut alors être de 0,05 U. L. dans les cas les moins favorables.

Un autre cas assez fréquent est celui où, la raie étant faible, bien que l'on puisse mesurer  $f$  et  $e$ , on ne peut compter les composantes  $\Pi$  donc déterminer  $J$ ; pour un couple  $(J, J+1)$  donné, on peut calculer les  $g$  et il arrive souvent que l'on retrouve des valeurs connues, ce qui permet de classer la raie.

Dans le spectre que nous avons étudié, une des principales causes d'indétermination était la grande densité de raies entraînant très fréquemment la superposition des figures Zeeman.

## II - Résultats expérimentaux

### Mesure des longueurs d'onde :

Elle a été effectuée au Zeeman Laboratorium d'Amsterdam par R. Hoekstra à l'aide d'un comparateur qu'il a construit (19). La région spectrale étudiée s'étend de 4661 Å à 8712 Å. Les intensités des raies vont de 1000 à 1,3. L'écart entre le nombre d'onde mesuré et le nombre d'onde calculé à partir de la classification est en moyenne de 10 mK, mais les mesures sont moins précises lorsque les raies sont intenses et larges, ou lorsque des raies sont très voisines et ne sont plus complètement résolues.

### Mesure des effets Zeeman.

J'ai mesuré des effets Zeeman entre 3500 et 11200 Å; je disposais d'autre part des effets Zeeman de 30 raies mesurés par J. L. Vergès avec le grand SISAM. Mes mesures ont été systématiques dans le domaine 4661 - 8712 Å où je disposais des longueurs d'onde de R. HOEKSTRA, ainsi que dans le proche Infra-Rouge jusqu'à 1,12 μ.

C'est pour cette raison que le tableau XII a été limité à la région des longueurs d'onde supérieures à 4661 Å. De plus il ne contient que les raies dont la structure Zeeman a été complètement interprétée et celles dont au moins un des  $g$  a pu être déterminé. Mais j'ai sur beaucoup d'autres raies des informations partielles qui

seront utilisables pour vérifier leur classification ultérieurement.

Les résultats des mesures de R. HOEKSTRA étaient disponibles sur une bande magnétique qui contenait, outre les mesures de longueurs d'onde, la classification éventuelle des raies à partir des niveaux déterminés depuis le début de ce travail (7 premières colonnes du tableau). Cette bande a été transcrise sur des cartes perforées où j'ai ajouté les données de l'effet Zeeman (colonnes 8 à 12).

#### Tableau XII

Ce tableau a 12 colonnes contenant :

- 1) L'intensité I de la raie
- 2) La longueur d'onde  $\lambda$  en milliangström
- 3) Le nombre d'onde  $\sigma$  en millikaysers si  $\sigma > 11474 \text{ K}$
- 4) Le spectre auquel appartient la transition lorsqu'elle a été classée
- 5) Le niveau supérieur et le J de ce niveau
- 6) Le niveau inférieur et son J
- 7) L'écart  $\Delta\sigma$  entre les nombres d'onde mesurés et calculés si  $\lambda < 8712 \text{ Å}$
- 8) g mesuré si la raie est classée ou résolue ;  
sinon f = demi-distance des composantes σ d'intensité maximale.
- 9) J correspondant au g précédent (ou E = si J seul est indéterminé)
- 10) g' mesuré si la raie est classée ou résolue ;  
sinon Je = demi-étendue des composantes Π  
(ou e = Δg s'il y a E = en colonne 9)
- 11) J' correspondant à g'
- 12) Si la raie n'est pas résolue et non classée :  
T signifie triplet (Je trop petit pour être mesuré)  
S signifie  $\Delta J = 0$   
SO signifie Shade Out  
SI signifie Shade In  
PB signifie que l'effet Zeeman est entaché d'effet Paschen-Back  
E signifie enfin que la raie a été attribuée au spectre II par King.

### B - Déplacement isotopique

Si l'effet Zeeman constitue une excellente méthode dans la recherche des niveaux d'énergie, il ne permet pas, en général, de connaître les configurations auxquelles appartiennent ces niveaux. (Une exception à cela est donnée page 18 par la mise en évidence de la configuration  $f^4 d^2$  au seul moyen de l'effet Zeeman). Une étude du déplacement isotopique est nécessaire pour reconnaître les configurations en présence.

Les travaux auxquels nous nous sommes référés au cours de cette étude sont principalement dus à :

- P. F. A. Klinkenberg qui étudia le déplacement isotopique de 56 raies de NdI entre 4439 et 6619 Å, le signe du déplacement n'étant connu que pour 44 d'entre elles.
- J. Blaise a mesuré (10) les déplacements isotopiques de raies qu'il a divisées en 4 groupes : A) 16 raies à grand déplacement négatif  $-113 \text{ mK} < \Delta(142-144) < 69 \text{ mK}$   
 B) 17 raies à déplacement négatif  $-32 < \Delta(142-144) < -\varepsilon$   
 C) 10 raies à déplacement positif  $\varepsilon < \Delta(142-144) < 27 \text{ mK}$   
 D) 14 raies à déplacement pratiquement nul
- Dontsov, Morosov, Striganov ont étudié le déplacement de 16 raies de 4688 Å à 6485 Å .
- P.R. Rao et G. Glück ont publié en 1963 de nouvelles mesures sur 59 raies entre 5204 et 5921 Å .
- Les résultats de S. Gerstenkorn, J.M. Helbert, R. Chabbal sur 6 raies ont aussi été considérés.

D'après les mesures de Nöldeke (9) sur le déplacement isotopique des transitions  $f^4 s - f^4 p$  de NdII, et la théorie des effets d'écran, J. Blaise puis Hassan et Klinkenberg ont évalué les déplacements dans différentes configurations de NdI. Nous donnons ici leurs valeurs :

$$\begin{aligned} 4f^4 6s^2 & \Delta \sim 110 \text{ mk} \\ 4f^3 5d6s^2 & \Delta \sim 140 \text{ mk} \\ 4f^4 6s6p & \Delta \sim 65 \text{ mk} \\ 4f^4 5d6s & \Delta \sim 55 \text{ mk} \end{aligned}$$

$$4f^4 5d6p \quad \Delta \sim 0$$

Actuellement, la majorité des raies à déplacement isotopique connu est classée et l'on constate que les valeurs expérimentales n'atteignent jamais les valeurs calculées à partir des déplacements isotopiques attribués aux configurations, en raison des interactions.

Transitions	$f^4 s^2 - f^3 d s^2$	$0 < \Delta < 21.7$ (isotopes 142 et 144) en mK
	$f^4 s^2 - f^4 s p$	$- 32.4 < \Delta < 0$
	$f^4 d s^2 - f^4 d p$	$- 47 < \Delta < - 32$
	$f^3 d s^2 - f^3 d^2 p$	$- 110 < \Delta < - 70$

La différence entre les déplacements isotopiques de  $f^3 d s^2$  et  $f^3 d^2 s$  a pu être déterminée à partir de deux couples de raies faisant chacun intervenir le même niveau élevé comme le montre le tableau suivant :

Profond élevé	$f^3 d s^2 5 L_6^{\circ}$	$f^3 d s^2 5 L_7^{\circ}$	$f^3 d^2 s 7 M_6^{\circ}$	$f^3 d^2 s 7 M_7^{\circ}$	$\Delta T(f^3 d s^2 - f^3 d^2 s)$
26333,035		- 96,1		- 38,8	+ 57,3
26835,29	- 82,5		- 24		+ 58,5

On peut donc admettre la relation :

$$\Delta T(f^3 d s^2) - \Delta T(f^3 d^2 s) \geq 58,5 \text{ mK}$$

## C - CLASSIFICATION DE NdI ET Nd II

### C - 1 - Classification de Nd I A

Niveaux pairs profonds.

Le multiplet fondamental  $^5L$  de  $f^4s^2$  était seul connu au début de cette étude. Mais rapidement, la mesure des effets Zeeman de nombreuses raies intenses, ont fait apparaître des facteurs de Landé  $g_j$  tels que  $g_5 = 0,505$ ,  $g_4 = 0,41$ ,  $g_3 = 0,27$ ,  $g_6 = 0,78$  ce qui a conduit J. Blaise à trouver les premiers niveaux de  $f^4ds$  et un certain nombre de niveaux élevés de  $f^4dp$ .

Lorsque j'ai poursuivi ce travail à partir d'octobre 1966, les niveaux  $^7L_7$ ,  $^7L_8$ ,  $^7L_9$ ,  $^7K_5$ ,  $^7K_6$ ,  $^7K_7$ ,  $^7K_8$ ,  $^7I_4$ ,  $^7I_5$  ont été découverts, assez régulièrement alignés selon la loi de Landé et avec des facteurs  $g_j$  très proches des valeurs du couplage LS. La détermination des derniers niveaux  $^7L_{10,11}$  et  $^7K_{9,10}$  a eu lieu plus tard en recherchant les transitions

$$f^4sp \ ^7K^{\circ} \rightarrow f^4ds \ ^7L \text{ et } f^4sp \ ^7K^{\circ} \rightarrow f^4ds \ ^7K$$

dans l'infrarouge où J. L. Vergès avait pu mesurer certains de leurs effets Zeeman, ainsi que les transitions avec les multiplets  $^7M^{\circ}$ ,  $^7L^{\circ}$  de  $f^4dp$ . Le spectre de Nd contenait de nombreuses raies pour lesquelles  $J = 6$ ,  $g = 0,725$ , qui n'étaient pas classées par  $f^3ds^2$   $^5L_6$ , et qui ont permis de trouver le premier niveau de  $f^4ds \ ^5L$ .

Tout le multiplet a été ensuite déterminé. Sont aussi connus :

- 3 niveaux de  $f^4ds \ ^5K$

- 1 niveau  $J = 3$   $12736.915$   $g=0.695$  non encore identifié

Les 27 niveaux de  $f^4ds$  trouvés classent 770 raies entre  $4660 \text{ \AA}$  et  $8800 \text{ \AA}$ .

Sans que de nouveaux niveaux de  $f^4s^2$  aient été déterminés, plusieurs raies à facteurs de Landé caractéristiques ont été observées :

$$(g_1 = 0, g_2 = 0,99, g_3 = 1,25, g_4 = 1,33)$$

vers  $8000 \text{ \AA}$  et entre  $4700$  et  $4900 \text{ \AA}$ . Leurs niveaux profonds doivent être attribués à  $f^4s^2 \ ^5F$  qu'un calcul prévoit à  $11000 \text{ K}$  du fondamental  $^5L$ .

Les niveaux élevés correspondants sont donc situés vers 22000 K (ce sont des niveaux  $J = 1$  ou  $2$  qui ne peuvent donc se combiner avec  $f^4 s^2 I^5$ ) ou au-dessus de 30000 K, mais peu de niveaux à  $J$  petit sont déjà connus dans cette région.

Bien que la hauteur de  ${}^5 F$  au-dessus de  ${}^5 I$  soit inconnue, l'écart 350,50 K entre les deux niveaux  ${}^5 F_1$  ( $g_1 = 0$ ) et  ${}^5 F_2$  ( $g_2 = 0,99$ ) a pu être déterminé grâce à 4 couples de raies.

Si  $X$  est l'énergie de  ${}^5 F_1$ , les niveaux impairs correspondants sont :

$$X + 12015,50 J = 1 \text{ g} = 1,395$$

$$X + 12418,02 J = 2 \text{ g} = 1,39$$

$$X + 20675,395 J = 2 \text{ g} = 0,795$$

$$X + 21131,36 J = 2 \text{ g} = 0,875$$

### Niveaux impairs élevés

Notre connaissance de ces niveaux a beaucoup progressé : les configurations  $f^4 sp$ ,  $f^4 dp$  ont été reconnues. Dans les spectres I des terres rares, l'écart  $f^n s^2 - f^n sp$  varie peu et régulièrement, et la configuration  $4 f^4 6 s 6 p$  était attendue vers 14000 K. Le terme de plus haute multiplicité  ${}^7 K$  a été entièrement déterminé, le niveau fondamental  ${}^7 K_4$  étant situé à  $13672 \text{ cm}^{-1}$ .

Parmi les niveaux impairs assez nombreux dans ce domaine d'énergie, nous avons mis en évidence  ${}^7 I_{3,4,7}$  et  ${}^7 H_{2,3,4}$ ; d'autres niveaux situés entre 15000 K et 17000 K donnent des transitions fortes avec  $f^4 s^2$  et  $f^4 ds$  et appartiennent probablement à  $f^4 sp$ , mais seul le calcul théorique permettrait de les identifier, leurs facteurs de Landé n'ayant pas de valeurs caractéristiques.

A 20300 K débute un multiplet  ${}^5 K$  dont les transitions avec  $f^4 s^2 I^5$  comptent parmi les raies ultimes du spectre. Leurs déplacements isotopiques, tous compris entre -18 et -32 mK (isotopes 142 et 144) confirment que ce sont des transitions  $f^4 s^2 - f^4 sp$ .

### Configuration $f^4 dp$

Les transitions de  $f^4 ds$   ${}^7 L$  avec des niveaux d'énergie profonds sont faibles (sauf les transitions avec  $f^4 sp$   ${}^7 K$ ). Au-dessus de 23553,86 K, de nombreux niveaux ont été trouvés groupés en multiplets dont les transitions sont fortes avec  $f^4 ds$ . Malgré son  $g_J$  perturbé,  $g_6 = 0,73$  (au lieu de  $g({}^7 M_6) = 0,575$ ), il est hors de doute que le niveau 23553,86 J = 6 est  ${}^7 M_6$ , fondamental de  $f^4 dp$ . J'ai mis en évidence quatre multiplets entiers :  ${}^7 M$ , deux  ${}^7 L$ ,  ${}^7 M$ . Mais d'autres niveaux situés entre 25000 et  $32000 \text{ cm}^{-1}$  donnent des transitions intenses avec  $f^4 ds$  et appartiennent à  $f^4 dp$ .

Les déplacements isotopiques mesurés (8,11) pour certaines de ces transitions sont compris entre - 32 et 47 mK

Dans le tableau III ont été rassemblées différentes informations sur les transitions  $f^4 dp \overset{7}{M}_{j+1} \rightarrow f^4 ds \overset{7}{L}_j$  qui comptent parmi les plus intenses du spectre.

J	$\overset{7}{M}_{j+1} - \overset{7}{L}_j (\text{\AA})$	classe de temps (King)	intensité	$\Delta (142-144) \text{ mK}$
5	6630.131	II	311.5	
6	6485.679	I	1000	-39.8 ( $\pm 2.0$ ) (11)
7	6385.053	I	1000	
8	6310.479	I	343.5	-36.9 ( $\pm 5.8$ ) (11)
9	6244.073	II	411.5	
10	6223.390	III	589	-41 (8)
11	6178.578	III	646	-47 (8), -47.6 (11)

Tableau III

Dans le spectre I du Samarium, la situation est analogue : les transitions  $f^6 ds \overset{9}{H}_{j+1} \rightarrow f^6 dp \overset{9}{I}_j$  sont très fortes et certaines d'entre elles sont également de classe I.

Signalons enfin que le niveau 30484  $\overset{7}{M}_{12}^0$  et les quatre niveaux  $J = 11$  de  $f^4 ds$  et  $f^4 dp$  ont les nombres quantiques J les plus élevés actuellement connus.

#### C - 2 Classification de Nd I B

##### Niveaux impairs profonds

Avant que le spectre Nd I A et Nd I B aient été reliés, les plus bas niveaux des configurations  $f^3 d^2 s^2 (\overset{5}{L}_{6,7}, \overset{5}{K}_5, \overset{5}{I}_4)$  et  $f^3 d^2 s (\overset{7}{M}_{6,7}, \overset{7}{L}_5, \overset{7}{K}_4)$  avaient été déterminés par J. Blaise qui avait également trouvé près de 50 niveaux pairs élevés.

- Liaison des systèmes A et B : Dans le système A deux niveaux :  ${}^5I_4$   $9083,75$   $g_4 = 0,615$  et  ${}^7K_4$   $11360,725$   $g = 0,415$  avaient été trouvés grâce à leur transition avec  ${}^4s {}^2 {}^5I_4$ . Dans le système B, le niveau  ${}^3d {}^2 {}^7K_4$  était déjà connu à  $4596,58$  K du fondamental impair  ${}^3ds {}^2 {}^5L_6$ , lorsque le niveau  ${}^3ds {}^2 {}^5I_4$  a été déterminé à  $2319,605$  K. Ayant remarqué que l'écart  $11360,725 - 9083,75$  était identique à  $4596,58 - 2319,605$ , et que les facteurs de Landé de ces 4 niveaux étaient égaux deux à deux, nous avons identifié  $2319,605$  du système B à  $9083,75$  et  $4596,58$  du système B à  $11360,725$ .

La liaison des deux systèmes a été immédiatement vérifiée par d'intenses transitions Infra-Rouge.

Les effets Zeeman des transitions  ${}^4s {}^2 {}^5I_4 - {}^3ds {}^2 {}^5K_5$  et

${}^4s {}^2 {}^5I_5 - {}^3ds {}^2 {}^5K_6$  ont été mesurés par

J. L. Vergès à l'aide d'un S I S A M et confirment cette connexion.

Les nombres d'onde mesurés et les intensités des transitions  ${}^4s {}^2 {}^5I - {}^3ds {}^2 {}^5K$  ont été rassemblés dans le tableau IV:

${}^4s {}^2$	${}^3ds {}^2$	${}^5K_5$	$6853,93$	${}^5K_6$	$8411,825$	${}^5K_7$	$10017,70$	${}^5K_8$	$11709,60$	${}^5K_9$	inconnu
${}^5I_4$		$6853,93$	$6$								
${}^5I_5$	$1128,055$ (K)	$5725,928$	$3$	$7283,63$	$7$						
${}^5I_6$	$2366,595$	---		$6045,29$	$5$	$7651,108$	$6$				
${}^5I_7$	$3681,69$			---		$6336,01$	$3$	$8022,944$	$5$		
${}^5I_8$	$5048,605$					---		$6655,976$	$3$		

Tableau IV

Signalons enfin l'existence de la transition  $6764,145 \xrightarrow{5^{\circ} L_6} 1128,055 \xrightarrow{5^{\circ} I_5}$  (d'intensité faible  $I = 1$ ) interdite en couplage LS pur, mais dûe au 0,4 % de composante  $5^{\circ} K_6$  que contient le niveau  $6764,145$  K, d'après le calcul de la configuration  $f^3 ds^2$ .

Le tableau V contient quelques niveaux impairs dont les structures Zeeman ont été mesurées à la fois avec  $f^4 s^2 \xrightarrow{5^{\circ} I}$  et avec des niveaux pairs élevés, ce qui confirme aussi la liaison des deux systèmes.

Niveau impair	J	$f^4 s^2$	Niveaux pairs élevés (J)
9083,75	4	$5^{\circ} I_4$	20486 (5), 21257 (4), 21924 (5), ...
9927,37	3	$5^{\circ} I_4$	24559 (2), 27852 (4)
10004,525	5	$5^{\circ} I_{4,5}$	21388 (6), 21924 (5)
11360,725	4	$5^{\circ} I_4$	21257 (4), 23248 (3) 23275 (4), 23281 (5)
12009,21	5	$5^{\circ} I_{4,5}$	21388 (6), 21924 (5) 23808 (4), 23964 (5)

Tableau V

Après la connexion des deux systèmes, notre connaissance des deux configurations  $f^3 ds^2$  et  $f^3 d^2 s$  a fait de rapides progrès : nous avons identifié 35 niveaux de  $f^3 ds^2$  après un calcul théorique et d'autre part les niveaux  $7^{\circ} M_{6,7,8,9}$ ;  $7^{\circ} L_{5,6,7}$ ;  $7^{\circ} K_{4,5,6,7,8}$ ;  $7^{\circ} I_{3,4}$ ;  $7^{\circ} H_{2,3,4,5,6,7}$  de  $f^3 d^2 s$ . Certains de ces niveaux sont perturbés car des transitions comme  $f^4 s^2 f^7 I_3 - f^3 d^2 s^2 f^7 H_2$ ,  $f^4 s^2 f^5 I_4 - f^3 d^2 s^2 f^7 K_4$ ,  $f^4 s^2 f^5 I_5 - f^3 d^2 s^2 f^7 K_5$  etc... ayant des probabilités très faibles en raison

de doubles sauts d'électrons ont été confirmées par la mesure de leurs facteurs de Landé.

#### Niveaux pairs élevés:

Nous connaissons actuellement 130 niveaux pairs élevés appartenant à 4 configurations. A part quelques niveaux dont les facteurs de Landé sont proches de leurs valeurs  $g_{LS}$ , l'interprétation est plus difficile ; il semble que la loi de Landé ne soit pas bien suivie et nous n'avons pu déterminer entièrement aucun multiplet. Les débuts de multiplets que nous avons trouvés dans  $f^3\text{dsp}$  et  $f^3d^2p$  présentent en général une pente plus forte que dans les configurations  $f^3d^2s$ ,  $f^4ds$ ,  $f^4dp$  et  $f^4sp$ .

#### Configuration $f^3\text{dsp}$ :

Les premiers niveaux de cette configuration  ${}^7M_{6,7}$  et  ${}^7L_{5,6,7}$  avaient été trouvés par J. Blaise. D'autres ont été identifiés :  ${}^7M_{8,9}$ ,  ${}^7L_8$ ,  ${}^7L_{5,6,7}$ ,  ${}^7K_{4,5,6}$ ; le fondamental est  ${}^7M_6$  20271,605  $g = 0,595$ .

Les autres niveaux sont consignés dans la Table XI. Les déplacements isotopiques n'ont pas été mesurés pour les premiers niveaux de  $f^3\text{dsp}$ , les transitions fortes avec  $f^3d^2s$  et  $f^3d^2p$  étant situées entre 7000 Å et 9000 Å. Ils ne sont connus que pour des niveaux susceptibles d'être perturbés par  $f^3d^2p$ .

#### Configuration $f^3d^2p$ :

Il semble que le premier niveau de cette configuration soit :

$$24856,26 \quad g_7 = 0,85 \quad (g_{LS}({}^7N_7) = 0,625)$$

mais il est entouré de nombreux niveaux que l'on peut attribuer à  $f^3\text{dsp}$  et probablement perturbé. Grâce à leurs grands déplacements isotopiques négatifs, on peut reconnaître plusieurs transitions  $f^3d^2p \rightarrow f^3ds^2$ ; nous avons ainsi trouvé des niveaux  ${}^7N_{8,9}$  et  ${}^7M_8$  possibles, mais leurs facteurs de Landé sont perturbés et une identification valable ne pourrait avoir lieu qu'après un calcul théorique.

### Configuration $f^4 d^2$ :

Plusieurs niveaux situés entre  $f^3 d s p \ ^7M_6$  et  $f^3 d^2 p \ ^7N_7$  ne pouvaient pas être expliqués comme appartenant à  $f^3 d s p$ ; par exemple :

les trois niveaux      20486,74       $g_5 = 0,545$

                        21361,34       $g_5 = 0,57$

                        23821,025       $g_5 = 0,54$    sont certainement des niveaux  $^7L_5$ ; or, dans la configuration  $f^3 d s p$ , on n'en prévoit que deux :

$$\left\{ [f^3 (^4I) d] ^5L (sp) ^3P \right\} ^7L \quad \text{et} \quad \left\{ [f^3 (^4I) d] ^5K (sp) ^3P \right\} ^7L$$

De plus le niveau 22705,49  $g_7 = 0,81$  restait inexpliqué. J'ai récemment trouvé un niveau  $J = 6$ : 21889,595  $g = 0,58$  dont le nom LS ne peut être que  $^7M_6$ . La configuration  $f^3 d s p$  ne contient qu'un  $^7M$  déjà identifié. De plus, les transitions entre  $f^3 d^2 s \ ^7M$  et les multiplets  $f^3 d s p \ ^7M$  et  $f^3 d^2 p \ ^7M$  sont intenses alors que les niveaux 21889,595 et 22705,490 ne donnent lieu qu'à des transitions faibles. Dans ces conditions ces deux niveaux  $^7M_6$  et  $^7M_7$  ne peuvent appartenir qu'à la configuration  $f^4 d^2$  dont ils sont les niveaux les plus profonds et le niveau 23291 K  $J = 5$  est sans doute le premier niveau de  $f^4 d^2 \ ^7L$ .

Remarquons que l'écart  $f^4 d^2 - f^4 ds$  est de 13414 K donc nettement plus élevé que l'écart  $f^4 ds - f^4 s^2$  (8475 K); on constate de même dans le spectre II du Thulium (20) que l'écart  $f^{12} d^2 - f^{12} ds$  est plus grand que l'écart  $f^{12} ds - f^{12} s^2$ .

### Configuration $f^4 6s 7s$ :

Les trois premiers niveaux de cette configuration ont été trouvés :

$^7I_3$       28027,37       $g = 0,345$

$^7I_4$       28229,19       $g = 0,71$

$^7I_5$       28578,985       $g = 0,945$  grâce à leurs transitions avec  $f^4 sp \ ^7K$ ,  $^7I$ ,  $^7H$ . Les raies correspondantes sont diffuses, comme cela a déjà été observé dans d'autres spectres (Sm, Tm, Pu). Nous ne connaissons pas assez de niveaux de cette configuration pour calculer avec précision le potentiel d'ionisation de Nd I. Il faudrait pour cela connaître le couplage dans la

sous-configuration et il est bien isolé des autres niveaux de la configuration  $f^4 6s7s$  ; en l'absence de perturbation extérieure, son facteur de Landé serait  $g_{LS} = 0,250$  ; la valeur  $g = 0,345$  prouve que ce niveau est perturbé par d'autres configurations et rendrait encore plus imprécis le potentiel d'ionisation calculé.

### C -3 Classification du spectre Nd II A

La classification proposée par Albertson et al. (4) a été confirmée; seuls les deux niveaux 31451,24 J = 9/2 et 29298,60 J = 9/2 n'ont pas encore pu être vérifiés car ils n'ont aucune transition dans le domaine spectral étudié.

#### Niveaux pairs

Configuration  $4\ f^4\ 6\ s$ :

La mesure de plusieurs effets Zeeman entre 3800 et 4500 Å et la répétition de certains facteurs de Landé nous ont amenés à trouver des écarts d'énergie constants entre plusieurs transitions; un système Nd II C a été construit provisoirement comprenant 8 niveaux profonds et 65 niveaux élevés possibles dont 19 sont justifiés par au moins 2 effets Zeeman. Les positions relatives et les valeurs des facteurs de Landé des 8 niveaux profonds sont caractéristiques des multiplets  $^6F$ ,  $^4F$ ,  $^6S$  qui sont les termes de  $^4s$  immédiatement supérieurs à  $^6I$  et à  $^4I$ . Nous donnons dans le tableau VI la liste de ces niveaux.

Le calcul de la configuration  $f^4\ s^2$  prévoit que l'écart  $^5I - ^5F$  est de l'ordre de  $11\ 000\ cm^{-1}$ , ce qui donne l'ordre de grandeur de l'écart  $^6I - ^6F$  de la configuration  $4\ f^4\ 6\ s$ .

Deux méthodes sont possibles pour relier les niveaux au système Nd II A :

- Trouver des transitions dans le visible entre des niveaux élevés connus et les niveaux profonds  $^6F_J$ ,  $^4F_{3/2}$ ,  $^6S_{5/2}$ ; mais des essais dans ce sens n'ont pas abouti.

- Trouver des transitions dans l'Ultraviolet ( $\sigma > 32000\ cm^{-1}$ ) entre  $^4s$ ,  $^6I$  et les niveaux élevés du système C, mais nous ne disposons pas encore de spectrogrammes Zeeman dans cette région du Spectre. La valeur absolue des nouveaux niveaux de  $4\ f^4\ 6\ s$  reste donc inconnue.

Tableau VI Nd II C

Niveaux profonds					Niveaux élevés		
Niveau	J	$g_{\text{exp}}$	$g_{\text{LS}}$	Nom LS	Niveau	J	$g_j$
0	1/2	-0.65	-.667	$^6_F_{1/2}$	21938.07	5/2	.99
183.15	3/2	1.05	1.067	$^6_F_{3/2}$	21955.555	5/2	1.135
530.68	5/2	1.30	1.314	$^6_F_{5/2}$	23208.52	3/2	.755
1121.50	7/2	1.39	1.397	$^6_F_{7/2}$	23605.18	5/2	1.17
1184.67	3/2	.43	.40	$^4_F_{3/2}$	23684.54	3/2	.855 PB
1492.75	5/2	1.98	2.00	$^6_S_{5/2}$	23877.35	3/2	1.29
1831.12	9/2	1.43	1.434	$^6_F_{9/2}$	23985.78	5/2	1.075
2792.54	11/2	1.45	1.455	$^6_F_{11/2}$	24259.76	3/2	1.097
					24376.13	5/2	1.14
					24439.38	5/2	1.44
					24800.03	7/2	.99
					24844.01	5/2	1.135
					24868.22	3/2	.87
					25023.84	7/2	1.07
					25190.99	3/2	1.146
					25706.81	5/2	1.36
					25779.42	9/2	1.15
					26451.31	9/2	1.205
					26529.78	5/2	1.14

### Configuration $4 f^4 5 d$

Albertson et al. avaient découvert 20 niveaux de cette configuration. 13 nouveaux niveaux ont été trouvés entre  $8796.39 \text{ g}_{5/2} = 0,75$  et  $13246.15 \text{ g}_{9/2} = 0,815$  (Voir Table XI).

Dans leurs transitions avec les niveaux impairs, ces 13 niveaux classent 410 raies entre 4661 et 8712 Å.

#### Niveaux impairs

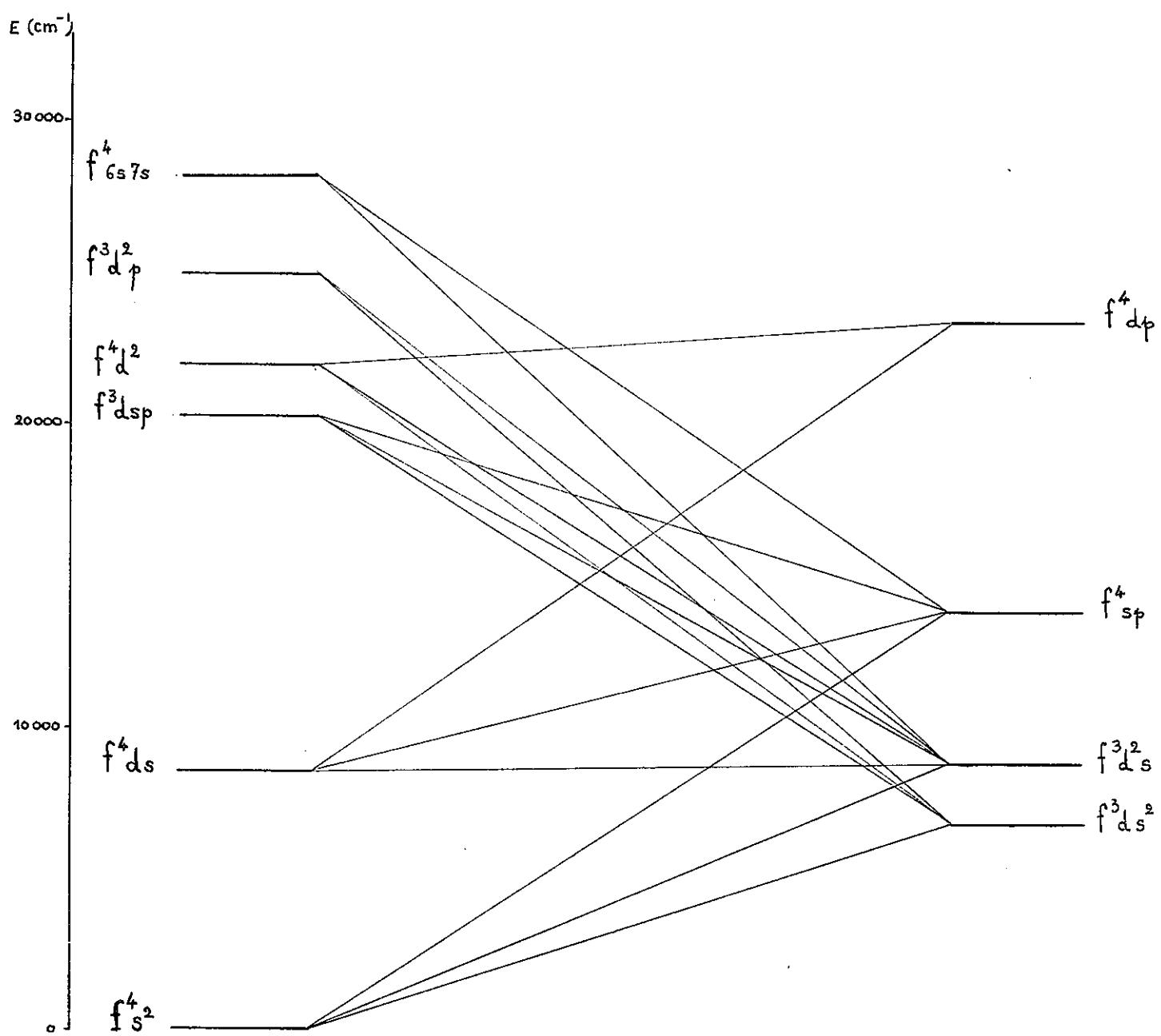
Le niveau le plus profond trouvé par Albertson et al. était 20672,600 K.  $J = 9/2$ . 47 niveaux ont été déterminés entre 11310 et 20672 K. Les plus profonds, dont les transitions sont intenses avec  $f^4 s$  appartiennent à  $f^3 ds$  et sont groupés en multiplets. Mais le multiplet fondamental  $^6 L$  de  $f^3 ds$  n'a pas pu être trouvé; en effet, ses transitions avec  $F^4 s^6 I$  sont interdites en couplage LS et celles avec  $f^4 d^6 L, ^6 K$  ont une faible probabilité. La situation est analogue à celle de Nd I, et  $f^3 ds^6 L$  ne pourra être déterminé que par ses transitions avec  $f^3 sp$  et  $f^3 dp$  dans un système Nd II B, l'étude systématique des effets Zeeman dans l'U.V. devrait donner la solution de ce problème.

Un multiplet  $^6 K$  débute à 16374 10 K ( $g_{9/2} = 0,622$ ) et s'étend jusqu'à 23292,475 ( $g_{19/2} = 1,24$ ); ses transitions avec  $f^4 d$  sont assez fortes, mais faibles avec  $f^4 s$  et ce multiplet appartient certainement à la configuration  $f^3 d^2$ .

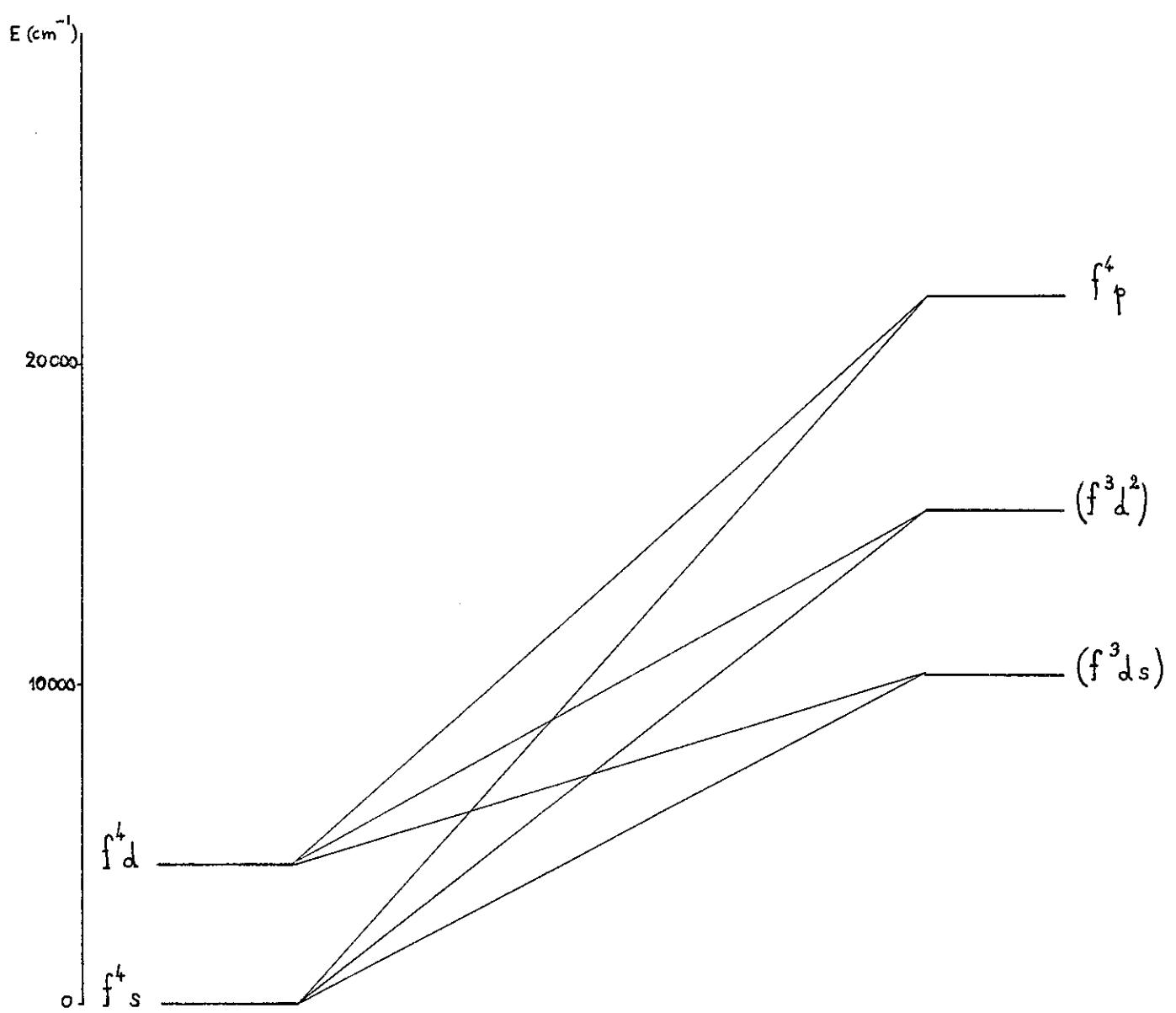
La configuration  $f^4 p$  avait été reconnue par Albertson et al. et débute à 23229,975 K par le multiplet  $^6 K$  qui s'étend jusqu'à 30002,32 K ( $g_{19/2} = 1,26$ ).

Entre 20672 et 31362 K, 106 niveaux ont été ajoutés à la liste d'Albertson, classant 510 raies. Il serait nécessaire pour interpréter ces niveaux, de calculer les configurations en présence.

Types de transitions observées dans NdI



Types de transitions observées dans NdII



D

INTERPRETATION THEORIQUE DE CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

## D-I Généralités

En admettant certaines hypothèses simplificatrices

- Noyau sans structure, infiniment lourd, de charge  $Z e$
- Electrons de masse  $m$ , de charge  $-e$  et de spin  $1/2$ , animés de vitesses non relativistes,

les états

stationnaires d'un atome sont donnés par l'équation de Schrödinger suivante :

$$\left[ \sum_{i=1}^N \left( \frac{p_i^2}{2m} - \frac{Ze^2}{r_i} \right) + \sum_{i>j=1}^N \frac{e^2}{r_{ij}} + \sum_i \xi(r_i) \vec{s}_i \cdot \vec{l}_i \right] \Psi = E \Psi$$

Comme  $Q = \sum_{i,j} \frac{e^2}{r_{ij}}$  est trop grand pour pouvoir appliquer directement la théorie des perturbations, on suppose que l'électron se déplace dans un potentiel électrique central  $= \frac{U(r)}{e}$ .

$$\text{L'Hamiltonien devient } \left[ \sum_{i=1}^N \left( \frac{p_i^2}{2m} + U(r_i) \right) \right] + \left[ \sum_{i=1}^N -\frac{Ze^2}{r_i} - U(r_i) + \sum_{i>j=1}^N \frac{e^2}{r_{ij}} + \sum_{i=1}^N \xi(r_i) \vec{s}_i \cdot \vec{l}_i \right]$$

$$\text{soit } H = H_0 + H_1$$

où  $H_0$  est l'hamiltonien d'ordre zéro et  $H_1$  l'hamiltonien perturbateur.

Les valeurs propres de  $H_0$  sont les énergies des configurations. sommes d'énergies mono-électroniques  $E_0 = \sum_i E_i(n; l_i)$ . les vecteurs propres correspondants peuvent être mis sous forme de déterminants  $\Psi = \frac{1}{\sqrt{N!}} |\Psi_{ijkl}|$ ,

donc antisymétriques pour tout échange d'indices, où  $\Psi_{ijkl} = \Psi_j(m_i, l_i, m_l, l_l)$

$= R_{n_i l_i}(r_i) \cdot Y_{l_i m_l}(0_j, l_j) \cdot S_{j, m_l}$  est une fonction d'onde monoélectronique. ( $Y_{l_i m_l}$  est une harmonique symétrique et  $R_{n_i l_i}(r_i)$  est une fonction dépendant de  $U(r)$ )

La dégénérence d'une configuration est levée par l'introduction de  $H_1$

La diagonalisation de la matrice de  $H_1$  construite sur tous les états d'une configuration donne les niveaux d'énergie. Les états de base sont choisis parmi différents couplages limites possibles (couplage LS, couplage Jj, par exemple) et les états réels sont des combinaisons linéaires de ces états de base.

Considérons maintenant H 1 :

Les deux premiers termes  $\sum_{i=1}^N -\frac{Ze^2}{r_i} U(r_i)$  apportent une même contribution pour tous les états d'une configuration - et c'est  $Q = \sum_{i>j=1}^N \frac{e^2}{r_{ij}}$  et  $\Lambda = \sum_{i=1}^N \xi(r_i) \vec{s}_i \cdot \vec{l}_i$  qui séparent les niveaux d'une configuration.

C'est par la méthode des opérateurs tensoriels de Racah (21) que sont calculés les éléments matrice de Q et  $\Lambda$ . Cette méthode a été reprise et étendue par B.R. JUDD dans "Operator Techniques in Atomic Spectroscopy" (22) sous forme tensorielle,

$$Q = e^2 \sum_{i,j} \sum_{k=0}^K \frac{n_i^k}{n_j^{k+1}} (\zeta_i^{(k)} \zeta_j^{(k)}) \quad \Lambda = \sum \xi(r_i) \vec{s}_i \cdot \vec{l}_i$$

Ces deux opérateurs comportent une partie angulaire et une partie radiale.

Dans le calcul des éléments de matrice ces parties se séparent :

$$\langle \alpha S L J M_J | Q + \Lambda | \alpha' S' L' M'_J \rangle = \delta(J, J') \cdot \delta(M_J, M'_J) \sum_{\beta} \alpha_{\beta} P_{\beta}$$

Les intégrales radiales  $P_{\beta}$  dépendent du potentiel  $U(r)$  mal connu et sont choisies comme paramètre. Les facteurs  $\alpha_{\beta}$  peuvent être calculés rigoureusement par les méthodes de Racah.

Les matrices angulaires sont construites par le programme AGENAC, assemblées en configurations par le programme ASSAC. La structure et les possibilités de ces programmes sont exposées dans la thèse de A. CARLIER (17). Un programme de diagonalisation calcule les niveaux d'énergies, leur composition sur la base choisie, leurs dérivés par rapport aux paramètres, les facteurs de Landé et leurs dérivés. Les paramètres sont ajustés par le programme GRMC 1 de moindres carrés après identification des niveaux calculés aux niveaux expérimentaux.

#### Calcul des éléments de matrice de Q

La partie radiale de Q conduit par intégration aux intégrales de Slater

$$R^k(a, b, c, d) = e^2 \iint_{-\infty}^{\infty} \frac{n_i^k}{n_j^{k+1}} R_a^{(1)} R_b^{(2)} R_c^{(1)} R_d^{(2)} dr_1 dr_2$$

où  $R_i(j)$  est défini comme dans (3)

Dans une configuration, deux types d'intégrales interviennent :

$$F^k(a, b) = R^k(ab, ab) \quad \text{intégrale directe}$$

$$G^k(a, b) = R^k(ab, ba) \quad \text{intégrale d'échange}$$

Les éléments de matrice des parties angulaires peuvent être calculés par deux méthodes

a) Méthode directe

L'opérateur  $\zeta_{(1)}^{(k)} \cdot \zeta_{(2)}^{(k)}$  est un cas particulier des opérateurs

$$X_q^{(k)} = \sum_{q_1 q_2} T_{q_1}^{(k)} T_{q_2}^{(k)} \quad (k, q_1, k_2, q_2 | k, k_2, K, Q) \quad \text{dont les propriétés}$$

sont données par JUDD (22)

$$\zeta_{(1)}^{(k)} \cdot \zeta_{(2)}^{(k)} = (-1)^k (2k+1)^{1/2} \{ C_{(1)}^{(k)} C_{(2)}^{(k)} \}_o \quad . \text{ L'application du}$$

théorème de Wigner-Eckart conduit à :

$$\langle \alpha S L J M_J | \{ C_{(1)}^{(k)} C_{(2)}^{(k)} \}_o | \alpha' S' L' J' M'_J \rangle = \delta(J, J') \delta(M_J, M'_J) (2J+1)^{-1/2} \langle \alpha S L J | \{ C_{(1)}^{(k)} C_{(2)}^{(k)} \}_o | \alpha' S' L' J \rangle$$

où X représente l'ensemble des nombres quantiques nécessaires pour caractériser un vecteur de base. L'élément de matrice réduit  $\langle \alpha S L J | \{ C_{(1)}^{(k)} C_{(2)}^{(k)} \}_o | \alpha' S' L' J \rangle$  est ensuite amené par des découplages successifs à la forme  $(\ell \parallel C^{(k)} \parallel \ell') (\ell' \parallel C^{(k)} \parallel \ell')$  pour des intégrales directes ou  $(\ell \parallel C^{(k)} \parallel \ell')^2$  s'il s'agit d'intégrales d'échange; chaque découplage introduit des symboles  $n - j$ .

L'élément de matrice réduit  $(\ell \parallel C^{(k)} \parallel \ell')$  s'exprime simplement

$$(\ell \parallel C^{(k)} \parallel \ell') = (-1)^{\frac{1}{2}(2\ell+1)(2\ell'+1)} \frac{\ell \parallel \ell'}{\ell \parallel \ell'}$$

Deux conditions de non-nullité sur le symbole  $3j$  limitent le nombre des paramètres de Slater à considérer  $|\ell - \ell'| \leq k \leq \ell + \ell'$  et  $\ell + \ell' + k$  pair

Il n'est pas possible d'en dire plus dans le cas le plus général.

b) Méthode graphique

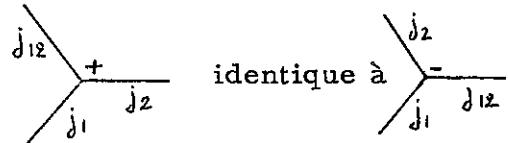
Fano, Prats et Goldschmidt (23) ont exprimé les éléments de matrice d'interaction à 2 particules entre les états de configurations électroniques, sous forme du produit de deux éléments de matrice réduits monoélectroniques par un coefficient de recouplage. Pour un opérateur  $S^{(k)} \cdot T^{(k)}$  agissant sur les électrons s et t,

$$\begin{aligned} & (\lambda_{s,j_s}, \dots, \lambda_{s,j_s}, \dots, \lambda_{t,j_t}, \dots, J M_J | S^{(k)} \cdot T^{(k)} | \lambda'_{s,j'_s}, \dots, \lambda'_{s,j'_s}, \dots, \lambda'_{t,j'_t}, \dots, J' M'_J) \\ &= \delta(J, J') \delta(M_J, M'_J) [(2j_s+1)(2j'_s+1)]^{-1/2} (\lambda_{s,j_s} \parallel S^{(k)} \parallel \lambda'_{s,j'_s}) (\lambda_{t,j_t} \parallel T^{(k)} \parallel \lambda'_{t,j'_t}) \\ & \times (\lambda_{s,j_s}, \dots, (j'_s \parallel k \parallel j_s), \dots, j_t, \dots | j_s, \dots, j'_s, \dots, (k \parallel j_t \parallel j'_t), \dots)^{(J)} \end{aligned}$$

Une méthode graphique exposée par Yutsis, Levinson et Vanagas (23) permet d'exprimer le coefficient de recouplage de la formule (1) sous forme d'un diagramme à un facteur près :  $\epsilon_{(2)}^{2(J+\sum b_i+S)} \prod_{i=1}^{m-2} (2a_{i+1})(2b_{i+1})^{1/2}$ .  
 $b_i$  représente un moment angulaire résultant d'un couplage dans le ket  
 $a_i$       "      "      "      "      "      "      "      "      "      " bra  
 $S$  est la somme de tous les moments angulaires premiers dans un couplage  
 $n$  est le nombre de moments angulaires élémentaires. Le diagramme représente alors un symbole N-J avec  $N = 3 (n - 1)$

Dans le diagramme, tous les moments angulaires sont représentés par des segments orientés.

Le couplage de 2 moments angulaires noté  $(j_1 j_2) j_{12}$  est représenté par



Nous ne pouvons faire ici état de toutes les règles permettant de réduire graphiquement le symbole N-j en produit symboles n-J ou  $n < N$ , mais nous démontrons un exemple :

#### -Calcul du coefficient de $G^k$ (fd) dans la configuration $f^n \ell^\lambda$

$$\text{Les états de base sont choisis dans le couplage SL : } \langle [f^n s_{1L_1} (\ell \lambda) s_{2L_2}]_{SLJM_J} \rangle = \sum_{\bar{S}, \bar{L}} (f^{n-1} \bar{s}_{1\bar{L}_1} \{ f^n s_{1L_1} \} (f^{n-1} \bar{s}_{2\bar{L}_2} \{ f^n s_{2L_2} \}) \langle [\bar{s}_{1\lambda_1} s_{1(\lambda_2 \lambda_3) S_2}]_{S} [(\bar{L}, f_1) L_1 (\ell_2 \lambda_3) L_2]_{LJM_J} \rangle \quad (1)$$

Les coefficients de parenté fractionnelle  $(f^{n-1} \bar{s}_{1\bar{L}_1} \{ f^n s_{1L_1} \})$  sont tabulés (26)

Considérons l'interaction pour les deux électrons 1 et 2.

$$\begin{aligned} & \langle (\bar{s}_{1\lambda_1} s_{1(\lambda_2 \lambda_3) S_2}]_{S} [(\bar{L}, f_1) L_1 (\ell_2 \lambda_3) L_2]_{LJM_J} | C_1 C_2 | [(\bar{s}_{1\lambda_2} s_{1(\lambda_2 \lambda_3) S'_2}]_{S'} [(\bar{L}, f_2) L'_1 (\ell_4 \lambda_3) L'_2]_{L'J'M'_J} \rangle \\ &= \frac{1}{7} \langle f \| c^{\ell_2} \| \ell \rangle \langle \ell \| c^{\ell_4} \| f \rangle \langle [(\bar{s}_{1\lambda_1} s_{1(\lambda_2 \lambda_3) S_2}]_{S} [(\bar{L}, (\ell_1 \ell_2) f_1) L_1 (\ell_2 \lambda_3) L_2]_{L} | \\ & \qquad \qquad \qquad | [(\bar{s}_{1\lambda_2} s_{1(\lambda_2 \lambda_3) S'_2}]_{S'} [(\bar{L}, (\ell_4 \lambda_3) f_2) L'_1 (\ell_4 \lambda_3) L'_2]_{L'J'M'_J} \rangle^{(J)} \\ & \langle \dots | \dots \rangle^{(J)} = (-1)^{\frac{2J}{2}} \sqrt{[s_1][s_2][s][f][L_1][L_2][L][s_1'][s_2'][s'][f][L_1'][L_2'][L']} \times \text{Diagramme} \quad (2) \end{aligned}$$

Ici et dans les équations suivantes :  $[x] \equiv 2x+1$

$$\begin{aligned}
 \text{Diagramme} &= \delta(s, s') \delta(L, L') [S]^{-1} [L]^{-1} \\
 &= \delta(s, s') \delta(L, L') [S]^{-1} [L]^{-1} (-1)^{3+k+l} \times \begin{Bmatrix} L_1 & 3 & l & L'_2 \\ L_1 & k & \lambda & L \\ L'_1 & 3 & l & L_2 \end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix} \bar{s}_1 & \bar{l}_2 & s_1 \\ l_2 & l_2 & s_2 \\ s'_1 & s'_2 & s \end{Bmatrix} \quad (3)
 \end{aligned}$$

Nous pouvons reporter maintenant (3) dans (2) puis dans (1)

En calculant  $(\dots f_1 \dots l_2 \dots | C_1^{(k)} \cdot C_2^{(k)} | \dots f_2 \dots l_1 \dots)$ , nous avons fait choix de deux numéros d'électrons particuliers; l'expression aurait été la même pour deux numéros quelconques choisis entre 1 et  $n + 2$ ; on peut montrer que pour une configuration  $a^{n_1}, b^{n_2}, c^{n_3}, d^{n_4}$ , le coefficient de  $R_k^{(ab, cd)}$  est le produit d'un coefficient calculé pour 2 électrons particuliers par

$$\sqrt{m_1 \cdot m_2 \cdot n_3 \cdot n_4}$$

Le coefficient de  $G^{(k)}$  est donc après simplification :  $\sum_{S, L, L'} (\dots \square \dots) (\dots \square \dots) \times$

$$(-1)^7 n \delta(s, s') \delta(L, L') (2l+1) \binom{3+k+l}{0 \ 0 \ 0} \sqrt{[S][S'][L][L'][s_1][s_2][s'_1][s'_2][l_1][l_2]} \begin{Bmatrix} \bar{s}_1 & \bar{l}_2 & s_1 \\ l_2 & l_2 & s_2 \\ s'_1 & s'_2 & s \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} L_1 & 3 & l & L'_2 \\ L_1 & k & \lambda & L \\ L'_1 & 3 & l & L_2 \end{Bmatrix}$$

Les paramètres de Slater étant en général très grands, on utilise des paramètres  $R_k$  tels que  $R_k = \frac{R^k}{D_k}$ . Les constantes  $D_k$  ont été tabulées par

Condon et Shortley (24) (ch. VI, table 1 et 2). Le tableau suivant contient les valeurs de  $D_k$  pour les couples d'électrons dont l'interaction a été étudiée.

	F2	F4	G <sub>1</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>5</sub>
f d	105	693	35	315	1524,6
	G <sub>3</sub>				
f s	7				
	G <sub>2</sub>				
d s	5				

Le programme AGENAC peut calculer des symboles 3-J, 6-J, 9 - J et dans l'application de (4) à des configurations particulières, le symbole 12 - J doit être exprimé sous forme de somme sur des produits de 6 - J.

Par cette méthode graphique, plus souple que le calcul direct, on obtient des formules littérales différentes selon la façon dont a été coupé le diagramme. On peut ainsi rechercher la forme la plus simple, celle dont le temps de calcul peut être estimé le plus court.

### Calcul des éléments de matrice de $\Lambda$

L'opérateur  $\Lambda$  est un cas particulier d'opérateur tensoriel double agissant sur l'espace de spin et l'espace d'orbite; si  $w^{(k)}$  est un tel opérateur défini par

$$(s \ell \parallel w^{(k)} \parallel s' \ell') = ([k][k])^{\frac{1}{2}} \cdot \delta(s, s') \cdot \delta(\ell, \ell') \quad (5)$$

On peut montrer que :

$$\langle \alpha S L J M_J | \xi_{(k_1)} \vec{s}_1 \vec{\ell}_1 | \alpha' S' L' J' M'_J \rangle = \delta(J, J') \delta(M_J, M'_J) (-1)^{\frac{s'+L+J}{2}} \left\{ \begin{array}{c} s' \\ l' \\ J \end{array} \right\} \langle \alpha S L \parallel w_i^{(1)} \parallel \alpha' S' L' \rangle \zeta_\ell$$

Le calcul se poursuit par des découplages dans l'élément de matrice réduit

### Calcul du coefficient de $\zeta_\ell$ dans une configuration $f^n \ell \lambda$

On utilise les mêmes états de base que précédemment :  $\langle [f^n s_1 L_1 (\ell_1 \lambda_1) s_2 L_2] S L J M_J |$

$$\begin{aligned} & \langle [S_1 (s_2 \lambda_3) S_2] S [L_1 (\ell_2 \lambda_3) L_2] L J M_J | \xi_{(k_3)} \vec{s}_3 \vec{\ell}_3 | [S'_1 (s'_2 \lambda_3) S'_2] S' [L'_1 (\ell'_2 \lambda_3) L'_2] L' J' M'_J \rangle \\ &= (-1)^{\frac{s'+L+J}{2}} \delta(J, J') \delta(M_J, M'_J) \left( \frac{\ell(\ell+1)(2\ell+1)}{6} \right)^{\frac{1}{2}} \left\{ \begin{array}{c} s' \\ l' \\ J \end{array} \right\} \langle [S_1 S_2] S [L_1 L_2] L \parallel w_3^{(1)} \parallel [S'_1 S'_2] S' [L'_1 L'_2] L' \rangle \\ & \langle \dots S_1 \dots L_1 \parallel w_3^{(1)} \parallel \dots S'_1 \dots L'_1 \rangle = \delta(s_1, s'_1) \delta(L_1, L'_1) (-1)^{\frac{s_1+s'_1+l_1+l'_1+L_1+L'_1}{2}} \sqrt{[S_1][S'_1][L_1][L'_1]} \left\{ \begin{array}{c} s_1 \\ s'_1 \\ S_1 \\ S'_1 \\ S_2 \\ S'_2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} L_1 \\ L'_1 \\ L_2 \\ L'_2 \end{array} \right\} \\ & \quad \times \langle (s_2 \lambda_3) S_2 (\ell_2 \lambda_3) L_2 \parallel w_3^{(1)} \parallel (s'_2 \lambda_3) S'_2 (\ell'_2 \lambda_3) L'_2 \rangle \\ & \langle \dots S_2 \dots L_2 \parallel w_3^{(1)} \parallel \dots S'_2 \dots L'_2 \rangle = (-1)^{\frac{2+\lambda_3+s'_2+l'_2+1}{2}} \sqrt{[S_2][S'_2][L_2][L'_2]} \left\{ \begin{array}{c} s_2 \\ s'_2 \\ S_2 \\ S'_2 \\ S_3 \\ S'_3 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} L_2 \\ L'_2 \\ L_3 \\ L'_3 \end{array} \right\} \langle \lambda_3 \ell_3 \parallel w_3^{(1)} \parallel \lambda_3 \ell'_3 \rangle \end{aligned}$$

$$\text{et } \langle \lambda_3 \ell_3 \parallel w_3^{(1)} \parallel \lambda_3 \ell'_3 \rangle = 3 \quad \text{d'après (5)}$$

Le coefficient de  $\zeta_\ell$  est donc après simplification :

$$\begin{aligned} & \delta(J, J') \cdot \delta(M_J, M'_J) \cdot \delta(s_1, s'_1) \cdot \delta(L_1, L'_1) (-1)^{\frac{s+s'+J+s_1+l_1+\ell+\lambda+1}{2}} \left( \frac{\ell(\ell+1)(2\ell+1)}{6} \right)^{\frac{1}{2}} \\ & \times \sqrt{[S][S'][L][L'][S_2][S'_2][L_2][L'_2]} \left\{ \begin{array}{c} s \\ s' \\ S \\ S' \\ s_1 \\ s'_1 \\ S_1 \\ S'_1 \\ S_2 \\ S'_2 \\ S_3 \\ S'_3 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} l \\ l' \\ L \\ L' \\ l_1 \\ l'_1 \\ L_1 \\ L'_1 \\ L_2 \\ L'_2 \\ l_3 \\ l'_3 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} \lambda \\ \lambda' \\ \lambda_1 \\ \lambda'_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda'_2 \end{array} \right\} \end{aligned}$$

Le calcul des configurations  $f^4 d$ ,  $f^4 ds$ ,  $f^3 ds^2$  a été entrepris à un moment où, par leurs nombres de termes et de niveaux, elles étaient les mieux connues. A l'aide de ces calculs, je voulais :

- interpréter les premiers résultats
- orienter la recherche expérimentale des niveaux en prévoyant leur énergie.

### Le Coeur $f^4$

Les configurations que nous avons rencontrées dans l'analyse du spectre sont basées sur le cœur  $4 f^3$  dans certains cas,  $4 f^4 6 s^2$  de Nd I, on ne connaît que le multiple  $^5 I$  fondamental, ce qui est insuffisant pour mener à bien son étude théorique; cependant, en supposant que les paramètres de Slater  $F_2$ ,  $F_4$ ,  $F_6$  sont liés par les relations  $\frac{F_4}{F_2} = 0.13805$

$\frac{F_6}{F_2} = 0.01511$ , rapports calculés dans le cas de fonctions d'onde

hydrogénoides et d'électrons  $4 f$ , B.G. Wybourne (25) a obtenu un bon accord entre la théorie et l'expérience avec  $F_2 = 292,26 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$   
 $\zeta_f = 777,41$  (Tableau VII)

Dans la suite des calculs, ces valeurs seront celles de nos paramètres initiaux; pour les premiers niveaux des termes de  $f^4 s^2$  immédiatement supérieurs à  $^5 I$ , on prévoit les positions suivantes :

$$^5 F \quad 10200 \text{ K}$$

$$^5 S \quad 11700 \text{ K}$$

$$^3 K \quad 13150 \text{ K}$$

$$^3 H \quad 14700 \text{ K}$$

$$^5 G \quad 14900 \text{ K}$$

J	4	5	6	7	8
$^5 I$ calc	0	1126,80	2367,21	3683,99	5049,33
$^5 I$ exp	0	1128,055	2366,595	3681,69	5048,605

Tableau VII

La configuration s'étend théoriquement sur  $105000 \text{ cm}^{-1}$  et comprend 47 termes et 107 niveaux. Les configurations basées sur  $f^4$  possèdent en général trop de niveaux pour être étudiées dans leur ensemble. Dans le tableau VIII figurent les nombres de termes et de niveaux des configurations observées.

configuration	$f^4 s$	$f^4 d$	$f^4 p$	$f^4 ds$	$f^4 sp$	$f^4 dp$	$f^4 d^2$
termes	74	342	214	684	428	2012	1513
niveaux	208	977	611	1954	1222	5754	4223

Tableau VIII

Dans la majorité des configurations reconnues, des termes basés sur  $4f^4 5I$  et  $4f^4 5F$  peuvent avoir le même nom LS; par exemple dans  $4f^4 5d$ :

$$[f^4 (5I) d] ^6 H \quad \text{et} \quad [f^4 (5F) d] ^6 H$$

et l'extension des sous-configurations basées sur  $f^4 5I$  est de l'ordre de grandeur de l'écart  $5I - 5F$ . Bien que le mélange de termes de même nom LS d'une configuration puisse être important, j'ai limité le cœur  $f^4$  aux termes  $5I, 5F, 5S$ .

## II Résultats

### II<sub>1</sub> Etude de la configuration f<sup>4</sup>d

L'interprétation des premiers niveaux de la configuration f<sup>4</sup>d, avait été trouvé par Albertson et al. Leurs facteurs de Landé sont caractéristiques des multiplets <sup>6</sup>L, <sup>6</sup>K, <sup>6</sup>I entièrement trouvés et des deux niveaux <sup>6</sup>G<sub>3/2</sub> <sup>6</sup>H<sub>5/2</sub>. Les 11 niveaux que nous avons découverts avant d'entreprendre ce calcul entre 8800 et 13200 cm<sup>-1</sup> n'étaient pas régulièrement disposés et les valeurs des facteurs de Landé indiquaient alors que la couplage SL n'était plus respecté. Il a donc été nécessaire de calculer la configuration f<sup>4</sup>d pour interpréter les nouveaux niveaux et pour prévoir la position des niveaux non trouvés : Trois niveaux ont été ainsi déterminés.

L'étude de Melle A. CARLIER sur le spectre de Sm II montrait qu'il n'existe pas d'interaction notable entre les configurations f<sup>6</sup>s et f<sup>6</sup>d; nous n'avons donc pas jugé utile d'introduire dans la base de calcul les états de la configuration f<sup>4</sup>s. La base choisie est :

$$\langle (f^4 s_1 s_2)S (f^4 L_1 d_2) L J M_J |$$

en couplage LS les termes de f<sup>4</sup> étant limités à <sup>5</sup>I, <sup>5</sup>F, <sup>5</sup>S.

### Calcul de l'interaction électrostatique dans f<sup>4</sup>d

$$Q = Q(f^4) + Q(f, d)$$

Les énergies des termes de f<sup>n</sup> en fonction des paramètres E<sub>n</sub> sont tabulés (26), nous rappelons les énergies de f<sup>4</sup> <sup>5</sup>I <sup>6</sup>E<sub>0</sub> - 21 E<sub>3</sub>

$$f^4 \quad 5_F \quad 6_E.$$

$$f^4 \quad 5_S \quad 6_E.$$

Q(f, d) introduit les paramètres F<sup>4</sup>, F<sup>2</sup>, G<sup>1</sup>, G<sup>3</sup>, G<sup>5</sup>

Nous ne donnons pas le calcul complet des coefficients, le principe en a été exposé en page 27; on obtient comme facteur de  $F^k$ :

$$140 \delta(s, s') \delta(L, L') (-1)^{L+L_1+L'_1} \begin{pmatrix} 2 & k & 2 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & k & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \sqrt{[L][L']} \left\{ \begin{array}{c} k \ 2 \ 2 \\ L \ L' \ L_1 \end{array} \right\} \sum_{L, L'} (-1)^{L_1} \left\{ \begin{array}{c} k \ 3 \ 3 \\ L \ L' \ L'_1 \end{array} \right\}$$

et comme facteur de  $G^k$ :

$$140 \delta(s, s') \delta(L, L') (-1)^{s+s'} \begin{pmatrix} 3 & k & 2 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^2 \sqrt{[s][s'][L][L']} \sum_{S, L_1} \left\{ \begin{array}{c} 1/2 \bar{s}_1 \ s_1 \\ 1/2 \ s \ s' \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} L \ 2 \ L_1 \\ 2 \ k \ 3 \\ L_1 \ 3 \ L_1 \end{array} \right\}$$

#### Eléments de matrice de l'interaction Spin-Orbite

$\Lambda(f^4)$ : Les coefficients du paramètre  $\zeta_f$  sont, après simplification:

$$12 \sqrt{14} (-1)^{L+L'+J+s} \sqrt{[s][s'][s][s'][L][L'][L][L']} \left\{ \begin{array}{c} s \ s' \ 1 \\ L' \ L \ 3 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} s \ s' \ 1 \\ s'_1 \ s_1 \ 2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} L \ L' \ 1 \\ L'_1 \ L_1 \ 2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} 1/2 \ 3/2 \ s'_1 \\ s_1 \ 1 \ 1/2 \end{array} \right\} \sum_{S, L_1} (-1)^{\bar{s}_1 + L_1} \times \left\{ \begin{array}{c} \bar{s}_1 + L_1 \\ L_1 \ 3 \ 3 \end{array} \right\}$$

$\Lambda(d)$ : Le paramètre  $\zeta_d$  a les coefficients suivants:

$$\delta(s, s') \delta(L, L') (-1)^{s+s'+J+s_1+L_1+1/2} 3\sqrt{5} \sqrt{[s][s'][L][L']} \left\{ \begin{array}{c} s \ s' \ 1 \\ L' \ L \ 3 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} s \ s' \ 1 \\ 1/2 \ s_1 \ 2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} L \ 1 \ L' \\ 2 \ L_1 \ 2 \end{array} \right\}$$

Les valeurs finales des paramètres figurent dans le tableau IX

Dans ce calcul, comme dans les suivants, je n'indique que les composantes sur la base LS supérieures à 10%

L'écart quadratique moyen final est de  $137 \text{ cm}^{-1}$ , tous les paramètres (sauf  $E_3$ ) étant libres de varier.

J	Ecalc.	Obs.	O-C	Obs.g	Calcg	COMPOSITION LS en %	
J=1/2	I7636				3.296	71 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D	28 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D
	I7970				.608	95 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> F	
	2I086				3.281	66 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D	28 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D
	21986				.077	89 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> D	
	23908				.447	82 ( <sup>5</sup> S) <sup>4</sup> D	16 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> P
	24170				2.172	75 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> P	14 ( <sup>5</sup> S) <sup>4</sup> D
3/2	8723	8716,45	-6	.01	0	96 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G	
	17032				.016	93 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> G	
	17792				1.852	71 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D	26 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D
	18224				1.077	94 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> F	
	19630				2.380	98 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> P	
	21332				1.760	65 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D	25 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D
	21566				.807	55 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F	31 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> D
	22587				.930	50 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> D	37 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F
	23841				1.220	91 ( <sup>5</sup> S) <sup>4</sup> D	
	25080				1.692	87 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> P	
5/2	8716	8796,39	81.	.755	.723	58 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G	32 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G
	9844	9674,84	191.	.455	.500	54 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	28 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G
	10823	10887,25	64.	.520	.491	51 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G	38 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H
	16693				.299	96 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> H	
	17401				.856	91 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> G	
	18051				1.649	73 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D	25 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D
	18630				1.314	95 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> F	
	20069				1.855	93 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> P	
	21233				.867	51 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G	32 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F
	21733				1.470	60 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D	19 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D
							16 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G

J	E	calc.	Obs.	O-C	Obs. g	Calcg	COMPOSITION LS en %		
5/2	22150					1.091	28 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> D	28 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G	26 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F
	23223					1.252	32 ( <sup>5</sup> S) <sup>4</sup> D	32 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F	28 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> D
	23810					1.357	61 ( <sup>5</sup> S) <sup>4</sup> D	26 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> D	
	26409					1.588	92 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> P		
7/2	7662	7524,74	-137	.48	.462	93 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> I			
	9255	9198,40	-57	.925	1.084	76 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G	22 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G		
	10116	9908,65	-208	.862	.812	79 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	13 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H		
	10850	10666,78	-183	.845	.806	56 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H	18 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G	17 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G	
	12210				.900	54 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G	20 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H	17 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	
	17158				.835	95 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> H			
	17913				1.139	90 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> G			
	18427				1.581	74 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D	23 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D		
	19161				1.393	95 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> F			
	20756				1.671	86 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> P			
	21501				1.136	54 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G	28 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F		
	22194				1.454	56 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D	17 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G	15 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D	
	22782				1.313	31 ( <sup>5</sup> S) <sup>4</sup> D	23 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F	20 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> D	
	23315				1.332	53 ( <sup>5</sup> S) <sup>4</sup> D	20 ( <sup>5</sup> S) <sup>4</sup> D	10 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> H	
	23612				.757	82 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> H			
	24439				1.388	68 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F	20 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F		
9/2	6076	6005,28	-71	.55	.548	99 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> k			
	8414	8420,33	6	.84	.834	96 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> I			
	9994	9877,17	-117	1.095	1.215	70 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G	13 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G	10 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H	
	10816	10883,26	67	1.14	1.057	68 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	16 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H		
	11850	11709,60	-141	1.05	1.000	39 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	19 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	18 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> I	
	12970	13246,15	276	.815	.854	67 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> I	18 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G		

J	Ecalc.	Obs.	O-C	Obs.g	Calcg	COMPOSITION LS en %			
9/2	13756				1.079	54 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G	25 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H		
	17764				1.078	95 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> H			
	18558				1.269	90 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> G			
	19782				1.427	93 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> F			
	22071				1.249	56 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G	25 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D		
	22754				1.435	52 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D	21 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G	16 ( <sup>5</sup> S) <sup>6</sup> D	
	23918				1.200	46 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> H	38 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F	14 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> D	
	24266				1.154	45 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> H	29 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> F	18 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G	
11/2	4563	4437,57	-125	.62	.616	99 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> L			
	6897	6931,81	35	.84	.840	99 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> K			
	9280	9357,92	78	1.035	1.034	97 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> I			
	10973	10942,01	- 31	1.230	1.281	63 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G	13 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H	13 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	
	11785	12021,35	236	1.157	1.197	54 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	22 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G		
	12421				.851	75 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> K	13 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	10 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> I	
	13327				1.085	42 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H	16 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	15 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> K	
	14521				1.040	58 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> I	17 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H	15 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G	
	15384				1.230	70 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> G	18 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H		
	18511				1.207	96 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> H			
	19324				1.340	91 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> G			
	20478				1.444	93 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> F			
	23164				1.266	82 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G	11 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> H		
	24684				1.151	88 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> H	11 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> G		
13/2	5488	5487,67	-1	.850	.852	99 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> L			
	7853	7950,09	97	1.015	1.015	99 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> K			
	10257	10337,10	80	1.150	1.156	96 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> I			

J	Ecalc.	Obs.	O-C	Obs.g	Calcg	COMPOSITION LS en %		
13/2	11760	11580,87	179	.805	.814	93 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> L		
	12285	12334,23	49	1.325	1.327	57 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G	24 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	11 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H
	13008				1.294	50 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	34 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> G	
	13641				1.009	72 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> K	11 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H	10 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> I
	15021				1.172	44 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H	28 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> I	13 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H
	16134				1.156	50 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> I	42 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> H	
	19393				1.284	97 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> H		
	20198				1.382	92 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> G		
	25177				1.232	99 ( <sup>5</sup> F) <sup>4</sup> H		
15/2	6554	6637,42	84	1.005	1.005	99 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> L		
	8941	9042,75	102	1.130	1.128	98 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> K		
	11377	11373,49	--4	1.230	1.234	95 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> I		
	12865	12906,57	42	.970	.976	92 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> L		
	14156				1.316	88 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> H		
	15080				1.104	80 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> K		
	17139				1.196	84 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> I	10 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> K	
	20407				1.333	99 ( <sup>5</sup> F) <sup>6</sup> H		
17/2	7760	7868,91	110	1.11	1.108	100 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> L		
	10165	10194,80	30	1.20	1.206	98 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> K		
	12675	12460,00	-215	1.28	1.289	96 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> I		
	14201				1.084	95 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> L		
	16742				1.175	93 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> K		
19/2	9103	9166.19	62	1.18	1.183	100 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> L		
	11536	11392.10	-144	1.25	1.261	98 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> K		
	15759				1.160	98 ( <sup>5</sup> I) <sup>4</sup> L		
21/2	10590	10516,77	-73	1.24	1.238	100 ( <sup>5</sup> I) <sup>6</sup> L		

## Déf 2 Etude de la configuration $f^4$ ( $^5$ IFS) ds

La base choisie est  $\langle f^4 S_1 L_1, (d\ s) S_2 L_2, S L J M \rangle$  en couplage LS

Calcul de l'interaction électrostatique  $Q = Q(f^4) + Q(f^4 d) + Q(f^4 s) + Q(d s)$

Les éléments de matrice de  $Q(f^4)$  sont tabulés (26)  $E(^5I) = 6 E_0 - 21 E_3$

$$E(^5F) = E(5S) = 6 E_0$$

-  $Q(f^4 d)$  introduit 5 paramètres  $F_2, F_4, G_1, G_3, G_5$

Les coefficients de  $F^k(fd)$  sont :

$$140 \delta(s, s') \delta(L, L') \delta(s, s') \delta(s_2, s'_2) (-1)^{L+L_1+L'_1} \begin{pmatrix} 3 & k & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & k & 2 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \sqrt{[L][L']} \begin{Bmatrix} L, k, L'_1 \\ 2, L, 2 \end{Bmatrix} \sum_{S, L_1} \langle \dots | \dots \rangle \langle \dots | \dots \rangle (-1)^{\bar{L}_1} \begin{Bmatrix} L, k, L'_1 \\ 3, \bar{L}, 3 \end{Bmatrix}$$

Coefficients de  $G^k(fd)$ :

$$- 700 \delta(s, s') \delta(L, L') \begin{pmatrix} 3 & k & 2 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^2 \sqrt{[L][L'][S_2][S'_2]} \begin{Bmatrix} 3/2 & 1/2 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & S_2 \\ 2 & S'_2 & S \end{Bmatrix} \sum_{S, L_1} \langle \dots | \dots \rangle \langle \dots | \dots \rangle \begin{Bmatrix} \bar{L}, 3, L_1 \\ 3, K, 2 \\ L'_1, 2, L \end{Bmatrix}$$

-  $Q(f^4 s)$  introduit  $G^3(fs)$  dans le coefficient est :

$$\frac{1}{7} \delta(s, s') \delta(L, L') \delta(L_1, L'_1) (-1)^{S_1+S'_1+1} \sqrt{[S_1][S'_1][S_2][S'_2]} \begin{Bmatrix} 3/2 & 1/2 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & S_2 \\ 2 & S'_2 & S \end{Bmatrix}$$

-  $Q(ds)$  introduit  $G^2(ds)$  dont le coefficient est :

$$\frac{1}{5} \delta(s, s') \delta(L, L') \delta(s, s') \delta(L, L') \delta(s_2, s'_2) (-1)^{S_2}$$

Calcul de l'interaction Spin-Orbite  $\Lambda = \Lambda(f^4) + \Lambda(d)$

$\Lambda(f^4)$  fait intervenir le paramètre  $\zeta_f$  dont les coefficients sont :

$$\delta(s_2, s'_2) \cdot 6 \sqrt{70} (-1)^{S_2+L+L'+J} \sqrt{[S][S'][L][L'][L][L']} \begin{Bmatrix} S & S' \\ L' & J & L \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} L & 1 & L' \\ L'_1 & 2 & L_1 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} S & S' \\ 2 & 2 & S'_2 \end{Bmatrix} \sum_{S, L_1} \langle \dots | \dots \rangle \langle \dots | \dots \rangle (-1)^{\bar{L}_1} \begin{Bmatrix} L, 1, L'_1 \\ 3, \bar{L}, 3 \end{Bmatrix}$$

$\Lambda(d)$  introduit le paramètre  $\zeta_d$  dont les coefficients sont :

$$\delta(s, s') \delta(L, L') 3 \sqrt{5} (-1)^{S+L+L'+J} \sqrt{[S][S'][L][L'][S_2][S'_2]} \begin{Bmatrix} S & S' \\ L' & J & L \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} L & 1 & L' \\ 2 & L, 2 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} S_2 & S'_2 \\ 1/2 & 1/2 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} S & S' \\ S'_2 & S_2 \end{Bmatrix}$$

Résultats :

Les niveaux expérimentaux que nous possédons appartiennent à 5 multiplets différents désignés par  $^7L$ ,  $^7K$ ,  $^7I$ ,  $^5L$ ,  $^5K$ ; le niveau 12736,  $J = 3$  n'a pas été identifié.

Les coefficients des paramètres de Slater ne dépendent pas de  $J$ , lorsque les multiplets sont purs, tous les niveaux d'un multiplet dépendent de la même façon de ces paramètres, et il est nécessaire pour les déterminer correctement que leur nombre soit inférieur à celui des multiplets expérimentaux, ce qui n'est pas le cas puisque pour 7 paramètres de Slater, il n'y a que 5 multiplets identifiés.

Les coefficients des paramètres  $\zeta_f$  et  $\zeta_d$  dépendent de  $J$  et ces paramètres sont mieux déterminés.

Au cours des itérations nous n'avons pas pu faire varier  $G^3(fs)$ ,  $G^2(ds)$ ,  $F^4(fd)$  et le rapport  $\frac{G^3(fd)}{G^5(fd)}$ , a été fixé. Ces paramètres ont été fixés à des valeurs

raisonnables, compte tenu des résultats de Nd II et de ceux de A. Carlier sur  $f^6 ds$  dans SmI. Nous avons obtenu dans ces conditions un écart quadratique moyen de  $73 \text{ cm}^{-1}$  soit 0,9% de la hauteur interprétée. Les écarts-types sur les paramètres en variation sont satisfaisants.

Les calculs font apparaître que le mélange entre les termes basés sur  $f^4$ ,  $F$  et  $f^5$  n'excède pas 1,4%. Pour cette raison, et parce que ces résultats sont susceptibles, plus que ceux concernant les autres configurations d'être améliorés lorsque d'autres multiplets auront été identifiés, je ne considérerai que les niveaux de la sous-configuration  $4 f^4 (^5 I) d s$ .

Les paramètres sont inscrits dans le tableau IX.

Dans le tableau suivant, les quintuplets résultats du couplage de  $f^4 5 I$  et de  $(ds)^1 D$  sont suivis d'un astérisque.

J	Calc.	Obs	O-C	Obs. g	Calc. g	COMPOSITION LS en %		
1	11899			-.500	98 <sup>7</sup> G			
2	11588			.508	47 <sup>7</sup> G	31 <sup>5</sup> G	19 <sup>7</sup> H	
	12284			.362	53 <sup>7</sup> H	41 <sup>7</sup> G		
	13628			.301	64 <sup>5</sup> G	25 <sup>7</sup> H	10 <sup>7</sup> G	
	15443			.327	95 <sup>5</sup> G*			
3	11065	11001.35	-64	... 270	.286	87 <sup>7</sup> I	10 <sup>5</sup> H	
	11790				.953	35 <sup>7</sup> G	35 <sup>5</sup> G	17 <sup>3</sup> G
	12486				.868	41 <sup>7</sup> G	27 <sup>7</sup> H	13 <sup>5</sup> H
	13016				.753	54 <sup>7</sup> H	38 <sup>3</sup> G	
	13805				.709	51 <sup>5</sup> H	26 <sup>5</sup> G	17 <sup>7</sup> G
	15116				770	38 <sup>5</sup> G	28 <sup>3</sup> G	20 <sup>5</sup> H
	15947				.752	58 <sup>5</sup> G*	37 <sup>5</sup> H*	
	16635				.661	59 <sup>5</sup> H*	37 <sup>5</sup> G*	
4	9861	9814.68	-46	.405	.405	98 <sup>7</sup> K		
	11516	11486.09	-30	.750	.770	80 <sup>7</sup> I		
	12272				1.172	47 <sup>7</sup> G	32 <sup>5</sup> G	
	12905				1.003	62 <sup>7</sup> H	22 <sup>5</sup> H	
	12917				.788	35 <sup>5</sup> I	34 <sup>3</sup> H	14 <sup>7</sup> G
	13933				.987	24 <sup>5</sup> I	24 <sup>7</sup> G	23 <sup>3</sup> G
	14223				.943	38 <sup>5</sup> H	30 <sup>7</sup> H	14 <sup>3</sup> G
	15262				.898	36 <sup>3</sup> H	22 <sup>5</sup> G	13 <sup>5</sup> H
	16412				.906	30 <sup>5</sup> H*	24 <sup>5</sup> I*	17 <sup>3</sup> G
	16720				.960	30 <sup>3</sup> G	15 <sup>5</sup> H	14 <sup>5</sup> H*
	17097				.871	44 <sup>5</sup> G*	40 <sup>5</sup> I*	
	17803				.947	48 <sup>5</sup> H*	34 <sup>5</sup> G*	12 <sup>5</sup> I*

J	Calc.	Obs	O-C	Obs. g	Calc. g	COMPOSITION LS en %		
5	8467	8475.35	8	.505	.502	99	<sup>7</sup> L	
	10405	10376.84	-28	.770	.766	94	<sup>7</sup> K	
	12098	12065.81	-32	.715	.839	38	<sup>7</sup> I	37 <sup>5</sup> K      10 <sup>5</sup> K *
	12217	12718.63	-39	.963	.851	46	<sup>7</sup> I	31 <sup>5</sup> K      12 <sup>5</sup> K *
	12967			1.277	57	<sup>7</sup> G	21	<sup>5</sup> G
	13469			1.170	61	<sup>7</sup> H	19	<sup>5</sup> H
	14088			.992	44	<sup>5</sup> I	25	<sup>3</sup> H
	14528			1.061	22	<sup>5</sup> I	16	<sup>7</sup> H      15 <sup>3</sup> I
	15345			1.201	32	<sup>5</sup> G	18	<sup>3</sup> G      16 <sup>5</sup> H
	16008			.982	44	<sup>3</sup> I	29	<sup>5</sup> H
	16430			.723	58	<sup>5</sup> K *	20	<sup>5</sup> K      16 <sup>5</sup> I *
	16942			.987	35	<sup>3</sup> H	25	<sup>3</sup> I      10 <sup>5</sup> G
	17464			1.016	41	<sup>5</sup> H *	19	<sup>5</sup> I *
	18267			1.169	47	<sup>3</sup> G	12	<sup>5</sup> G *      10 <sup>5</sup> G
	18301			1.089	30	<sup>5</sup> G *	26	<sup>5</sup> I *      20 <sup>5</sup> I
	19047			1.145	42	<sup>5</sup> G *	39	<sup>5</sup> H *      10 <sup>5</sup> I *
6	9097	9115.09	18	.785	.784	95	<sup>7</sup> L	
	10873	10774.92	-99	.728	.727	67	<sup>5</sup> L	24 <sup>5</sup> L *
	11101	11109.17	8	.970	.966	91	<sup>7</sup> K	
	12863	12917.43	54	1.105	1.109	77	<sup>7</sup> I	10 <sup>5</sup> K
	13255	13195.16	-60	.935	.940	62	<sup>5</sup> K	18 <sup>5</sup> K *      12 <sup>7</sup> I
	13784			1.307	44	<sup>7</sup> G	19	<sup>5</sup> H      18 <sup>7</sup> H
	14355			1.291	39	<sup>7</sup> H	33	<sup>7</sup> G
	14992			1.043	31	<sup>3</sup> K	26	<sup>5</sup> I      22 <sup>7</sup> H
	15589			1.141	25	<sup>5</sup> I	21	<sup>3</sup> H      14 <sup>5</sup> H
	15818			.732	68	<sup>5</sup> L *	24	<sup>5</sup> L
	15946			1.033	46	<sup>3</sup> K	14	<sup>5</sup> I      13 <sup>5</sup> H
	16741			1.300	61	<sup>5</sup> G	18	<sup>5</sup> H
	17243			.953	52	<sup>5</sup> K *	13	<sup>5</sup> I *      11 <sup>5</sup> K

J	Calc.	Obs	O-C	Obs. g	Calc. g	COMPOSITION	LS en %
6	17662			1.082	41 <sup>3</sup> I	23 <sup>5</sup> H	10 <sup>3</sup> H
	18425			1.107	31 <sup>5</sup> I*	20 <sup>5</sup> H*	19 <sup>3</sup> H
	18815			1.140	39 <sup>3</sup> H	21 <sup>5</sup> H*	15 <sup>3</sup> I
	19630			1.189	30 <sup>5</sup> G*	27 <sup>5</sup> I*	27 <sup>5</sup> H*
	20401			1.274	57 <sup>5</sup> G*	27 <sup>5</sup> H*	
7	9879	9939.70	62	.965	.962	94 <sup>7</sup> L	
	11880	11918.35	-39	1.045	1.058	70 <sup>7</sup> K	19 <sup>5</sup> L
	12077	12056.82	-20	.985	.961	53 <sup>5</sup> L	23 <sup>7</sup> K
	13682			1.193	72 <sup>7</sup> I	12 <sup>5</sup> K	18 <sup>5</sup> L*
	14309	14327.63	19	1.070	1.036	39 <sup>5</sup> K	26 <sup>3</sup> L
	14894			1.000	49 <sup>3</sup> L	21 <sup>5</sup> K	
	14930			1.282	31 <sup>7</sup> H	30 <sup>7</sup> G	15 <sup>5</sup> H
	15517			1.370	60 <sup>7</sup> G	26 <sup>7</sup> H	
	16088			1.169	34 <sup>5</sup> I	23 <sup>7</sup> H	21 <sup>3</sup> K
	16631			.924	64 <sup>5</sup> L*	21 <sup>5</sup> L	
	17276			1.133	32 <sup>3</sup> K	30 <sup>5</sup> I	14 <sup>5</sup> H
	17434			1.220	55 <sup>5</sup> H	22 <sup>3</sup> K	10 <sup>7</sup> H
	18331			1.066	51 <sup>5</sup> K*	12 <sup>5</sup> K	12 <sup>5</sup> I*
	19507			1.158	73 <sup>3</sup> I	12 <sup>5</sup> H	
	19876			1.188	47 <sup>5</sup> I*	28 <sup>5</sup> H*	11 <sup>5</sup> K*
	21172			1.247	67 <sup>5</sup> H*	20 <sup>5</sup> I*	
8	10802	10898.00	96	1.085	1.081	94 <sup>7</sup> L	
	12831	12902.42	72	1.180	1.177	84 <sup>7</sup> K	
	13341	13333.49	-8	1.055	1.058	67 <sup>5</sup> L	19 <sup>5</sup> L*
	14637				1.260	72 <sup>7</sup> I	14 <sup>5</sup> K
	15437				1.136	37 <sup>5</sup> K	28 <sup>3</sup> L
	16340				1.077	49 <sup>3</sup> L	18 <sup>7</sup> I

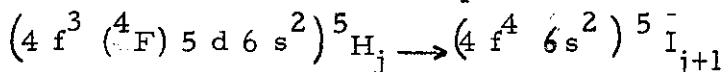
J	Calc.	Obs	O-C	Obs.g	Calc.g	COMPOSITION LS en %		
8	16388			1.344	79 <sup>7</sup> H	13 <sup>5</sup> I		
	17423			1.206	42 <sup>5</sup> I	18 <sup>3</sup> K	14 <sup>5</sup> L*	
	17604			1.081	47 <sup>5</sup> L*	15 <sup>3</sup> L	14 <sup>5</sup> I	
	18994			1.159	45 <sup>3</sup> K	26 <sup>5</sup> K*	16 <sup>5</sup> I	
	19615			1.152	41 <sup>5</sup> K*	28 <sup>3</sup> K	10 <sup>5</sup> K	
	21386			1.240	79 <sup>5</sup> I*			
9	11865	11959.77	95	1.170	1.166	96 <sup>7</sup> L		
	13900	13953.58	-53	1.245	1.244	87 <sup>7</sup> K		
	14725	14687.94	-37	1.140	1.144	72 <sup>5</sup> L	16 <sup>5</sup> L*	
	15794			1.311	81 <sup>7</sup> I	15 <sup>5</sup> K		
	16774			1.209	46 <sup>5</sup> K	25 <sup>3</sup> L	15 <sup>7</sup> I	
	17958			1.149	43 <sup>3</sup> L	26 <sup>5</sup> L*	19 <sup>5</sup> K	
	18782			1.135	50 <sup>5</sup> L*	29 <sup>3</sup> L	12 <sup>5</sup> L	
	20740			1.219	81 <sup>5</sup> K*			
10	13064	13101.41	-36	1.225	1.227	98 <sup>7</sup> L		
	15112	15073.19	-39	1.270	1.290	90 <sup>7</sup> K		
	16226	16092.07	-134	1.200	1.209	76 <sup>5</sup> L	14 <sup>5</sup> L*	
	19739			1.201	85 <sup>5</sup> L*	13 <sup>5</sup> L		
11	14401	14304.10	-97	1.27	1.273	100 <sup>7</sup> L		

### D-II<sub>3</sub> Etude de la configuration $f^3 d s^2$

Lorsque j'ai entrepris cette étude, la configuration  $f^3 d$  existait déjà dans la bibliothèque de configuration du laboratoire.

- 33 Niveaux appartenant à  $f^3 d s^2$  ont été identifiés, parmi ces niveaux 9 ont été trouvés à moins de  $150 \text{ cm}^{-1}$  de la position prévue.

Seuls étaient connus les déplacements isotopiques de transitions



( $J = 3, 4, 5, 6$ ), les autres transitions fortes  $f^3 (4I) d s^2 \rightarrow f^4 s^2 5 I$  étant situées dans le rouge et l'infrarouge.

Dans le dernier "moindres carrés", tous les paramètres ont varié librement sauf  $E_1$  et  $E_2$ , dont ne dépendent pas les niveaux connus. L'écart quadratique moyen est  $65,8 \text{ cm}^{-1}$  et l'écart type de chaque paramètre est inférieur au dixième de sa valeur (tableau IX).

La configuration  $f^3 d s^2$  comprend 386 niveaux et s'étend théoriquement sur  $80\,000 \text{ cm}^{-1}$ .

Nous avons limité ici la liste énergies calculées aux valeurs inférieures à  $25\,000 \text{ cm}^{-1}$  car si nous avons identifié sans difficulté des niveaux jusqu'à  $21\,000 \text{ cm}^{-1}$ , il nous a été impossible de le faire au-delà. Plusieurs causes possibles :

- influence des configurations voisines  $f^3 d^2 s, f^4 sp, f^4 dp,$
- mauvais choix des paramètres  $E_1$  et  $E_2$  déterminant les énergies des termes de  $f^3$ ,

font que l'accord théorie-expérience ne sera amélioré que lorsque les configurations proches  $f^3 d^2 s$  et  $f^4 sp$ , autant été étudiées.

Les valeurs des paramètres figurent dans le tableau IX.

J	Calc.	Obs.	O-C	Obs. g	Calc. g	COMPOSITION LS en %		
O	16800			0/0	35 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> P	28 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	15 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	
	19632			0/0	40 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> P	34 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	16 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	
	21486			0/0	43 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	41 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D		
I	17890			1.49	44 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	29 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	14 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> P	
	19520			1.39	30 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> P	27 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	16 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D	
	20198			1.23	44 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	38 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F		
	20632			1.14	28 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F	24 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> P	19 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	
	21420			1.23	41 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	22 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	12 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D	
	22236			.92	22 ( <sup>4</sup> S) <sup>3</sup> D	19 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D	19 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> P	
	23145			.57	30 ( <sup>4</sup> S) <sup>3</sup> D	26 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D	14 ( <sup>2</sup> G <sub>20</sub> ) <sup>3</sup> D	
2	11291			.35	93 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G			
	18302			.84	40 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G	17 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	12 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> F	
	18386			1.02	33 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G	24 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	22 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	
	19898			1.18	19 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D	19 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	14 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> P	
	20655			1.34	51 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	10 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> F		
	20861			.94	54 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F	16 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> F	10 ( <sup>4</sup> G) <sup>3</sup> F	
	21171			1.01	25 ( <sup>2</sup> H <sub>21</sub> ) <sup>3</sup> F	14 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F		
	21389			1.06	21 ( <sup>4</sup> S) <sup>3</sup> D	12 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D	12 ( <sup>2</sup> H <sub>21</sub> ) <sup>3</sup> F	
	21727			1.40	44 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	29 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D		
	22749			1.27	28 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> P	16 ( <sup>4</sup> S) <sup>3</sup> D	14 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	
	23938			.67	49 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> G	14 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D		
	24004			.82	32 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> G	19 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D	11 ( <sup>2</sup> H <sub>21</sub> ) <sup>3</sup> F	
3	9954	9927.37	-27	.56	.56	78 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> H	14 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> G	
	11313	11375.8L	62	.815	.84	60 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	24 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> G	10 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> H
	13753	13630.34	-123	.773	.80	54 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> G	35 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	
	17678	17786.97	109	.60	.53	87 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> H		
	18908				1.31	25 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	19 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	

J	Calc.	Obs.	O-C	Obs. g	Calc. g	COMPOSITION LS en %		
3	19780			.95	82 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G			
	20536			1.28	17 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	15 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	13 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> F	
	20984			.97	33 ( <sup>2</sup> H) <sup>3</sup> G	11 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> F		
	21595			1.36	34 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	27 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F	12 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> D	
	21811			1.31	42 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F	30 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D		
	22204			1.34	39 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	19 ( <sup>4</sup> S) <sup>3</sup> D		
	22358			1.25	24 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> P	14 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> F		
	23415			1.14	23 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> F	17 ( <sup>4</sup> S) <sup>3</sup> D	14 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> F	
	24094			.83	24 ( <sup>2</sup> G20) <sup>3</sup> G	19 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> G	15 ( <sup>2</sup> G21) <sup>3</sup> G	
	24553			.76	34 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> H	29 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> G		
	24888			.77	43 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> H	17 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> G		
4	9092	9083.75	-8	.615	.62	90 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> I		
	10665	10672.47	8	.87	.87	60 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> H	28 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> H	
	12040	11992.30	-48	.955	.97	25 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	24 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> H	22 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> H
	13086	13116.88	31	.99	1.00	51 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	29 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> H	
	16076	16209.84	134	1.055	1.05	70 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> G	19 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	
	18683	18741.33	59	.93	.91	90 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> H		
	20041				1.19	20 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	18 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	13 ( <sup>3</sup> H21) <sup>3</sup> H
	20507				1.07	37 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G	37 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G	17 ( <sup>2</sup> H21)
	20546				1.16	28 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G	17 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	15 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> H
	21428				1.03	20 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> G	13 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> H	11 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G
	22061				.95	17 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> H	12 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G	11 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> G
	22561				1.27	58 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F	10 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	
	22834				1.35	35 ( <sup>4</sup> S) <sup>5</sup> D	14 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	11 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F
	22990				.63	90 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> I		
	23266				1.25	30 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> F	21 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> D	13 ( <sup>4</sup> G) <sup>3</sup> F
	23758				1.23	58 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> F	11 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> F	

J	Calc.	Obs.	O-C	Obs. g	Calc. g	COMPOSITION LS en %		
5	6863	6853.93	-10	.68	.69	88 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> K		
	9979	10004.52	26	.88	.89	60 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> I	29 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> I	
	10986	10918.70	-68	.90	.91	34 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> I	31 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> I	16 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> H
	10389	12394.31	6	1.038	1.04	65 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> H	19 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> I	
	13919	13896.36	-22	1.17	1.18	52 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	14 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> H	14 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> H
	15157	15113.95	-42	1.11	1.11	47 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> H	33 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	
	18404	18133.49	270	1.19	1.19	80 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> G		
	19406				.97	31 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> H	24 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> I	
	19870	19815.98	-54	1.11	1.06	58 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> H	13 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> I	
	21430				1.09	21 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> H	13 ( <sup>2</sup> H21) <sup>1</sup> H	12 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> H
	21559				1.14	59 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G	17 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> I	
	22788				1.07	17 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> H	15 ( <sup>2</sup> H21) <sup>1</sup> H	13 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> G
	23377				.97	19 ( <sup>2</sup> G20) <sup>3</sup> I	18 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> I	14 ( <sup>2</sup> G21) <sup>3</sup> I
	23595				1.27	62 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> F		
	24080				1.04	30 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> I	23 ( <sup>4</sup> F) <sup>3</sup> H	14 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> G
	24511				1.10	28 ( <sup>2</sup> H21)	18 ( <sup>2</sup> H21) <sup>1</sup> H	10 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> H
	24617				.92	44 ( <sup>4</sup> G) <sup>5</sup> I	20 ( <sup>2</sup> G20) <sup>3</sup> I	13 ( <sup>2</sup> G21) <sup>3</sup> I
6	6781	6764.14	-17	.715	.73	92 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> L		
	8397	8411.82	15	.905	.91	94 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> K		
	11155	11178.97	24	1.03	1.03	51 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> I	25 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> I	12 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> K
	12511	12505.64	-5	1.02	1.01	14 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> K	24 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> K	13 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> I
	13234				1.01	39 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> K	27 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> H	12 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> I
	14303	14308.09	5	1.106	1.12	51 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> H	33 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> I	
	15741	15739.68	-1	1.27	1.28	67 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	16 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> H	
	17102	17085.07	-17	1.215	1.20	47 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> H	28 ( <sup>4</sup> I) <sup>5</sup> G	
	18593				.94	42 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> K	10 ( <sup>4</sup> I) <sup>3</sup> K	
	20691				1.07	23 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> K	20 ( <sup>4</sup> F) <sup>5</sup> H	11 ( <sup>2</sup> H21) <sup>3</sup> I

J	Calc	Obs	O-C	Obs. g	Calc. g	COMPOSITION LS en %		
6	20823	20673.00	-150	1.185	1.17	61 ( $^4F$ ) <sup>5</sup> H		
	22442			1.03		43 ( $^2H_{21}$ ) <sup>3</sup> I	13 ( $^2H_{21}$ ) <sup>1</sup> I	
	22788			1.21		61 ( $^4F$ ) <sup>5</sup> G	15 ( $^2H_{21}$ ) <sup>1</sup> I	
	24102			1.10		19 ( $^4F$ ) <sup>3</sup> H	17 ( $^2H_{21}$ ) <sup>3</sup> H	12 ( $^2K$ ) <sup>3</sup> K
	24748			1.05		36 ( $^2H_{21}$ ) <sup>3</sup> H	29 ( $^2K$ ) <sup>3</sup> K	
7	8422	8402.40	-20	.905	.92	95 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> L		
	9983	10017.70	34	1.045	1.05	-94 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> K		
	12913	12927.15	14	1.11	1.15	71 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> I	12 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> I	
	13777			89		86 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> L		
	14690	14722.11	33	1.16	1.13	30 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> I	25 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> I	23 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> K
	15331			1.14		44 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> H	41 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> K	
	16337			1.18		42 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> I	36 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> H	11 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> K
	20614			1.10		38 ( $^2H_{21}$ ) <sup>3</sup> K	20 ( $^4F$ ) <sup>5</sup> H	10 ( $^2G_{20}$ ) <sup>3</sup> K
	22033			1.18		56 ( $^4F$ ) <sup>5</sup> H	25 ( $^2H_{21}$ ) <sup>3</sup> K	
	23587			1.07		27 ( $^2H_{21}$ ) <sup>1</sup> K	11 ( $^2K$ ) <sup>1</sup> K	
8	24095			1.10		45 ( $^2H_{21}$ ) <sup>3</sup> I	12 ( $^2K$ ) <sup>1</sup> K	
	10182	10160.51	-21	1.035	1.04	96 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> L		
	11653	11704.60	52	1.16	1.15	94 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> K		
	14753	14732.11	-21	1.24	1.23	86 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> I		
	16059			1.02		88 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> L		
	17292			1.13		77 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> K		
	23185			1.13		67 ( $^2H_{21}$ ) <sup>3</sup> K		
9	12031			1.13		98 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> L		
	13386			1.21		93 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> K		
	18326			1.11		89 ( $^4I$ ) <sup>3</sup> L		
10	13944			1.20		99 ( $^4I$ ) <sup>5</sup> L		

Quelques conclusions se dégagent de cette partie théorique :

- Pour interpréter et pour prévoir les premiers niveaux d'une configuration, une étude de la sous-configuration basée sur le multiplet fondamental est suffisante : Dans les configurations construites sur le cœur  $4f^4$ , le mélange de termes construits sur  $^5I$  et  $^5F$  est inférieur à 2% et d'autres troncatures de  $4f^4$ , devront être éventuellement envisagées.
- Malgré la présence de  $f^3d^2s$  dès 8800 K et de  $f^4sp$  dès 13672 K, le calcul a permis d'interpréter des niveaux de  $f^3ds^2$  de 6764 K à 20672 K et les interactions que l'on pouvait attendre semblent faibles.

Ces calculs, enfin, sont toujours susceptibles d'améliorations, la découverte de nouveaux niveaux conduisant à des valeurs plus précises des paramètres.

Paramètres	$4f^4(^5I, ^5F, ^5S)5d$		$4f^4(^5I, ^5F, ^5S)5d6s$		$4f^35d\ 6s^2$
$F_2$ (4f,5d)	124,6	7.	117.6	4.6	135.1 3.4
$F_4$ (4f,5d)	5,7	1.2	6.5	Fixé	13.1 1.1
$G_1$ (4f,5d)	173,	5,	114.5	3.1	163. 3.4
$G_3$ (4f,5d)	15,7	1,8	12,6	1.0	21.5 1.2
$G_5$ (4f,5d)	1,61	0.2	1.14		2.97 .26
$G_2$ (5d,6s)			1671..	Fixé	
$G_3$ (4f,5d)			138.	Fixé	
$\zeta_{4f}$	774.	14.	730.	12.	881.2 7.
$\zeta_{5d}$	492.	47.	576.	42.	528.1 18.

Tableau IX

(les paramètres sont suivis de leur écart type)

### Conclusion

Grâce à l'étude systématique des spectogrammes Zeeman notre connaissance des spectres I et II du Néodyme a accompli de sensibles progrès, comme le montre le tableau X :

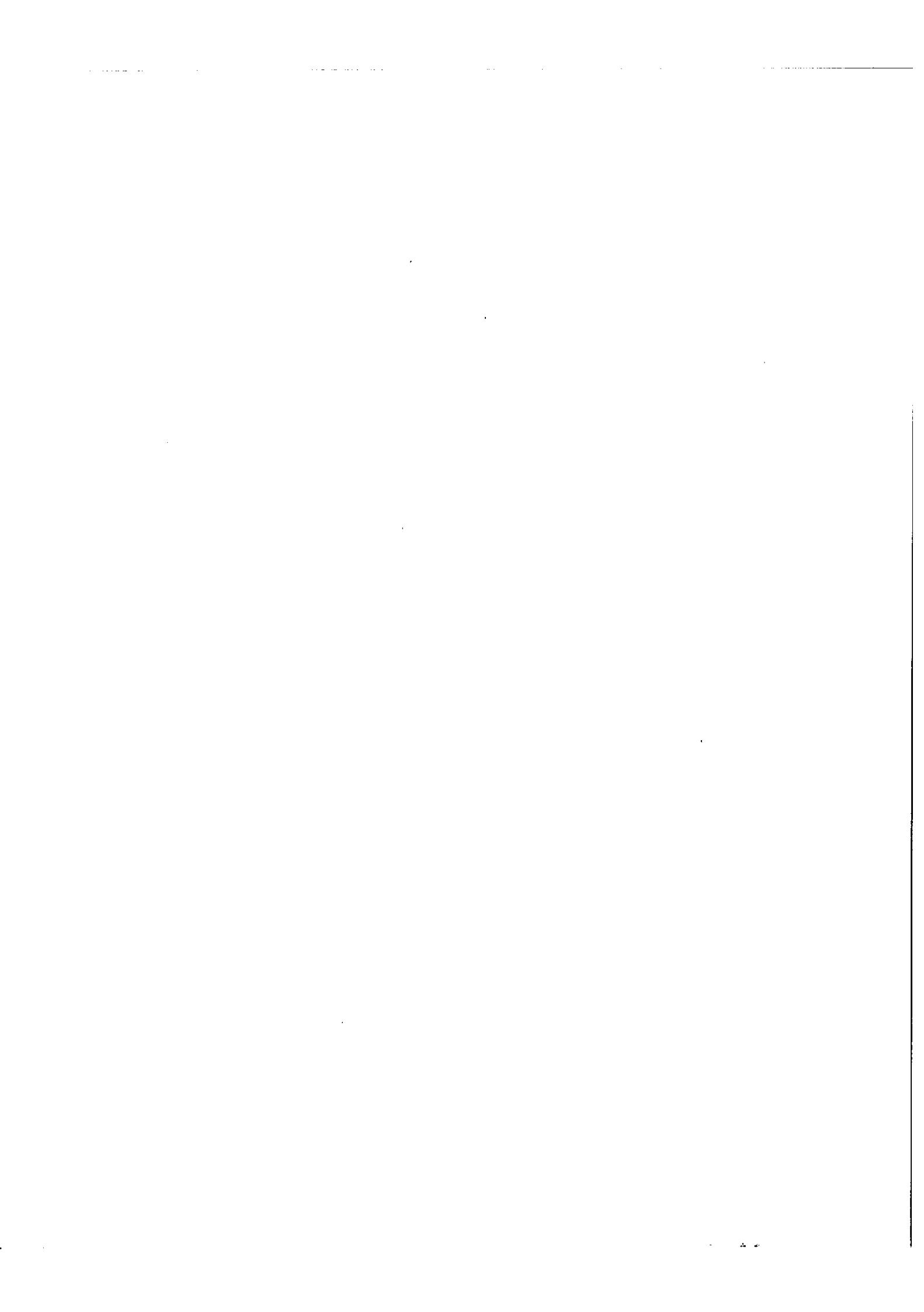
	NdI		NdII	
	Niv. pairs	Niv. impairs	Niv. pairs	Niv. impairs
Avril 1966	5	76	30	59
Janvier 1968	167	410	44	210

Entre 4661 Å et  $2,5 \mu$ , 2850 raies classées constituent 27% des transitions mesurées par R. Hoekstra et J. L. VERGES mais 69% de celles mesurées par King entre 4661 et 7001 Å, et nous pouvons dire que la majeure partie de l'énergie émise est maintenant expliquée.

Depuis 1966, où quatre configurations seulement  $f^4 s^2$ ,  $f^4 s$ ,  $f^4 d$ ,  $f^4 p$  étaient localisées, onze configurations nouvelles ont été trouvées et les niveaux les plus profonds sont connus pour neuf d'entre elles.

Les raies non classées à effet Zeeman bien résolu ne sont plus qu'un petit nombre dans la région 4661 Å -  $1,15 \mu$  et la recherche de niveaux pour étude de l'effet Zeeman devient de moins en moins productive dans cette région. Cependant, l'étude des structures Zeeman dans l'Ultra Violet, conduira certainement à la découverte du système Nd II B et à la liaison des systèmes Nd II A et Nd II C.

Nous avons constaté que si les niveaux des 2 ou 3 multiplets les plus profonds d'une configuration suivent approximativement la règle de Landé, il n'en va pas de même des niveaux plus élevés dont la position ne peut être prévue que par le calcul. L'étude de  $f^4 d$  et de  $f^3 ds^2$  a montré qu'il était d'un grand intérêt de pouvoir limiter la recherche d'un niveau à un petit domaine d'énergie. Aussi des calculs des configurations trouvées devraient ils constituer la suite rentable de ce travail. Au delà de la classification du Spectre, nous pouvons attendre de cette étude, une meilleure connaissance des couches électroniques externes de l'atome de Néodyme.



Je voudrais exprimer ma profonde gratitude à Monsieur le Professeur JACQUINOT et à Monsieur le Professeur CHABBAL qui m'ont permis de trouver au Laboratoire Aimé Cotton d'excellentes conditions de travail.

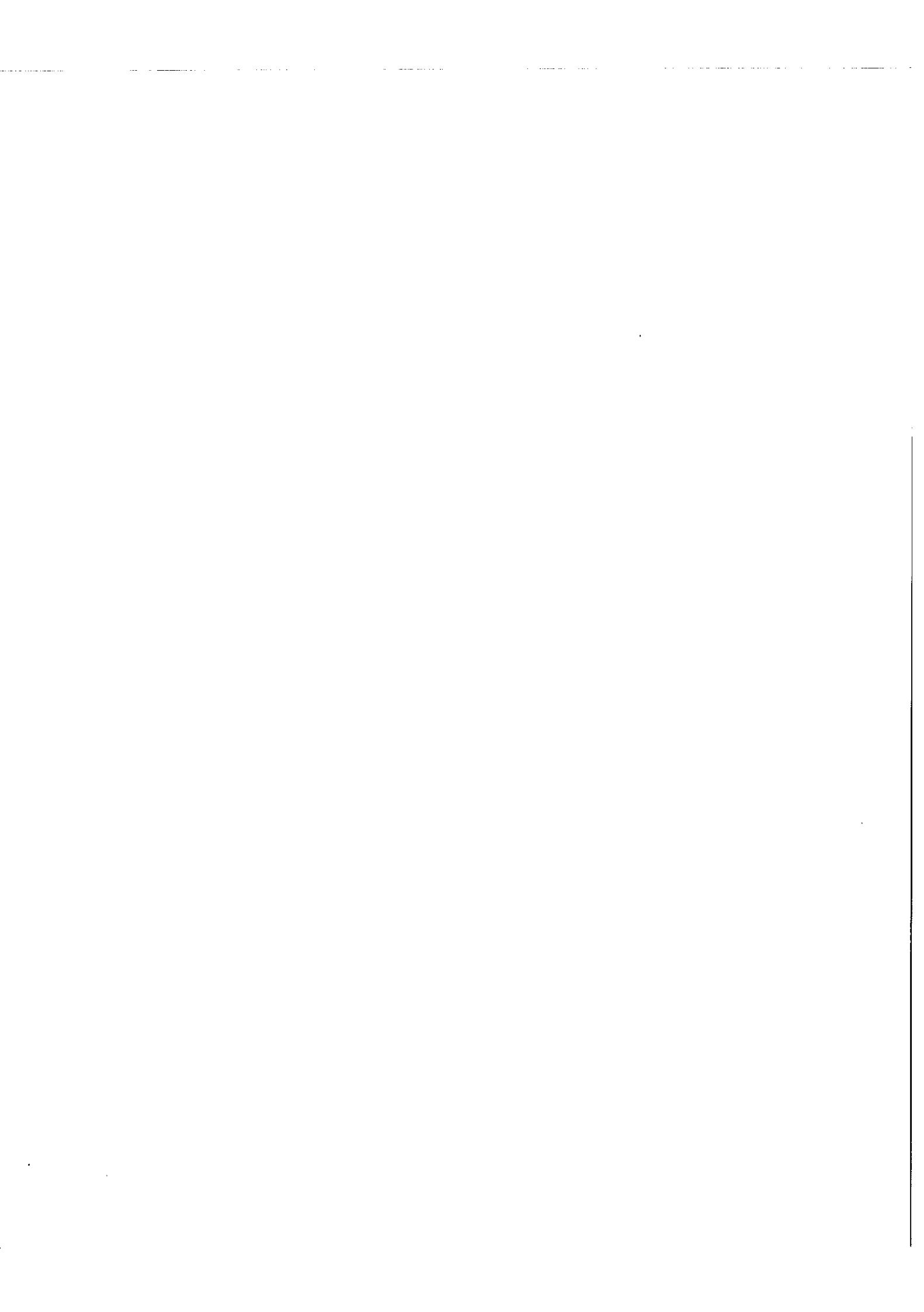
Que Monsieur J. BLAISE, Directeur de Recherche au C.N.R.S., qui a dirigé toutes les étapes de ce travail, trouve ici l'expression de toute ma reconnaissance.

Qu'il me soit permis de témoigner ma gratitude à Monsieur le Professeur COJAN, mon parrain au C.N.R.S.

Je tiens à remercier tout particulièrement le Dr M. FRED d'Argonne National Laboratory qui nous a fourni tous les spectrogrammes Zeeman utilisés au cours de ce travail ; sans les structures Zeeman observées dans le proche infrarouge, il nous aurait certainement été impossible de trouver la connexion entre les systèmes A et B du spectre d'arc du Néodyme.

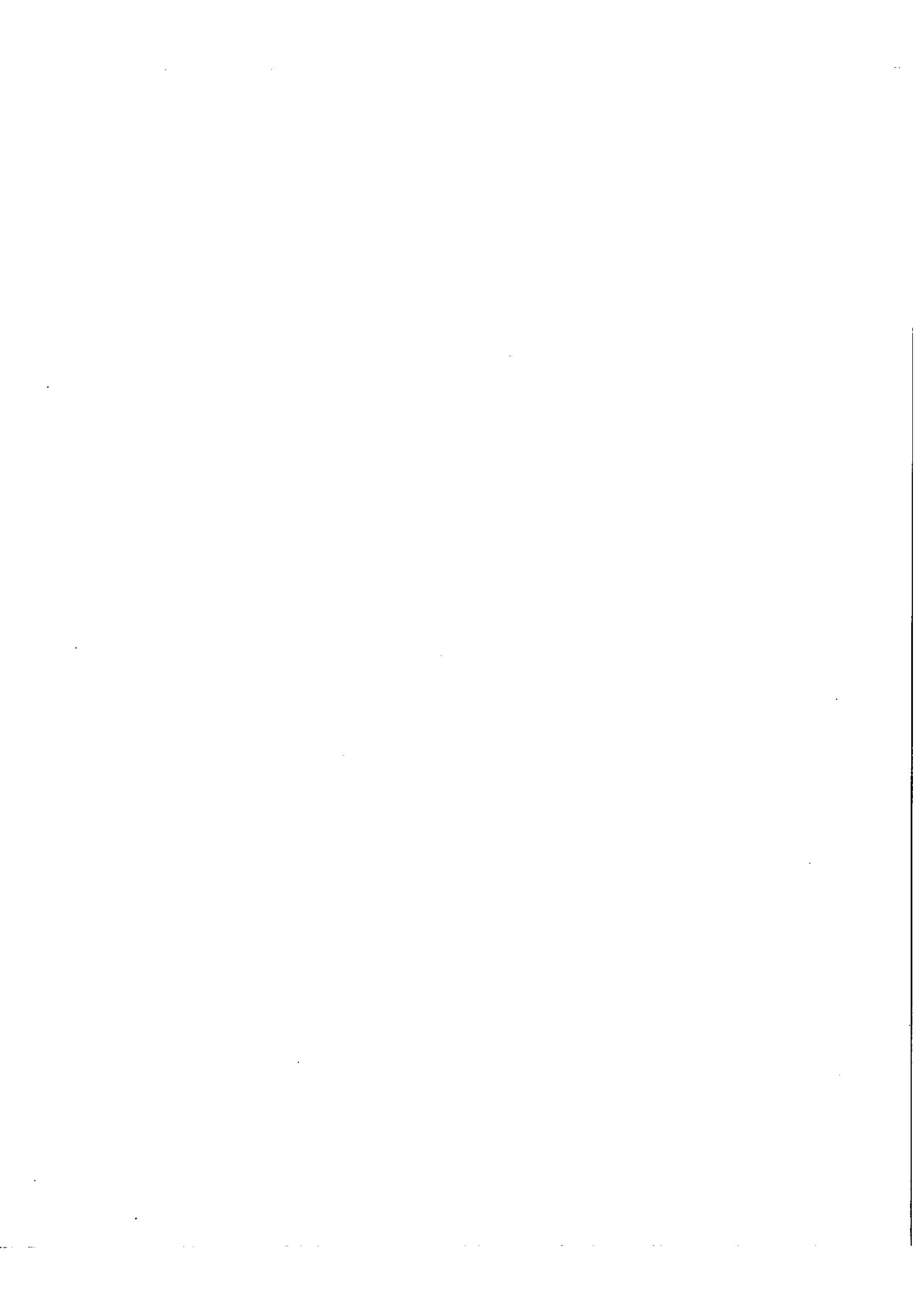
C'est dans le cadre d'une étroite collaboration avec le Zeeman Laboratorium d'Amsterdam que ce travail s'est poursuivi. Que Monsieur R. HOEKSTRA, qui a facilité notre tâche en mettant à notre disposition les résultats de ses mesures précises des longueurs d'onde du Néodyme reçoive ici le témoignage de mon amicale reconnaissance.

Mes remerciements s'adressent aussi à Y. BORDARIER dont les conseils ont été précieux dans la partie théorique, à J. L. VERGES et C. MORILLON qui, par leur description du spectre d'émission du Néodyme dans l'Infrarouge, ont facilité la progression de la classification, à Monsieur BARONNET qui a préparé d'excellents tubes sans électrodes à iodure de Néodyme, enfin à tout le personnel du laboratoire Aimé Cotton.



Bibliographie

- (1) A.S. KING, Astrophysical Journal, 78 (1933) 9 - 45
- (2) F.W. PAUL, Phys. Rev. 49 (1936) 159 - 162
- (3) VAN de VLIET, Thèse Amsterdam 1939
- (4) ALBERTSON, HARRISON and Mc NALLY, Phys. Rev. 61 167-174 (1942)
- (5) SCHUURMANS, Physica 11 (1946) 419 - 425
- (6) P.F.A. KLINKENBERG, Thèse Amsterdam (1955)
- (7) G.A.L. HASSAN, Thèse Amsterdam (1962)
- (8) P.F.A. KLINKENBERG, Physica XI 4 (1945) 327 - 338
- (9) G. NOLDEKE, A. STEUDEL Z, Phys. 137, 632 (1954)
- (10) J. BLAISE, Thèse Paris (1957)
- (11) DONTSOV, MOROSOV, STRIGANOV, Optique et Spectroscopie VIII 6 (1960)
- (12) P.R. RAO et G. GLUCK, Proc. Roy. Soc. A, 277 pp. 540 - 548 (1964)
- (13) S. GERSTENKORN, J.M. HELBERT et R. CHABBAL, CR 261, 1232 - 1235 (1964)
- (14) M. DIRINGER, Thèse Paris (1964)
- (15) G. GUELACHVILI, Thèse 3e cycle Paris (1965)
- (16) Z. BEN OSMAN, Thèse 3e cycle Paris (1966)
- (17) A. CARLIER, Thèse 3e cycle Paris (1967)
- (18) ELYASHEVICH, Spectre des terres rares (en russe), Ed. d'Etat Moscou, (1958)
- (19) R. HOEKSTRA, Applied Optics 6, 807, (1967)
- (20) P. CAMUS, Communication
- (21) G. RACAH, Phys. Rev. 61, 186 (1942); 62, 438 (1942); 63, 367 (1943);  
76, 1352 (1949)
- (22) B.R. JUDD, "Operator Techniques in Atomic Spectroscopy" Mc Graw  
Hill Book C° (1963)
- (23) FANO, PRATS, Z. GOLDSCHMIDT, Phys. Rev. 129 2643 (1963)
- (24) A.P. YUTSIS, I.B. LEVINSON, V.V. VANAGAS, "Mathematical Apparatus  
of the Theory of Angular Momentum" Israel Program for  
Scientific Translations
- (25) B.G. WYBOURNE, Spectroscopic Properties od Rare Earths Interscience  
Publishers (J. Wiley & S.)
- (26) C.W. NIELSON et G.F. KOSTER, Spectroscopic Coefficients for the p<sup>4</sup>  
d<sup>4</sup> and f<sup>4</sup> Configuration (M.I.T. press)



## NIVEAUX PAIRS DE ND I

F4S2	SI	4	0	,600
F4S2	SI	5	1128.055	,900
F4S2	SI	6	2366.595	1.070
F4S2	SI	7	3681.690	1.180
F4S2	SI	8	5048.605	1.250
F4DS	7L	5	8475.360	,505
F4DS	7L	6	9115.095	,785
F4DS	7K	4	9814.675	,405
F4DS	7L	7	9939.700	,965
F4DS	7K	5	10376.840	,770
F4DS	5L	6	10774.925	,728
F4DS	7L	8	10898.000	1.085
F4DS	7I	3	11001.355	,270
F4DS	7K	6	11109.170	,970
F4DS	7I	4	11486.090	,750
F4DS	7K	7	11918.355	1.045
F4DS	7L	9	11959.770	1.170
F4DS	5L	7	12056.825	,985
F4DS	5K	5	12065.810	,715
F4DS	7I	5	12178.635	,963
F4DS	3	12736.935	,695	
F4DS	7K	8	12902.420	1.180
F4DS	7I	6	12917.435	1.105
F4DS	7L	10	13101.415	1.225
F4DS	5K	6	13195.165	,935
F4DS	5L	8	13333.495	1.055
F4DS	7K	9	13953.580	1.245
F4DS	7L	11	14304.105	1.270
F4DS	5K	7	14327.635	1.070
F4DS	5L	9	14687.945	1.140
F4DS	7K	10	15073.195	1.270
F4DS	5L	10	16092.075	1.200
F3DSP	7M	6	20271.605	,595
F3DSP	7L	5	20486.740	,545
F3DSP	7M	7	21240.275	,830
F3DSP	7K	4	21257.300	,465
F3DSP	7L	5	21361.340	,570
F3DSP	7L	6	21388.100	,820
F4D2	7M	6	21889.595	,580
F3DSP	7K	5	21924.130	,780
F3DSP	7L	6	22121.580	,765
F3DSP	7L	7	22615.115	,845
F3DSP	7M	8	22680.890	,975
F4D2	7M	7	22705.490	,810
		6	22874.605	,900
F3DSP	7I	3	22909.965	,395
		5	23065.435	,835
		6	23108.885	,895
		5	23175.180	,785
		6	23221.900	,965
		6	23242.360	1.115
	7I	3	23248.325	,290
F3DSP	7L	7	23269.420	,905
		4	23275.335	,580
F4D2	7L	5	23281.025	,540
F3DSP	7I	4	23346.660	,740

PB

	5	23565.145	.760	
51	4	23808.460	.610	
	3	23864.010	.450	
F4D2	7L	6	23964.055	.815
	6	24146.550	.890	
F3DSP	5M	7	24217.770	.870
	4	24225.585	.875	
F3DSP	7L	8	24231.185	1.065
	7	24260.020	1.010	
F3DSP	7M	9	24264.880	1.065
	2	24559.615	.245	
	5	24577.920	.870	
F4D2	7L	7	24793.280	.965
	7	24821.140	1.060	
F3D2P	7N	7	24856.260	.850
	6	24926.705	.955	
	7	25026.340	1.020	
	8	25046.710	1.025	
	8	25189.850	1.110	
	6	25207.010	.905	
F3DSP	5M	8	25529.320	.990
F3DSP	5L	7	25534.240	.905
	5	25619.595	.965	
	7	25623.590	1.050	
	6	25674.165	.915	
F4D2	7L	8	25740.120	1.090
F3D2P	7L	6	25746.355	.860
	3	25822.560	.660	
	6	26014.100	1.090	
	6	26027.795	1.080	
	2	26288.475	.465	
	6	26303.795	.990	
	5	26331.290	.835	
F3D2P	7N	8	26333.035	.890
	8	26425.250	1.135	
	7	26515.640	1.085	
	6	26668.405	1.020	
71	4	26694.620	.805	
	6	26761.860	1.200	
F3D2P		7	26835.290	.860
	6	26892.475	.910	
	7	26898.345	1.040	
	7	27000.040	1.055	
	6	27056.015	.990	
	4	27222.110	.860	
	7	27223.555	1.095	
5M	9	27265.470	1.040	
	8	27324.315	1.040	
F3D2P	7L	7	27381.715	1.005
	6	27423.545	1.025	
	7	27502.515	1.087	
	7	27567.900	1.000	
	4	27588.370	.790	
	6	27589.350	1.080	
	6	27633.660	.975	
	6	27679.480	1.130	
	6	27711.920	.945	
	6	27755.060	1.045	

	9	27777.440	1.085
	7	27805.305	1.020
	8	27815.295	1.015
	4	27852.680	.845
	9	27881.160	1.140
	8	27922.000	1.125
	5	27926.165	.880
F3D2P 7N	9	27961.155	.975
	5	27988.715	1.000
F4S7S 7I	3	28027.370	.345
	6	28040.660	.840
	5	28086.765	.860
	7	28105.725	1.045
	5	28160.185	.895
	5	28220.245	.895
F4S7S 7I	4	28229.190	.710
	7	28354.460	1.060
	6	28356.835	.980
	7	28412.215	.995
	4	28438.655	.880
	8	28440.180	.935
F4S7S 7I	5	28578.985	.945
	4	28695.385	1.085
	5	28731.130	.870
	6	28758.685	1.020
	8	28839.255	1.070
	5	28885.710	.825
	7	28933.965	.945
	6	28950.750	.735
F3D2P 7M	8	29059.980	.950
	6	29280.610	.720
	5	29310.090	.870
	9	29364.985	1.055
F3D2P 7L	8	29391.635	1.130
	5	29493.830	.830
	9	29494.745	1.100
	7	30011.560	1.055
	5	30147.990	.950
	8	30319.585	1.165
	6	30405.210	1.035
	3	30475.130	.685
	5	31129.635	1.00
7K	4	31183.010	.520
	7	31381.805	1.055
	7	31524.115	.980
	5	31555.650	.735
	7	31801.080	.955
	7	32983.770	1.00
	6	33634.075	.925

#### NIVEAUX IMPAIRS DE ND I

F3DS2 5L	6	6764.145	.715
F3DS2 5K	5	6853.930	.675
F3DS2 5L	7	8402.400	.905
F3DS2 5K	6	8411.825	.905
F3D2S 7M	6	8800.325	.580
F3DS2 5I	4	9083.750	.615
F3D2S 7M	7	9692.205	.805
F3DS2 5H	3	9927.370	.570

F3DS2	5I	5	10004.525	.880
F3DS2	5K	7	10017.700	1.045
F3DS2	5L	8	10160.510	1.035
F3DS2	5H	4	10672.510	.855
F3D2S	7M	8	10784.845	.960
F3DS2	5I	5	10918.680	.900
F3D2S	7L	5	11108.725	.510
F3DS2	3I	6	11178.975	1.035
F3D2S	7K	4	11360.725	.410
F3DS2	5G	3	11375.710	.820
F3DS2	5K	8	11704.600	1.160
F3D2S	7L	6	11812.715	.790
F3D2S	7M	9	11887.640	1.085
F3DS2		4	11992.390	.960
F3D2S	7K	5	12009.210	.775
F3D2S	7I	3	12369.485	.300
F3DS2	5H	5	12394.215	1.038
F3DS2	5I	6	12505.640	1.020
F3D2S	7L	7	12731.725	.920
F3D2S	7K	6	12836.935	.985
F3D2S	7I	4	12878.495	.775
F3DS2	5I	7	12927.150	1.110
F3DS2	5G	4	13116.870	.990
F3D2S	7H	2	13621.785	.030
F3DS2	3G	3	13630.360	.775
F3D2S	7I	5	13641.835	1.000
F4SP	7K	4	13672.850	.440
F3D2S	7H	3	13733.505	.670
F3D2S	7K	7	13799.710	1.090
F3DS2	5G	5	13896.360	1.170
		4	13982.690	.930
F3DS2	5H	6	14308.090	1.106
F4SP	7K	5	14312.010	.780
F4SP	7I	3	14438.830	.390
		5	14677.870	1.090
F3DS2	3I	7	14722.115	1.160
F3DS2	5I	8	14732.260	1.240
		5	14797.100	.760
F4SP	7I	4	14801.930	.825
F3D2S	7K	8	14931.230	1.180
F3DS2	3H	5	15113.950	1.110
F4SP	7K	6	15220.805	.985
F4SP	7H	2	15382.285	.03
F3DS2		7	15396.590	1.165
F4SP	7H	3	15484.690	.640
F4SP		5	15522.915	.855
F3D2S	7H	6	15598.125	1.210
F4SP	5I	4	15599.980	.630
F4SP	5K	5	15625.975	.850
F4SP		4	15718.730	.755
F3DS2	5G	6	15739.680	1.270
		6	15780.355	.945
F4SP	7H	4	15863.060	1.020
		3,4	15898.900	.600
		5	16028.055	.915
		4	16059.185	.713
		6	16128.340	.950
		5	16163.800	.925

F3DS2	3G	4	16209.840	1.055
F4SP	7K	7	16282.830	1.110
F3DS2	5H	7	16387.520	1.175
F3D2S	7H	7	16746.945	1.265
		5	16757.035	1.035
F4SP	5K	6	16796.760	.955
		5	16844.835	1.015
		7	16845.385	1.120
		3	16979.350	.520
		4	17032.145	1.020
F3DS2	3H	6	17085.070	1.215
		6	17237.450	1.070
		7	17289.640	1.070
		4	17319.750	.865
		5	17387.530	.735
F4SP	7K	8	17440.300	1.190
		4	17652.845	.755
F3DS2	5H	3	17786.970	.600
		4	17790.020	.920
		5	17790.615	1.005
F4SP	7I	7	17837.470	1.150
		8	17973.275	1.200
		3	17976.885	.900
		5	18029.775	.970
		5	18067.940	.920
F3DS2	3G	5	18133.495	1.190
		6	18171.800	1.080
		6	18249.265	.945
		5	18249.780	1.010
		7	18256.800	.955
		5	18304.425	.845
		4	18435.985	1.075
		3	18589.895	.660
		5	18627.290	.945
F4SP	7K	9	18709.820	1.230
		5	18732.535	.940
F3DS2	5H	4	18741.330	.930
		6	19152.085	.930
		4	19209.260	.990
		9	19218.140	1.270
		5	19226.445	.925
		6	19281.070	1.055
		6	19428.540	1.040
		4	19590.230	.785
		5	19648.005	1.070
		7	19746.175	1.090
		4	19769.505	.920
F3DS2	5H	5	19815.980	1.110
F4SP	7K	10	19934.485	1.285
		4	19956.810	.910
		6	19994.720	.920
		4	20046.650	.900
		6	20118.990	1.015
		5	20176.890	.960
		3	20281.930	.895
F4SP	5K	5	20300.870	.775
F4SP	52	4	20360.645	.735
		6	20432.380	1.040

	4	20478.935	.895
	5	20541.825	.990
	7	20583.870	1.070
	3	20594.915	.910
F3DS2 SH	6	20673.005	1.185
	6	20703.095	1.035
	5	20827.655	.985
	6	20839.140	.940
	4	20859.535	1.080
	6	20918.040	.840
	5	20963.070	1.000
F4SP SI	5	21005.415	.960
	4	21009.110	1.280
	7	21025.495	1.235
	4	21184.855	.920
	3	21227.530	1.032
	5	21271.495	1.040
	7	21285.940	1.050
	6	21314.220	1.050
	4	21314.425	.985
	6	21345.555	.975
	4	21345.820	.880
	7	21411.490	1.067
	4	21488.300	.910
F4SP SK	6	21543.315	.900
	5	21558.760	.835
F4SP SH	3	21572.570	.650
	7	21640.010	.980
	6	21718.310	.960
	5	21726.740	1.000
	4	21758.260	.735
	6	21797.870	.990
	4	21926.885	.860
	3	21951.860	1.070
	4	22010.320	.815
	7	22041.530	1.020
	6	22049.705	1.030
	4	22076.625	1.035
	6	22123.890	1.170
	5	22128.595	1.060
	5	22192.290	1.090
	3	22222.190	1.245
	3	22228.940	.705
	5	22241.910	.770
	5	22255.835	1.030
	6	22303.020	1.080
	7	22320.265	1.128
	5	22367.250	1.085
	4	22471.200	.995
	7	22482.725	1.120
	3	22490.980	.830
	5	22530.350	.850
	6	22560.030	1.135
	5	22605.635	1.000
	3	22631.460	1.130
	4	22677.770	.885
	5	22736.650	1.070
	6	22738.815	.985

F4SP	5K	7	22761.440	1.035
		4	22814.570	.975
		5	22814.860	.755
		6	22870.67	1.164
		3	22929.940	.765
		7	22938.730	1.065
		3	22956.485	.990
		4	23016.510	.810
		6	23040.535	1.075
		5	23049.740	1.060
		4	23088.680	1.250
		5	23198.130	1.085
		3	23217.925	1.060
		5	23241.875	.775
		6	23283.645	1.040
		6	23324.230	1.070
		6	23350.750	.875
		5	23433.840	.965
		4	23438.425	.885
		8	23474.010	1.123
		3	23487.065	.685
		6	23496.000	.930
		7	23517.745	1.052
F4DP	7M	6	23553.860	.730
		4	23562.750	.940
		5	23573.040	1.080
		6	23578.360	.985
		8	23652.685	1.128
		7	23744.785	1.040
		5	23801.440	1.065
		5	23829.490	1.165
		4	23845.810	1.175
		7	23876.910	1.075
		4	23953.365	.830
		6	23985.770	1.095
		7	23991.045	1.225
		6	23996.490	1.045
		4	24001.050	1.115
		4	24070.190	.825
		8	24077.720	1.070
F4SP	5K	8	24121.435	1.135
		8	24168.645	1.100
		7	24212.895	1.060
		4	24247.395	.680
		7	24270.725	.990
		7	24291.850	1.070
		5	24364.420	1.090
		4	24479.470	.835
F4DP	7M	7	24529.415	.820
		5	24582.145	.820
		5	24586.240	.860
		6	24589.965	1.010
		4	24606.110	.840
		4	24674.555	1.060
		8	24688.275	1.155
		6	24702.570	1.135
		7	24729.565	1.150
		5	24745.785	1.185

PB  
PB

	6	24751.040	.925
	8	24773.380	1.145
	5	24868.790	.960
F4DP 7L	5	24934.490	.625
	9	24935.080	1.150
	7	24968.490	1.145
	6	24984.175	1.210
	7	25063.720	1.100
	5	25074.780	1.020
	6	25114.795	1.255
	9	25141.545	1.120
	3	25164.385	1.050
	8	25190.770	1.195
	6	25196.450	1.120
	8	25280.940	1.115
	3	25282.310	1.360
	7	25349.530	1.210
	6	25354.525	.940 PB
	8	25382.900	1.140
	6	25422.195	.910
	4	25448.075	1.175
	4	25476.535	.915 PB
	6	25478.130	1.085
	3	25499.930	.825
	7	25503.970	1.115
	8	25513.730	1.140
F4SP 5K	9	25518.705	1.220
	3	25545.040	.710
	5	25555.230	.985
	7	25596.540	1.095
F4DP 7M	8	25596.950	.975
	6	25609.370	.895 PB
	4	25621.120	1.175 PB
	4	25640.880	1.120 PB
	3	25642.400	.900
	6	25662.060	1.190
	6	25750.885	1.200
	3	25787.680	.900
	4	25791.095	.920
	7	25849.325	1.085
F4DP 7L	5	25864.310	.750
	7	25885.715	.965
F4DP 7L	6	25918.240	.825
	5	25924.460	1.050
	5	26029.080	1.035 PB
	3	26060.720	1.360
	5	26072.310	.855 PB
	3	26096.120	1.000
	7	26154.960	.950
	3	26162.810	1.180
	4	26232.250	1.025
	7	26326.960	1.250
	5	26345.230	1.100
	3	26345.505	1.025
	7	26394.665	1.080
	3	26394.960	1.060
	4	26449.255	.870
	3	26462.910	.865

	5	26484.160	1.035
	9	26510.920	1.165
	6	26511.015	1.040
	4	26603.510	.935
F4DP 7L	7	26611.605	.960 PB
	3	26612.385	1.120
	7	26634.850	1.125 PB
	4	26662.415	1.000
	4	26683.790	1.130
	6	26695.655	1.040
F4DP 7M	9	26740.280	1.080
	8	26763.645	1.210
	4	26770.540	1.200
	8	26782.925	1.118
F4DP 7L	6	26842.130	.815
F4DP 5M	7	26878.110	.805
	6	26907.980	1.125
F4DP 7K	4	26962.970	.545
	7	27023.300	.995
	8	27044.345	1.015
	7	27085.405	1.175
	4	27144.085	.965
	4	27230.450	1.125
	3	27258.320	.720
F4DP 7L	8	27328.390	.945
	4	27328.790	.570
	3	27329.690	.995
	6	27391.160	.905
	2	27435.695	.910
	5	27474.555	1.080
	4	27489.800	1.085
	7	27504.045	1.125
	5	27523.700	.970
	3	27582.265	.945
	3	27620.935	.810
F4DP 7K	5	27691.315	.890
	3	27694.570	1.060
	7	27714.485	1.110
	4	27716.710	.890 PB
	4	27780.425	1.030
F4DP 7L	7	27785.805	.980
	6	27831.090	1.035
	10	27835.820	1.200
	4	27860.485	1.125
F4DP 7K	4	27880.745	.505
	5	27902.560	1.040
	6	27913.670	.910
F4DP 5M	8	27961.340	.995
F4DP 7M	10	27970.520	1.170
	4	27989.990	.930
	3	27998.195	.915
	5	28000.140	.915
	4	28058.160	.795
	4	28062.500	.590
F4DP 5L	8	28160.685	1.032
	4	28210.665	1.010
	4	28241.160	1.020
	5	28280.570	1.070

F4DP	7L	6	28309.195	1.000
		3	28311.260	.800
		9	28344.035	1.075
		8	28426.740	.945
F4DP	7K	5	28514.215	.858
		7	28527.730	1.065
		5	28531.430	1.115
		8	28589.850	1.175
		6	28602.750	1.100
		5	28661.685	.960
		6	28680.370	1.040
		5	28722.840	.895
		3	28759.995	.935
		9	28781.120	1.215
		8	28787.125	1.175
F4DP	7L	8	28821.585	1.100
		3	28825.465	1.090
		5	28843.980	1.100
		6	28946.035	1.208
		7	28947.445	1.090
		9	29060.970	1.015
F4DP	7M	11	29165.320	1.205
F4DP	7K	6	29177.590	.960
F4DP	5M	9	29309.910	1.025
		4	29319.955	.910
		10	29340.570	1.217
F4DP	5L	9	29383.145	1.115
		6	29387.655	1.005
F4DP	7L	10	29581.920	1.190
F4DP	7K	7	29606.680	1.073
		8	29754.915	1.135
		9	29764.810	1.185
		10	29826.315	1.020
F4DP	7L	9	29886.560	1.160
		9	29956.145	1.138
		5	30169.670	1.025
		4	30202.410	1.020
		10	30295.030	1.243
F4DP	5M	10	30476.675	1.170
F4DP	7M	12	30484.580	1.250
		4	30494.265	1.030
F4DP	5L	10	30608.655	1.183
F4DP	7L	11	30874.200	1.230
F4DP	7L	10	30993.185	1.225
		10	31260.190	1.245
		8	31412.130	1.065
F4DP	5M	11	31637.090	1.205
		11	31666.660	1.107
F4DP	7L	11	32107.520	1.270

## NIVEAUX PAIRS DE ND II

F4S	6I	7/2	0	.445
F4S	6I	9/2	513.330	.805
F4S	6I	11/2	1470.100	1.025
F4S	4I	9/2	1650.210	.755
F4S	6I	13/2	2585.460	1.150
F4S	4I	11/2	3066.760	.980
F4S	6I	15/2	3801.935	1.235
F4D	6L	11/2	4437.570	.620
F4S	4I	13/2	4512.500	1.120
F4S	6I	17/2	5085.650	1.295
F4D	6L	13/2	5487.670	.850
F4S	4I	15/2	5985.600	1.200
F4D	6K	9/2	6005.280	.550
F4D	6L	15/2	6637.420	1.005
F4D	6K	11/2	6931.810	.840
F4D	6I	7/2	7524.740	.480
F4D	6L	17/2	7868.910	1.110
F4D	6K	13/2	7950.090	1.015
F4D	6I	9/2	8420.335	.840
F4D	6G	3/2	8716.455	.01
F4D	6G	5/2	8796.390	.755
F4D	6K	15/2	9042.750	1.130
F4D	6L	19/2	9166.195	1.180
F4D	6G	7/2	9198.400	.925
F4D	6I	11/2	9357.925	1.035
F4D	6H	5/2	9674.840	.455
F4D	6G	9/2	9877.175	1.095
F4D	6H	7/2	9908.650	.850
F4D	6K	17/2	10194.800	1.200
F4D	6I	13/2	10337.105	1.150
F4D	6L	21/2	10516.775	1.240
F4D	4H	7/2	10666.780	.845
F4D	6H	9/2	10883.265	1.140
F4D	4G	5/2	10887.250	.520
F4D	6G	11/2	10942.010	1.230
F4D	6I	15/2	11373.490	1.230
F4D	6K	19/2	11392.100	1.250
F4D	4L	13/2	11580.875	.805
F4D	4H	9/2	11709.600	1.050
F4D	6H	11/2	12021.350	1.157
F4D	6G	13/2	12334.230	1.325
F4D	6I	17/2	12459.995	1.280
F4D	4L	15/2	12906.575	.970
F4D	4I	9/2	13246.155	.815

## NIVEAUX IMPAIRS DE ND II

F3DS	6K	9/2	11310.32	.585
		7/2	12232.71	.520
F3DS	6K	11/2	12491.30	.840
		7/2	12861.40	.470
		9/2	13063.67	.805
F3DS	6K	13/2	13615.185	1.010
		9/2	13886.99	.775
		11/2	14097.69	1.015
		5/2	13804.23	.36
		7/2	14328.28	.810
		5/2	14487.855	.320

		9/2	14843.56	.863
F3DS	6K	15/2	14894.20	1.110
		9/2	15013.22	.95
		11/2	15139.63	1.00
		13/2	15299.685	1.095
		7/2	15345.880	.823
		9/2	15492.765	.975
		7/2	15777.405	1.010
		7/2	16144.63	.855
		9/2	16192.785	1.090
		11/2	16237.075	.925
F3DS	6K	17/2	16325.60	1.119
F3D2	6K	9/2	16374.10	.622
		11/2	16490.95	1.105
		9/2	16565.545	.885
		13/2	16570.79	1.15
		15/2	16700.025	1.21
		11/2	16817.260	.868
		7/2	17201.305	.825
		9/2	17356.855	1.045
		13/2	17465.34	1.045
F3D2	6K	11/2	17606.01	.855
		11/2	17848.005	1.23
F3DS	6K	19/2	17888.700	1.23
		13/2	18007.93	1.205
		7/2	18120.915	1.075
		17/2	18171.375	1.260
		11/2	18362.255	1.175
F3D2	6K	13/2	18757.13	1.030
		7/2	19026.06	.975
		13/2	19113.635	1.085
		15/2	19232.240	1.230
		9/2	19698.635	1.145
		11/2	19703.040	.965
F3D2	6K	15/2	20297.77	1.152
	4I	9/2	20672.600	.780
	4H	7/2	20830.045	.690
	4K	11/2	20907.365	.890
		9/2	21050.620	1.070
	6H	5/2	21241.095	.310
		7/2	21291.770	.825
		7/2	21411.255	.895
		11/2	21506.56	1.080
F3D2	6K	17/2	21729.555	1.195
		13/2	21870.570	1.095
		7/2	21871.525	.630
		9/2	21918.060	.940
		9/2	22187.64	.980
		11/2	22212.755	1.195
		9/2	22358.080	1.08
		7/2	22389.860	.755
		9/2	22455.615	1.00
	4K	13/2	22578.19	.995
		9/2	22663.730	.870
		11/2	22696.880	.965
		7/2	22850.560	.755
		11/2	23159.955	1.065
		9/2	23171.115	1.08

		7/2	23197.775	1.015
F4P	6K	9/2	23229.975	.780
F3D2	6K	19/2	23292.475	1.240
		11/2	23378.315	1.035
		7/2	23397.375	.845
		9/2	23409.520	1.010
		11/2	23458.920	1.030
		9/2	23537.385	.945
		7/2	23636.770	1.130
		15/2	23737.485	1.060
		9/2	23771.090	1.010
		13/2	23802.220	1.075
		11/2	23857.265	1.010
		13/2	23991.415	1.070
		9/2	24053.365	.965
		11/2	24134.070	1.020
		13/2	24243.245	1.165
		13/2	24255.325	1.123
		7/2	24315.990	1.140
		9/2	24321.240	.900
		13/2	24418.720	1.130
F4P	6K	11/2	24445.380	.915
		7/2	24468.025	.945
	4K	15/2	24547.465	1.120
		9/2	24569.795	1.185
		13/2	24721.060	1.050
		9/2	24797.400	.975
		11/2	24842.875	.975
		7/2	24913.855	.860
		11/2	25014.915	1.120
		7/2	25044.675	.820
		11/2	25080.865	.990
		15/2	25120.350	1.165
		7/2	25138.560	1.200
		9/2	25190.440	1.150
		11/2	25200.910	1.135
		15/2	25235.700	1.110
		17/2	25286.055	1.185
		7/2	25295.290	1.035
		11/2	25352.385	1.150
		15/2	25353.630	1.190
		9/2	25389.210	1.030
		11/2	25481.265	1.025
F4P	6K	13/2	25524.480	1.030
		11/2	25561.185	1.36
		7/2	25648.96	1.23
		17/2	25678.405	1.135
		5/2	25745.015	1.200
		9/2	25771.505	.985
		11/2	25873.270	1.175
		5/2	25876.520	.655
		9/2	25877.160	.950
		15/2	26031.480	1.140
		5/2	26041.195	.940
		15/2	26055.160	1.157
		9/2	26108.330	1.055
		5/2	26115.980	1.25
		11/2	26182.480	1.020

	7/2	26206.810	.925	
	13/2	26210.750	1.105	
	9/2	26227.095	1.050	
	11/2	26274.105	1.025	
	7/2	26292.515	1.215	
	13/2	26328.000	1.083	
	7/2	26369.065	1.285	
	9/2	26380.735	1.035	
	7/2	26422.560	1.230	
	11/2	26455.185	1.090	
	13/2	26489.150	1.150	
	9/2	26500.390	1.085	
	7/2	26640.060	.970	
	9/2	26670.590	1.155	
	7/2	26701.985	1.29	
	13/2	26738.795	1.09	
	9/2	26759.230	1.025	
	11/2	26761.120	1.130	
6I	11/2	26772.110	1.020	
	7/2	26793.315	1.095	
	7/2	26907.515	1.46	
F4P	6K	15/2	26912.775	1.130
	9/2	26926.990	.990	
	11/2	26991.890	1.200	
	9/2	27014.245	1.105	
	9/2	27069.995	1.095	
	13/2	27146.565	1.225	
	9/2	27179.605	.915	
	9/2	27233.480	1.130	
	11/2	27245.445	.955	
	13/2	27308.945	1.090	
	11/2	27352.290	1.035	
	9/2	27425.000	1.170	
	7/2	27444.510	1.07	
	15/2	27445.870	1.110	
	13/2	27448.720	1.135	
	11/2	27518.390	1.020	
	9/2	27536.540	1.325	
	9/2	27553.475	1.125	
	15/2	27611.720	1.100	
	5/2	27614.985	.730	
	7/2	27638.640	1.150	
	7/2	27694.565	.725	
	13/2	27721.420	1.175	
	13/2	27744.200	1.080	
	11/2	27781.760	1.130	
	11/2	27798.540	1.065	
	7/2	27805.370	.970	
	15/2	27816.830	1.160	
	9/2	27921.320	1.035	
	9/2	27934.525	1.070	
	13/2	28089.475	1.025	
	9/2	28170.410	1.025	
	13/2	28196.160	1.070	
	7/2	28213.830	.720	
	11/2	28285.625	1.085	
	9/2	28340.535	1.060	
	13/2	28354.400	1.135	

F4P	6K	17/2	28418.960	1.200
		15/2	28540.960	1.145
		11/2	28582.575	1.180
		11/2	28597.500	1.140
		15/2	28729.680	1.130
		17/2	28748.535	1.120
		15/2	28856.890	1.160
		11/2	28860.140	1.110
		13/2	28899.070	1.040
		17/2	29027.550	1.200
		13/2	29088.685	1.126
		15/2	29260.730	1.223
		11/2	29336.650	1.020
		13/2	29434.260	1.220
		13/2	29701.545	1.138
		15/2	29955.450	1.120
F4P	6K	19/2	30002.320	1.260
		5/2	30037.075	.800
		17/2	30246.770	1.220
		15/2	30405.600	1.120
		7/2	30453.240	.990
		15/2	30707.230	1.205
		13/2	31256.815	1.134
		15/2	31362.140	1.020

STRUCTURES ZEEMAN INFRAROUGES MESUREES PAR J.L. VERGES \*

I		NIV.	SUP.	NIV.	INF.	EFFET ZEEMAN (VOIR P.9)
5	2172572	4601851				665 452 50
5	2124822	4704992				965 144 50
5	2109102	4740049 ND1	16796	60 12056	70	955 60 985 70
6	2105584	4747960 ND1	15522	50 10774	60	845 50 725 60
6	2101910	4756279 ND1	18709	90 13953	90	1230 90 1245 90
5	2100648	4759138				688 583 50
6	2057600	4858705				803 078 SI
6	2056497	4861319 ND1	19934	100 15073	100	1290 100 1270 100
5	2054765	4866566				1163 191 SI
6	2049272	4878464 ND1	16796	60 11918	70	955 60 1045 70
5	2039742	4902608				1443 241 SI
5	2025773	4935059 ND1	17837	70 12902	80	1150 70 1180 80
5	1923669	5196860 ND1	14312	50 9115	60	780 50 785 60
5	1923488	5197483 ND1	13672	40 8475	50	445 40 505 50
7	1893039	5281103 ND1	15220	60 9939	70	985 60 965 70
7	1856572	5384845 ND1	16282	70 10898	80	1110 70 1085 80
7	1824140	5480542 ND1	17440	80 11959	90	1190 80 1170 90
7	1782543	5608459 ND1	18709	90 13101	100	1230 90 1225 100
7	1775597	5630406 ND1	19934	100 14304	110	1285 100 1270 110
5	1637375	6105685 ND1	15220	60 9115	60	985 60 785 60
5	1630387	6131852 ND2	13063	45 6931	55	805 45 840 55
5	1626212	6147591 ND2	14097	55 7950	65	1015 55 1015 65
5	1605373	6227386 ND2	12232	35 6005	45	520 35 550 45
5	1597802	6256899 ND2	15299	65 9042	75	1095 65 1130 75
5	1580216	6326501 ND1	14801	40 8475	50	825 40 505 50
5	1576093	6343094 ND1	16282	70 9939	70	1110 70 965 70
5	1536826	6505161 ND2	16700	75 10194	85	1210 75 1200 85
7	1535483	651081 ND1	15625	50 9115	60	840 50 780 60
5	1528102	6542295 ND1	17440	80 10898	80	1185 80 1085 80
5	1487980	6718680				506 552 50
6	1466572	6816755				1001 T
6	1461734	6839319				876 122 S
6	1458610	6853944 ND1	6853	50 0	40	685 50 600 40
5	1458155	6856108 ND2	12861	35 6005	45	490 35 560 45
7	1372563	7283630 ND1	8411	60 1128	50	905 60 900 50
6	1366513	7315898				1203 T
5	1334298	7492530				943 150 S

I			NIV.	SUP.	NIV.	INF.	EFFET ZEEMAN (VOIR P.9)
7	1126265	8876475	ND1	10004	50	1128	50
5	1105207	9045635	ND1	21924	50	12878	40
7	1110565	908375	ND1	9083	40	0	40
7	1081319	924543	ND1	12927	70	3681	70
5	1066039	937795	ND1	20486	50	11108	50
5	1065928	9378935	ND1	21388	60	12009	50
5	1060433	942752	ND1	21240	70	11812	60
7	1047438	954449	ND1	10672	40	1128	50
5	1044067	9575303	ND1	21388	60	11812	60
7	1032393	968357	ND1	14732	80	5048	80
7	1021102	979066	ND1	10918	50	1128	50
2	1010173	989658	ND1	21257	40	11360	40
2	1008293	991503	ND1	21924	50	12009	50
5	1007040	992737	ND1	9927	30	0	40
2	999265	1000457	ND1	10004	50	0	40
4	996965	1002769	ND1	12394	50	2366	60
2	995979	1003762					
3	994657	1005096	ND1	11178	60	1128	50
4	986014	1013906	ND1	12505	60	2366	60
1	985650	1014281	ND1	22874	60	12731	70
2	984856	1015099					
2	977648	1022583					
3	975093	1025262	ND1	21361	50	11108	50
3	969773	1030886	ND1	22121	60	11812	60
3	964176	1036871	ND2	16374	45	6005	45
2	960823	1040489					
3	954811	1047041	ND1	12836	60	2366	60
4	946656	1056060	ND1	12927	70	2366	60
2	945800	1057016					
5	940794	1062641	ND1	14308	60	3681	70
2	936573	1067430					
2	927316	1078085	ND1	21889	60	11108	50
2	925069	1080704	ND2	18757	65	7950	65
3	922165	1084107	ND2	12491	55	1650	45
3	920194	1086429	ND1	11992	40	1128	50
2	918962	1087886	ND1	23248	30	12369	30
2	918780	1088115	ND1	12009	50	1128	50
2	917791	1089274	ND1	22705	70	11812	60
3	915605	1091875	ND1	10918	50	0	40
3	905510	1104047	ND1	14722	70	3681	70
2	896200	1115516	ND2	20380	75	9674	25
2	893749	1118575	ND1	20300	50	9115	60
2	893625	1118731					
2	892878	1119666					
2	892237	1120471	ND2	21871	35	10666	35
1	889440	1123994	ND2	16325	85	5085	85
2	888681	1124954					
2	888519	1125160	ND1	21924	50	10672	40
1	888396	1125315					
2	888249	1125502	ND2	20297	75	9042	75
1	887370	1126616	ND1	12394	50	1128	50
2	885763	1128660					
2	884373	1130434					
6	883910	1131027	ND2	11310	45	0	35
2	882375	1132994	ND1	21257	40	9927	30
2	882127	1133313					

2	881786	1133751						920	120	SI		
3	881678	1133889	ND1	16387	70	5048	80	1180	70	1250 80		
3	879978	1136080	ND1	11360	40	0	40	415	40	600 40		
2	879908	1136171						1230		T		
1	879852	1136243	ND1	23175	50	11812	60	785	50	790 60		
3	878823	1137573	ND1	11375	30	0	40	815	30	600 40		
3	878678	1137761	ND1	12505	60	1128	50	1015	60	900 50		
1	878386	1138139	ND1	21758	40	10376	50	735	40	775 50		
2	878219	1138356	ND1	21388	60	10004	50	820	60	880 50		
2	876722	1140299	ND1	20486	50	9083	40	545	50	615 40		
1	875832	1141458	ND2	21291	35	9877	45	835	35	1095 45		
2	874411	1143313	ND1	13799	70	2366	60	1090	70	1070 60		
1	874184	1143610	ND1	22615	70	11178	60	845	70	1035 60		
1	871755	1146797	ND2	23802	65	12334	65	1065	65	1325 65		
2	871729	1146831	ND1	32381	50	11812	60	545	50	790 60		
4	871503	1147128	ND1	20271	60	8800	60	600	60	585 60		
108	5	87128186	11474191	ND2	206726	45	91984	35	-4	795 45	920 35	
31	0	87038278	11486043	ND1	242178	70	127317	70	-14	870	70	920 70
14	1	87005376	11490387					0	20	1400 20		
15	0	86959148	11496495	ND1	238660	30	123695	30	26	460	30	300 30
91	5	86912909	11502611	ND2	223899	35	108872	25	-2	760	35	520 25
25	0	86778951	11520368					585	40	900 40		
42	2	86775060	11520884					1250	060	SI		
201	5	86708122	11529778	ND1	138964	50	23666	60	-2	1185	50	1070 60
143	5	86670672	11534760	ND2	21729	85	10194	85		1200	85	1195 85
274	5	86570959	11548046	ND1	212403	70	96922	70	-2	830	70	805 70
122	3	86434285	11566306	ND2	21241	25	9674	25		310	25	455 25
74	5	86230899	11593587	ND2	130637	45	14701	55	-13	805	45	1030 55
32	3	86224102	11594500					415	40	285 30		
21	0	86177794	11600731	ND2	176060	55	60053	45		855	55	550 45
18	3	86156367	11603616	ND1	215433	60	99397	70	6	900	60	965 70
20	0	86080533	11613838					890		330		
25	0	86057661	11616925	ND2	212918	35	96748	25	-7	825	35	460 25
217	5	85948712	11631650	ND2	208300	35	91984	35	-3	695	35	915 35
71	5	85923026	11635128					880		T		
64	5	85915254	11636180	ND2	22578	65	10942	55		1010	65	1230 55
68	5	85820993	11648961					1370		200		
18	0	85706296	11664550					1390	10	990 20		
296	5	85545746	11686441	ND1	204868	50	88003	60	-9	550	50	575 60
79	5	85476645	11695889	ND1	213881	60	96922	70	-12	820	60	805 70
143	5	85381084	11708979	ND1	128370	60	11281	50	0	985	60	900 50
52	0	85338021	11714888	ND1	153965	70	36817	70		1165	70	1180 70
207	5	85305330	11719377	ND2	122327	35	5133	45	7	522	35	807 45
80	5	85278358	11723084	ND2	223899	35	106668	35	-6	755	35	845 35
30	0	85141958	11741864					1040		110		
21	0	85079704	11750456	ND1	128785	40	11281	50	-8	775	40	900 50
66	1	85047580	11754895	ND2	22696	55	10942	55				
18	0	84848855	11782426					045	20	485 30		
65	5	84799805	11789241					815		230		
17	0	84727216	11799341	ND1	23808	40	12009	50		610	40	775 50
19	0	84648892	11810259					430	15	585 15		
50	5	84593225	11818030					752		T		
138	5	84568676	11821461					377		725		
91	5	84505784	11830259	ND1	226151	70	107849	80	-12	840	70	960 80
19	0	84353421	11851627					0		0		
46	5	84250269	11866138					930		295		
57	5	84098169	11887599	ND1	23248	30	11360	40		275	30	410 40
15	0	84062194	11892686	ND1	266946	40	148019	40	24	805	40	825 40

152	5	84038587	11896027	ND1	226809	80	107849	80	-0	970	80	960	80	
63	5	84008546	11900281	ND2	23292	95	11392	95	-1	1250	95	1240	95	
43	5	83947065	11908996	ND2	242432	65	123342	65	-16	1165	65	1325	65	
37	0	83907589	11914599	ND1	232753	40	113607	40	-1	580	40	410	40	
43	0	83894649	11916437	ND1	155981	60	36817	70	-0	1215	60	1180	70	
95	5	83867469	11920299	ND1	232810	50	113607	40	-3	540	50	410	40	
32	0	83864991	11920651	ND1	227055	70	107849	80	-6	810	70	960	80	
19	5	83805367	11929132	ND1	248563	70	129272	70	-2	850	70	1110	70	
19	2	83799844	11929918	ND1	231089	60	111790	60	-18	895	60	1035	60	
61	5	83753293	11936549	ND2	16374	45	4437	55	-622	45	620	55		
46	0	83751560	11936796						0	E=	170		E	
23	0	83726099	11940426	ND1	257401	80	137997	70	-7	1090	80	1090	70	
52	0	83624422	11954944	ND1	23964	60	12009	50	-815	60	775	50		
52	0	83614742	11956328	ND1	24793	70	12836	60	-966	70	985	60		
33	0	83565933	11963311	ND2	228506	35	108872	25	-4	765	35	520	25	
47	0	83472990	11976632						1085		080		S	
896	5	83463650	11977972	ND2	124913	55	5133	45	-0	840	55	803	45	
158	5	83387938	11988847	ND1	131169	40	11281	50	-15	1000	40	900	50	
358	5	83363315	11992388	ND1	119924	40	0	40	-0	955	40	600	40	
17	0	83331577	11996956	ND2	226637	45	106668	35	-4	870	45	845	35	
61	0	83246559	12009208	ND1	120092	50	0	40	-0	775	50	600	40	
85	5	83245031	12009428	ND2	21918	45	9908	35	-940	45	850	35		
40	0	83219108	12013169						1090		070		S	
15	2	83206062	12015053						1400	10	0	10		
56	5	83186255	12017914						1375		265		SI	
22	0	83110909	12028809						1150		270		S	
31	0	83089129	12031962						610		290		SO	
311	5	83077255	12033681	ND2	208300	35	87964	25	-10	690	35	760	25	
152	5	83027352	12040914	ND1	22938	70	10898	80	-1065	70	1085	80		
152	5	83027352	12040914	ND2	21918	45	9877	45	-930	45	1090	45		
38	0	83015060	12042697	ND2	212411	25	91984	35	-6	310	25	925	35	
88	5	82909768	12057991	ND1	157397	60	36817	70	-6	1270	60	1180	70	
52	0	82885273	12061554	ND2	23771	45	11709	45	-1010	45	1050	45		
52	0	82885273	12061554	ND1	24793	70	12731	70	-966	70	920	70		
88	5	82833072	12069155						1480		300		SI	
41	0	82807523	12072879	ND2	151396	55	30668	55	-12	1000	55	980	55	
82	5	82727878	12084502	ND2	244187	65	123342	65	-12	1135	65	1325	65	
25	0	82697869	12088887	ND1	231980	50	111092	60	-10	850		230		SO
17	0	82692027	12089741	ND1	24926	60	12836	60	-965	60	985	60		
354	5	82667164	12093377	ND2	212918	35	91984	35	-10	825	35	925	35	
19	2	82630938	12098679	ND1	157804	60	36817	70	-8	955	60	1180	70	
77	5	82628163	12099085						700		160		SO	
22	0	82579483	12106218	ND2	253524	55	132462	45	-4	1135	55	815	45	
248	5	82496834	12118346	ND2	176060	55	54877	65	-855	55	850	65		
141	5	82487557	12119709	ND2	18757	65	6637	75	-1030	65	1005	75		
53	0	82454669	12124543	ND1	248563	70	127317	70	-11	850	70	920	70	
38	0	82431415	12127963	ND2	165655	45	44376	55	-2	885	45	620	55	
3175	5	82315198	12145086	ND2	136152	65	14701	55	-0	1010	65	1030	55	
174	5	82272814	12151343						820		140		S	
329	5	82169748	12166584	ND1	232753	40	111087	50	-8	580	40	510	50	
449	5	82131270	12172284	ND1	232810	50	111087	50	-3	545	50	510	50	
51	5	82122737	12173549						465	40	610	40		
93	5	82064787	12182145						890		545		S	
218	5	82053763	12183782	ND2	228506	35	106668	35	-6	755	35	845	35	
48	0	82016356	12189339						780		120		S	
57	5	82010567	12190199	ND1	231089	60	109187	50	-0	895	60	900	50	
46	0	81858318	12212872	ND2	214113	35	91984	35	-8	895	35	925	35	
83	5	81855809	12213246	ND2	24547	75	12334	65	-1125	75	1325	65		

486	5	81824063	12217985	ND2	23159	55	10942	55		1070	55	1240	55	
523	5	81797877	12221896							1200				T
18	0	81756362	12228102	ND1	260278	60	137997	70	-15	1080	60	1090	70	
856	5	81725555	12232712	ND2	122327	35	0	35	-5	522	35	447	35	
192	5	81698301	12236792	ND2	138870	45	16502	45	-1	775	45	755	45	
37	0	81690666	12237936							515	50	740	40	
83	0	81648860	12244202							1030				T
40	0	81584982	12253789							1105		195		S
19	0	81571514	12255812	ND1	266946	40	144388	30	-0	800	40	385	30	
14	1	81525732	12262694	ND1	251899	80	129272	70	6	1110	80	1110	70	
27	0	81504000	12265964							430	15	785	25	
20	0	81453913	12273507							905		105		S
1344	5	81432671	12276708	ND2	231600	55	108833	45	11	1045	55	1140	45	
1468	5	81417509	12278994	ND2	22187	45	9908	35		970	45	850	35	
20	0	81317544	12294089							1050				T
1993	5	81220730	12308743	ND2	148942	75	25855	65	0	1110	75	1150	65	
850	5	81209309	12310474	ND2	221877	45	98772	45	11	975	45	1095	45	
209	5	81204005	12311278	ND1	146779	50	23666	60	21	1085	50	1070	60	
61	5	81187248	12313819							1170		125		S
53	8	81087326	12328994							1050		415		S
22	5	81044088	12335571	ND2	222127	55	98772	45	1	1195	55	1095	45	
1007	7	80991732	12343545	ND1	242312	80	118876	90	5	1070	80	1085	90	
85	3	80990632	12343713	ND2	24053	45	10883	45		965	45	1050	45	
24	0	80970827	12346732	ND2	232300	45	108833	45	-0	780	45	1140	45	
77	0	80961920	12348090	ND2	128614	35	5133	45	-4	475	35	805	45	
17	0	80933946	12352358	ND1	242707	70	119184	70	4	980	70	1045	70	
121	5	80912949	12355564	ND1	147222	70	23666	60	0	1160	70	1070	60	
29	0	80883507	12360061	ND1	255552	50	131952	60	3	985	50	935	60	
43	0	80858795	12363839	ND1	208392	60	84754	50	12	940	60	510	50	
375	5	80821894	12369484	ND1	123695	30	0	40	0	300	30	600	40	
48	0	80788847	12374543							1530		235		SI
170	5	80771231	12377242	ND1	242649	90	118876	90	3	1060	90	1085	90	
565	5	80715912	12385725							772				T
26	0	80694786	12388968							1000		145		S
18	0	80677062	12391689	ND1	174403	80	50486	80	7	1190	80	1250	80	
28	0	80669025	12392924	ND1	23065	50	10672	40		835	50	860	40	
125	5	80640078	12397372							99		130		SO
20	0	80592423	12404703							060	20	465	30	
84	5	80533993	12413703	ND1	244795	40	120658	50	16	840	40	715	50	
209	5	80513349	12416886	ND2	138870	45	14701	55	6	780	45	1025	55	
84	5	80446389	12427221	ND1	222419	50	98147	40	7	775	50	410	40	
5030	5	80432439	12429376	ND1	221216	60	96922	70	8	765	60	805	70	
28	0	80410511	12432766							610	40	870	30	
57	0	80346372	12442691	ND1	209181	60	84754	50	13	920	60	510	50	
47	0	80313924	12447718	ND1	238085	40	113607	40	9	600	40	410	40	
1103	5	80263535	12455532							1110				T
70	5	80200749	12465283	ND1	293101	50	168448	50	1	1150		050		S
45	0	80153885	12472571	ND1	245294	70	120568	70	16	820	70	985	70	
62	5	80106116	12480009							1375		140		SI
33	0	80100414	12480898	ND2	223581	45	98772	45	10	1080	45	1095	45	
1940	5	80076991	12484548	ND1	232694	70	107849	80	11	910	70	960	80	
105	6	80075472	12484785							1250		855		S
1773	5	80007557	12495383	ND2	212918	35	87964	25	0	820	35	760	25	
29	0	79993860	12497522							690		295		SO
67	0	79960889	12502676							785	50	865	40	
29	0	79944111	12505299	ND1	238660	30	113607	40	-17	410	30	450	40	
20	2	79922475	12508685	ND1	23283	60	10774	60		1040	60	725	60	
48	0	79889984	12513772	ND1	136418	50	11281	50	7	1000	50	900	50	

27	0	79873536	12516349	ND1	245822	50	120658	50	10	825	50	710	50
63	5	79869728	12516946							1030	55	1230	55
143	5	79848033	12520346	ND1	226809	80	101605	80	12	975	80	1035	80
17	3	79846096	12520650	ND1	250263	70	125056	60	27	1020	70	1020	60
573	5	79826836	12523671	ND2	163256	85	38019	75	0	1190	85	1235	75
818	5	79820860	12524609	ND2	212411	25	87165	15	14	320	25	010	15
28	0	79705669	12542709	ND1	280274	30	154847	30	5	340	30	840	30
38	0	79678702	12546954	ND2	22455	45	9908	35		1000	45	855	35
1322	5	79657254	12550333	ND2	130637	45	5133	45	15	805	45	805	45
16	0	79627856	12554966	ND1	262885	20	137335	30	2	465	20	670	30
5440	8	79589525	12561013	ND1	21361	50	8800	60		570	50	580	60
36	0	79574876	12563325	ND2	21729	85	9166	95		1195	85	1180	95
38	0	79553969	12566626							1010		550	S
152	5	79496753	12575671	ND2	234590	55	108833	45	23	1030	55	1140	45
43	0	79479319	12578430	ND2	224556	45	98772	45	27	1000	45	1095	45
28	0	79420496	12587746	ND1	213881	60	88003	60	20	825	60	585	60
16	3	79322827	12603245	ND1	28229	40	15625	50		710	40	850	50
192	2	79251069	12614656							1150			T
84	3	79249739	12614868	ND2	214113	35	87964	25	12	895	35	750	25
40	0	79217307	12620033							540		410	SO
754	5	79169966	12627579	ND2	140977	55	14701	55	7	1000	55	1025	55
23	0	79159691	12629218	ND1	282292	40	156000	40	8	710	40	630	40
20	0	79152566	12630355							010	05	450	15
40	5	79060359	12645085	ND1	28027	30	15382	20		345	30	030	20
46	0	79003952	12654114	ND2	235374	45	108833	45	13	1110		120	S
39	0	78965053	12660347	ND2	25120	75	12459	85		1165	75	1280	85
13	0	78925642	12666669	ND1	262885	20	136218	20	21	465	20	030	20
78		78898352	12671050							1100		120	S
961	5	78865784	12676283							1050		140	SO
35	0	78776871	12690590	ND1	258857	70	131952	60	-11	970	70	935	60
22	0	78745311	12695676	ND1	270233	70	143276	70	-24	995	70	1070	70
451	5	78720196	12699727	ND1	238085	40	111087	50	-7	610	40	510	50
22	0	78682346	12705836	ND1	163875	70	36817	70	0	1180	70	1180	70
84	5	78671026	12707664							1305		145	SI
1070	5	78630404	12714229	ND2	152997	65	25855	65	-1	1095	65	1150	65
169	5	78625543	12715015	ND2	223899	35	96748	25	-4	755	35	455	25
112	5	78621377	12715689	ND1	225304	50	98147	40	0	850	50	410	40
104	5	78588094	12721074	ND1	234960	60	107749	60	2	930	60	725	60
38	0	78575779	12723068	ND1	259182	60	131952	60	-2	825	60	935	60
85	5	78532047	12730153							1040		440	S
76	5	78454343	12742761	ND2	234095	45	106668	35	-0	1010	45	845	35
49	5	78443450	12744531	ND1	282292	40	154847	30	-8	710	40	640	30
124	5	78426016	12747364	ND1	151140	50	23666	60	-4	1110	50	1070	60
319	5	78297289	12768321	ND1	138964	50	11281	50	-4	1170	50	900	50
138	5	78252122	12775691	ND2	23292	95	10516	105		1240	95	1240	105
194	5	78232291	12778930	ND1	235539	60	107749	60	-5	730	60	728	60
280	5	78188271	12786124	ND2	25120	75	12334	65		1150	75	1325	65
47	5	78172162	12788759							1070			T
57	2	78143798	12793401							1190		400	S
52	1	78142855	12793555	ND1	139216	60	11281	50	2	1100	60	900	50
36	0	78111876	12798629	ND1	28578	50	15780	60		945	50	945	60
1585	5	78084676	12803087	ND2	178887	95	50856	85	-5	1250	95	1292	85
149	5	77983175	12819751	ND2	22696	55	9877	45		965	55	1095	45
390	7	77973305	12821374							1020		200	S
218	5	77963981	12822907	ND2	231600	55	103371	65	-24	1065	55	1150	65
41	0	77930164	12828472	ND1	21240	70	8411	60		830	70	905	60
271	5	77922187	12829785	ND2	22187	45	9357	55		980	45	1035	55
462	5	77873598	12837790	ND1	21240	70	8402	70		830	70	905	70

37	0	77858292	12840314	ND1	21924	50	9083	40		780	50	615	40	
27	0	77800334	12849879	ND1	24225	40	11375	30		875	40	875	30	
560	5	77771621	12854623	ND1	139827	40	11281	50	17	930	40	900	50	
65	5	77738053	12860174	ND2	23802	65	10942	55		1075	65	1230	55	
91	5	77733330	12860955							1210			T	
990	5	77730632	12861402	ND2	128614	35		0	35	5	470	35	445	35
31	0	77713007	12864319							1050		250	S	
21	0	77691672	12867851							680	30	505	20	
82	5	77686755	12868666	ND1	249345	50	120658	50	25	625	50	715	50	
43	0	77627470	12878494	ND1	128785	40		0	40	9	775	40	600	40
38	2	77590232	12884675							1800		540	SI	
21	0	77575089	12887190							1230			T	
38	5	77553117	12890841							1045		320	S	
940	5	77509530	12898090	ND2	167000	75	38019	75	1	1210	75	1235	75	
91	5	77489295	12901458	ND2	252357	75	123342	65	-6	1110	75	1325	65	
33	0	77468322	12904951							1160			T	
113	5	77438980	12909840							1125		160	S	
26	0	77339154	12926504	ND1	300116	70	170851	60	-13	1020	70	785	60	
149	2	77181997	12952824	ND2	174653	65	45125	65	16	1045	65	1120	65	
50	3	77181166	12952964	ND1	285789	50	156260	50	-9	945	50	850	50	
22		77140860	12959732	ND1	26154	70	13195	60		960	70	935	60	
205	5	77056406	12973936	ND1	233508	60	103768	50	15	875	60	765	50	
52	0	77042609	12976259	ND1	213881	60	84118	60	0	820	60	905	60	
61	0	76986763	12985672	ND1	213881	60	84024	70	8	820	60	905	70	
733	5	76965572	12989247	ND2	221877	45	91984	35	16	980	45	925	35	
83	5	76900699	13000205	ND1	228149	50	98147	40	28	755	50	410	40	
41	5	76848817	13008982							1290		200	SI	
74	5	76828209	13012471							1230		800	S	
78	0	76823428	13013281	ND1	227055	70	96922	70	17	810	70	805	70	
43	0	76815661	13014597	ND1	257463	60	127317	70	22	860	60	920	70	
28	0	76773086	13021814	ND1	266946	40	136728	40	-12	810	40	440	40	
27	0	76749186	13025869							905		145	50	
30	0	76719743	13030868							1345		300	SI	
125	5	76635234	13045237	ND2	244187	65	113735	75	-3	1130	65	1230	75	
31	0	76612835	13049051							805		090	S	
18	0	76571905	13056027	ND1	285789	50	155229	50	-14	945	50	855	50	
34	0	76562282	13057668							1260		130	SI	
32	0	76527110	13063669	ND2	130637	45	0	35	1	810	45	445	35	
114	5	76517894	13065242	ND1	167470	70	36817	70	16	1260	70	1180	70	
195	5	76460010	13075133	ND2	218715	35	87964	25	11	625	35	750	25	
20	0	76438004	13078897							250		191	50	
301	5	76397916	13085760	ND2	181714	85	50856	85	-3	1260	85	1295	85	
38	0	76377449	13089267							585			T	
39	0	76367521	13090968							1260			T	
36	0	76328332	13097690							1000	45	1030	55	
37	0	76263212	13108873	ND1	23269	70	10161	80	-28	910	70	1040	80	
154	5	76216714	13116871	ND1	131169	40	0	40	16	990	40	600	40	
51	5	76147254	13128836							1040		180	50	
44	0	76059184	13144038							810		250	50	
98	5	76037283	13147824	ND2	206726	45	75247	35	17	780	45	480	35	
24	0	75998688	13154500							1155		175	S	
51	0	75972387	13159054	ND1	250467	80	118876	90	19	1025	80	1085	90	
96	5	75958113	13161527	ND1	242707	70	111092	60	21	990	70	970	60	
94	0	75907529	13170298	ND2	162371	55	30668	55	17	950		210	S	
39	5	75900816	13171463							860		350	SO	
68	5	75876469	13175689	ND2	228506	35	96748	25	19	810	35	510	25	
25	0	75829080	13183923	ND1	143120	50	11281	50	15	780	50	900	50	
43	5	75791019	13190544							1060		080	SO	

89	5	75775025	13193328							863	45	755	45
15	0	75590809	13225480	ND1	280274	30	148019	40	-5	345	30	830	40
87	5	75556199	13231538	ND1	155981	60	23666	60	-1	1210	60	1070	60
20	0	75508225	13239945							1255		155	SI
55	0	75469880	13246672	ND2	192322	75	59856	75	-8	1230	75	1200	75
19	0	75459406	13248511	ND1	293406100		160921100		-0	1217100		1200100	
31	5	75409724	13257239	ND2	224556	45	91984	35	-3	1000	45	925	35
58	5	75382560	13262016	ND2	248429	55	115809	65	-0	975	55	805	65
31	5	75357390	13266446							1140			T
71	5	75289889	13278340							800		345	50
37	0	75264519	13282816	ND2	231600	55	98772	45	-9	1065	55	1095	45
15	0	75230772	13288774	ND1	253546	60	120658	50	-15	940	60	715	50
41	5	75160223	13301247	ND2	24243	65	10942	55		1165	65	1230	55
332	5	75137259	13305313	ND2	208300	35	75247	35	-4	690	35	480	35
79	5	75111163	13309935							870		170	50
17	0	75077734	13315862	ND1	265110	60	131952	60	-8	1040	60	935	60
22	0	74951459	13338295							795		360	50
30	0	74894723	13348400							870		710	S
18	0	74873274	13352224							-520	10	170	20
44	0	74849751	13356420	ND1	254222	60	120658	50	-7	910	60	720	50
34	0	74839950	13358169	ND1	285789	50	152208	60	-20	945	50	985	60
72	0	74812789	13363019	ND2	150132	45	16502	45	3	950	45	740	45
28	0	74756484	13373083	ND1	157397	60	23666	60	0	1270	60	1070	60
27	0	74587558	13403371	ND1	170851	60	36817	70	3	1215	60	1180	70
20	0	74568600	13406778	ND1	267403	90	133335	80	-14	1080	90	1055	80
42	0	74508010	13417680	ND1	202716	60	68539	50	2	595	60	675	50
134	5	74487077	13421451	ND2	263280	65	129066	75	-11	1080	65	970	75
29	0	74454705	13427287	ND1	282292	40	148019	40	-4	715	40	825	40
28	0	74423452	13432925	ND1	242178	70	107849	80	3	870	70	960	80
19	0	74377719	13441185							805		220	S
29	0	74360360	13444322							1140		150	SI
36	0	74352182	13445801							660		160	SO
42	0	74332211	13449414	ND1	267829	80	133335	80	2	1115	80	1055	80
22	0	74322308	13451206	ND2	218715	35	84203	45	-4	635	35	840	45
36	5	74274133	13459930							950		730	S
70	0	74111759	13489420	ND2	15139	55	1650	45		1000	55	755	45
20	0	74098197	13491889							360		075	SO
129	5	74066057	13497743	ND2	219181	45	84203	45	4	940	45	840	45
25	0	74047297	13501163	ND2	233783	55	98772	45	1	1035	55	1095	45
1049	5	74012780	13507460	ND1	202716	60	67641	60	8	595	60	710	60
20	0	73970532	13515174							440		270	S
32	0	73901342	13527828							1040		490	S
24	0	73834252	13540120	ND1	255969	80	120568	70	0	975	80	985	70
125	5	73817911	13543117	ND2	150132	45	14701	55	7	950	45	1025	55
60	0	73781330	13549832	ND1	146779	50	11281	50	8	1090	50	900	50
14	0	73764883	13552853							255	30	010	20
24	0	73741058	13557232							685	30	330	20
39	0	73632585	13577204	ND1	232694	70	96922	70	-3	925	70	805	70
23	0	73586901	13585632	ND1	255040	70	119184	70	-6	1125	70	1045	70
65	5	73571012	13588567	ND1	280274	30	144388	30	8	345	30	390	30
19	0	73540208	13594259							1370		280	SI
23	0	73504097	13600937							495		300	SO
54	0	73463346	13608481							950		230	SO
45	5	73434560	13613816							1000		575	S
2373	5	73345424	13630361	ND1	136304	30	0	40	0	775	30	600	40
147	5	73332111	13632835	ND1	204868	50	68539	50	-8	545	50	675	50
35	0	73306464	13637605							650		090	SO
24	0	73278683	13642775	ND2	25352	55	11709	45	1150	55	1050	45	

185	5	73231182	13651624	ND2	162371	55	25855	65	-11	925	55	1150	65
23	0	73207212	13656094	ND1	283440	90	146879	90	-6	1075	90	1140	90
22	0	73194166	13658528							1170			T
27	0	73179516	13661262	ND1	187099	90	50486	80	0	1250	90	1250	80
607	5	73168074	13663399	ND2	174653	65	38019	75	5	1040	65	1230	75
27	0	73160542	13664805							1190			T
140	5	73137795	13669055	ND1	147971	50	11281	50	-8	760	50	900	50
122	5	73117491	13672851	ND1	136728	40	0	40	-12	445	40	600	40
18	0	73049093	13685653	ND1	258643	50	121786	50	12	750	50	965	50
23	0	73011761	13692651							310		550	S0
48	2	72987181	13697262	ND2	260315	75	123342	65	-5	1140	75	1325	65
19	3	72986384	13697412							815			T
29	0	72914923	13710836	ND1	270443	80	133335	80	3	1015	80	1055	80
241	5	72885637	13716345	ND2	212411	25	75247	35	0	305	25	480	35
273	5	72852457	13722592	ND1	204868	50	67641	60	20	545	50	710	60
762	5	72794555	13733507	ND1	137335	30	0	40	0	670	30	600	40
163	5	72683505	13754490	ND1	245294	70	107749	60	-5	820	70	725	60
139	5	72661752	13758608	ND1	174403	80	36817	70	-5	1190	80	1180	70
58	0	72604067	13769539							1080		380	S
25	0	72548998	13779991							1310		095	SI
29	0	72451655	13798505	ND1	258643	50	120658	50	-3	750	50	715	50
23	0	72432977	13802063	ND2	231600	55	93579	55	10	1065	55	1035	55
176	5	72421603	13804231	ND2	13804	25	0	35		360	25	445	35
1680	5	72365407	13814950	ND2	14328	35	513	45		810	35	805	45
34	0	72352672	13817382							862		280	S0
96	5	72292336	13828914	ND1	258857	70	120568	70	9	970	70	985	70
23	0	72270658	13833062	ND1	281607	80	143276	70	-14	1035	80	1070	70
24	0	72245674	13837846	ND1	267403	90	129024	80	0	1080	90	1180	80
20	0	72241089	13838724							885	30	1080	40
22	0	72196135	13847341	ND1	250263	70	111790	60	-8	1020	70	1036	60
21	0	72173393	13851704							755			T
21	0	72141542	13857820							550		220	S0
19	0	72137315	13858632	ND1	259245	50	120658	50	23	1050	50	725	50
23	0	72101900	13865439							1210		555	S
29	0	72014649	13882238	ND1	278358100	139536	90	-0	1200	100	1245	90	
64	0	72002418	13884596							565		345	S0
316	5	71989991	13886992	ND2	138870	45	0	35	-2	775	45	445	35
47	0	71968291	13891180							1635		550	SI
17	0	71941446	13896363	ND1	138964	50	0	40	9	1175	50	600	40
433	5	71920506	13900409	ND2	254813	55	115809	65	2	1025	55	805	65
2617	5	71894228	13905490	ND2	16490	55	2585	65		1105	55	1150	65
99	3	71890894	13906135	ND2	242432	65	103371	65	-3	1165	65	1150	65
26	0	71851215	13913814							505		250	S0
34	0	71844525	13915110							1105			T
446	5	71838743	13916230	ND1	162828	70	23666	60	0	1110	70	1070	60
129	5	71833724	13917202	ND1	282292	40	143120	50	15	710	40	775	50
26	0	71824499	13918990	ND1	262885	20	123695	30	1	465	20	300	30
36	0	71741455	13935101							1060			T
38	0	71727811	13937752	ND2	223581	45	84203	45	8	1080	45	840	45
20	0	71705719	13942046							995		180	S0
24	0	71597666	13963087							1180		140	S
42	0	71575631	13967385	ND1	258857	70	119184	70	9	965	70	1045	70
43	0	71555119	13971389							1290		095	SI
47	5	71545358	13973295							935			T
181	5	71530942	13976111	ND1	247510	60	107749	60	9	925	60	730	60
780	5	71497178	13982712	ND1	13982	40	0	40		930	40	600	40
39	0	71483997	13985290	ND2	165707	65	25855	65	4	1150	65	1150	65
121	5	71480903	13985895	ND1	151140	50	11281	50	5	1110	50	900	50

20	0	71435064	13994870	ND1	273284	80	133335	80	11	945	80	1045	80
108	5	71368833	14007857						-1050		550		50
37	0	71322629	14016932	ND1	279705100	139536	90	3	1170	100	1245	90	
24	0	71304928	14020411	ND2	233783	55	93579	55	20	1035	55	1035	55
1775	5	71293569	14022645	ND2	15492	45	1470	55		975	45	1025	55
19	0	71273447	14026604	ND2	249139	35	108872	25	13	865	35	525	25
30	0	71229266	14035304	ND2	224556	45	84203	45	5	1005	45	840	45
48	0	71109076	14059027						830		070		SI
41	0	71067630	14067226						1310				T
16	0	71050159	14070685	ND1	242312	80	101605	80	-12	1065	80	1035	80
28	0	71015473	14077557						1130				T
1376	5	70938904	14092752	ND1	152208	60	11281	50	-26	988	60	900	50
63	5	70927084	14095101						1590		410		SI
24	0	70911816	14098135	ND1	261550	70	120568	70	-1	950	70	985	70
21	0	70897146	14101052	ND2	234590	55	93579	55	-3	1030	55	1035	55
47	0	70884562	14103556	ND1	268353	70	127317	70	8	860	70	920	70
36	0	70880353	14104393	ND1	242649	90	101605	80	-25	1065	90	1035	80
20	0	70867551	14106941						570	30	215	20	
954	5	70864603	14107528						735	40	895	50	
41	0	70829279	14114564	ND2	167000	75	25855	65	-8	1210	75	1150	65
16	0	70801289	14120143	ND2	171869	55	30668	55	-7	945	55	965	55
17	0	70781983	14123995						1260		450		S
24	2	70708184	14138736	ND1	239534	40	98147	40	-21	820	40	410	40
1344	5	70668762	14146623	ND2	192322	75	50856	85	-7	1230	75	1290	85
25	0	70664495	14147478						715	60	1060	60	
22	0	70614743	14157445	ND2	250447	35	108872	25	-15	830	35	520	25
84	0	70604037	14159592	ND1	249345	50	107749	60	-20	625	50	725	60
893	5	70554489	14169535	ND1	192181	90	50486	80		1270	90	1250	80
136	5	70547400	14170959						1200		360		S
141	5	70521374	14176189	ND2	240534	45	98772	45	-7	965	45	1095	45
164	5	70439517	14192663						460		165		SI
163	5	70422955	14196001	ND1	273912	60	131952	60	-9	920		220	
33	0	70408128	14198990	ND2	233974	35	91984	35	-8	850	35	925	35
197	5	70402617	14200102	ND1	242178	70	100177	70	-18	1065	70	1070	70
56	0	70393534	14201934						1250				T
62	5	70388533	14202943	ND1	302950100	160921100		27	1243	100	1200	100	
162	0	70376687	14205334	ND1	245822	50	103768	50	-9	890	50	770	50
6640	5	70373208	14206036	ND2	180080	65	38019	75	0	1205	65	1235	75
95	5	70299336	14220964						875	40	880	50	
77	0	70291065	14222637						1230				T
553	5	70283598	14224148						880		130		S
2600	5	70245821	14231798	ND2	168172	55	25855	65	-8	870	55	1150	65
26	0	70218432	14237349						740		300		S
996	5	70209452	14239170						530		400		SO
295	5	70188529	14243414	ND2	226637	45	84203	45	-6	870	45	840	45
131	5	70149600	14251319	ND2	251386	35	108872	25	-8	1190	35	515	25
74	0	70109299	14259511						1590		300		SI
273	5	70097664	14261878	ND1	250467	80	107849	80	-14	1025	80	960	80
41	0	70072623	14266974	ND1	28578	50	14311	50		945	50	780	50
1029	5	70016116	14278488	ND1	226809	80	84024	70	-16	965	80	905	70
183	5	70011493	14279431	ND1	263452	50	120658	50	-1	1110	50	720	50
3685	5	69951922	14291591	ND1	179733	80	36817	70	22	1195	80	1180	70
30	0	69901114	14301979						1050		600		S
6440	5	69852129	14312009	ND1	143120	50	0	40	-14	775	50	600	40
219	5	69847018	14313056	ND1	254222	60	111092	60	-3	910	60	975	60
295	5	69826354	14317292						980		260		SO
99	5	69771676	14328512						750		160		SO
242	5	69682782	14346790	ND2	218715	35	75247	35	-7	630	35	485	35

45	0	69676676	14348048				1250	600	S
94	3	69654551	14352605				1175		T
846	5	69647127	14354135				1760	460	SI
694	5	69644996	14354574	ND1	280274	30	136728	40	-8
181	5	69572712	14369488	ND2	181714	85	38019	75	-29
315	5	69520076	14380367	ND1	167470	70	23666	60	-9
487	5	69517416	14380918	ND1	234960	60	91151	60	-6
67	0	69502700	14383963	ND2	247211	65	103371	65	-0
47	0	69499613	14384602	ND1	304767100	100	160921100	8	1170100
109	0	69457453	14393333	ND2	219181	45	75247	35	-4
38	0	69450077	14394861	ND1	155229	50	11281	50	0
131	0	69432174	14398573	ND2	174653	65	30668	55	-1
115	5	69418450	14401420	ND2	231978	35	87964	25	-20
2417	5	69413824	14402380	ND2	273089	65	129066	75	-4
349	5	69409055	14403369	ND1	21257	40	6853	50	465
553	5	69401512	14404934				40	685	50
69	5	69398381	14405584	ND1	28027	30	13621	20	1260
104	2	69387463	14407851				30	345	30
233	1	69386548	14408041	ND2	252953	35	108872	25	965
289	5	69364510	14412619				1	1040	35
163	5	69336891	14418359	ND1	264842	50	120658	50	1030
1898	5	69321510	14421559	ND1	232219	60	88003	60	120
400	5	69279978	14430204	ND1	16796	60	2366	60	520
1225	5	69268887	14432515					1070	50
6280	5	69238600	14438828	ND1	144388	30	0	40	2110
6280	5	69238600	14438828	ND1	14438	30	0	40	720
6280	5	69238600	14438828	ND1	23553	60	9115	60	SI
30	0	69203885	14446071	ND1	255552	50	111092	60	-4
32	0	69139610	14459500	ND1	287871	80	143276	70	-12
44	0	69121543	14463280	ND1	235784	60	91151	60	0
117	5	69093697	14469108	ND2	253524	55	108833	45	985
117	5	69093697	14469108	ND1	232694	70	88003	60	575
153	5	69080196	14471936	ND1	27374	80	12902	80	1175
74	0	69064683	14475187	ND1	254765	40	110014	30	900
3515	8	69060195	14476128	ND1	212403	70	67641	60	580
693	5	69050104	14478243	ND1	16844	50	23666	60	1015
1740	5	69047477	14478794	ND1	168454	70	23666	60	1070
98	0	69035089	14481392	ND1	235651	50	90838	40	1120
333	5	69014202	14485775				-8	50	610
6680	6	69004292	14487855	ND2	144879	25	0	35	340
43	0	68975286	14493948	ND1	288216	80	143276	70	1070
699	5	68973037	14494420	ND2	161446	35	16502	45	70
699	5	68973037	14494420	ND2	16144	35	1650	45	860
204	3	68966757	14495740				4	35	755
417	8	68966181	14495861				-2	60	755
50	0	68956394	14497919	ND1	156260	50	11281	50	50
673	5	68867758	14514578	ND1	306087100	100	160921100	17	50
34	0	68822253	14526176				1183100	1200100	50
41	0	68905000	14508732	ND1	295819100	100	150732100	-11	1195
93	0	68792948	14532364				10	60	715
730	5	68784399	14534170	ND1	213881	60	68539	50	-8
67	0	68767691	14537702	ND1	266035	40	120658	50	-2
241	5	68760262	14539272	ND2	25481	55	10942	55	17
42	0	68748633	14541732				1025	55	1230
440	5	68746629	14542156	ND2	274487	65	129066	75	1065
56	0	68737479	14544091				-13	65	970
202	5	68730463	14545576				1135	60	260
162	5	68690406	14554058				200	720	50
							290	500	50

207	5	68687018	14554776	ND1	266116	70	120568	70	-1	960	70	985	70
60	5	68679541	14556361	ND1	282292	40	136728	40	-2	710	40	440	40
88	0	68673448	14557652	ND1	249345	50	103768	50	-4	625	50	770	50
113	5	68654643	14561639						965	120		50	
93	5	68641237	14564483	ND2	26274	55	11709	45		1025	55	1045	45
3405	5	68569914	14579633	ND1	253546	60	107749	60	-5	945	60	725	60
50	0	68537034	14586627	ND1	275040	70	129174	60	-2	1115	70	1105	60
3295	5	68522549	14589710	ND1	245294	70	99397	70	-2	820	70	965	70
814	5	68518061	14590666	ND1	157187	40	11281	50	-4	750	40	900	50
76	2	68492973	14596010						1000		140		50
84	5	68491877	14596244	ND1	285789	50	139827	40	-10	970			T
34	0	68490213	14596599	ND1	266624	40	120658	50	-5	1045	40	715	50
612	3	68469442	14601027	ND2	233974	35	87964	25	-28	845	35	755	25
170	3	68468757	14601173	ND2	191136	65	45125	65	-20	1085	65	1120	65
3015	8	68466685	14601615	ND2	261825	55	115809	65	-5	1010	55	805	65
1514	5	68426813	14610123						1305	85	1120	75	
61	0	68371405	14621963	ND1	293099	90	146879	90	-2	1025	90	1135	90
33	0	68362094	14623954	ND1	213881	60	67641	60	-6	815	60	715	60
56	0	68334320	14629898	ND1	266957	60	120658	50	-1	1035	60	715	50
24	0	68323349	14632247	ND1	293101	50	146779	50	-15	245	20	570	30
97	0	68292426	14638873	ND1	266957	60	120568	70	-6	1035	60	975	70
41	0	68273686	14642891						1410		280		SI
692	5	68253176	14647291	ND1	254222	60	107749	60	-1	910	60	725	60
323	5	68229842	14652300	ND1	157804	60	11281	50	-10	945	60	900	50
117	0	68228344	14652622	ND1	293406100		146879	90	-3	1217100		1140	90
23	0	68171529	14664833	ND1	244795	40	98147	40	-10	840	40	410	40
728	5	68160035	14667306	ND2	206726	45	60053	45	-4	780	45	550	45
235	5	68123291	14675217	ND2	279214	45	132462	45	-12	1035	45	840	45
39	0	68095645	14681175						920		140		50
58	5	68089979	14682397						1160		350		S
101	5	68062336	14688360	ND2	279345	45	132462	45	-3	1095	45	840	45
2173	5	68039806	14693224	ND2	262741	55	115809	65	-12	1030	55	815	65
1302	5	68030645	14695202	ND1	293831	90	146879	90	-1	1115	90	1140	90
1386	5	68013325	14698945	ND1	255969	80	108980	80	-1	975	80	1085	80
104	5	67993614	14703206	ND1	254781	60	107749	60	-2	1085	60	728	60
63	0	67995062	14709382						1035				T
23	0	67949618	14712726						-590	E=	245		SO
300	5	67923076	14718475	ND1	170851	60	23666	60	-1	1215	60	1070	60
300	5	67923076	14718475	ND1	279137	60	131952	60	-30	910	60	935	60
306	3	67904794	14722438	ND2	253892	45	106668	35	-2	1020	45	845	35
2537	8	67903689	14722677	ND2	16192	45	1470	55	-1085	45	1025	55	
193	5	67891080	14725411						1280		640		S E
358	5	66371820	15062476	ND2	26772	55	11709	45	-1020	55	1050	45	
258	5	67887964	14726087	ND1	267829	80	120568	70	-10	1120	80	985	70
243	5	67846884	14735004	ND1	158631	40	11281	50	-1	1020	40	900	50
81	5	67824973	14739764						1160		145		S
49	0	67819046	14741052						1870		530		SI
91	5	67806102	14743866						1290	45	825	45	
34	0	67752628	14755502						750				T
463	5	67709758	14764845	ND1	184465	60	36817	70	-0	1170			T
51	0	67697701	14767474	ND1	245822	50	98147	40	-9	860	50	410	40
195	5	67645919	14778778						1230		840		S
649	5	67638013	14780506	ND1	267403	90	119598	90	-1	1080	90	1170	90
142	3	67630611	14782124	ND1	30874	110	16092	100	-1230	110	1200	100	
289	3	67630006	14782256	ND1	238660	30	90838	40	-6	450	30	615	40
138	0	67540120	14801929	ND1	148019	40	0	40	-0	825	40	600	40
122	0	67536297	14802767						1270		200		SI
32	0	67511103	14808291	ND1	23283	60	8475	50	-1045	60	505	50	

66	0	67507545	14809071	ND1	259182	60	111092	60	-3	825	60	975	60	
129	0	67496084	14811586							910		200		50
188	5	67492651	14812339	ND2	271466	65	123342	65	16	1230	65	1325	65	
226	5	67483992	14814240							1250		320		S
53	0	67451915	14821285	ND1	268781	70	120568	70	11	805	70	985	70	
33	0	67435261	14824945							1140		230		S
240	5	67425073	14827185	ND1	281607	80	133335	80	-4	1035	80	1055	80	
19	3	67423435	14827545	ND1	287811	90	139536	90	-9	1220	90	1245	90	
380	5	67400741	14832538	ND2	153459	35	5133	45	9	825	35	805	45	
37	0	67392081	14834444	ND1	256094	60	107749	60	1	910	60	728	60	
29	2	67378319	14837474							1200		180		S
50	0	67377613	14837629	ND2	277442	65	129066	75	22	1080	65	970	75	
30	0	67350691	14843560	ND2	148436	45	0	35	0	863	45	445	35	
21	0	67344710	14844878							1080				T
30	0	67276944	14859831							1020		080		S
26	0	67244468	14867008	ND1	232694	70	84024	70	-3	905	70	905	70	
31	0	67234945	14869113	ND1	279705100	131014100			-3	1170100	1225100			
86	0	67227095	14870850	ND1	172375	60	23666	60	3	60	1070	60		
19	0	67156335	14886518							1095				T
64	0	67122699	14893978	ND1	295819100	146879	90	0	1185100	1140	90			
24	0	67090556	14901114	ND1	309932100	160921100			7	1225100	1200100			
64	0	66991938	14923049	ND1	172896	60	23666	60	-5	1070		1070	60	
20	0	66986390	14924285							1050	45	840	45	
44	0	66955636	14931140	ND1	16059	40	1128	50		715	40	900	50	
17	0	66925807	14937795							830				T
34	0	66801295	14945638							1050		200		S
98	0	66797559	14966475	ND1	270233	70	120568	70	-9	995	70	985	70	
21	0	66739763	14979435	ND2	154928	45	5133	45		975	45	805	45	
99	0	66703758	14987521	ND1	270443	80	120568	70	-0	1015	80	985	70	
140	5	66646998	15000285	ND1	161283	60	11281	50	0	950	60	900	50	
15	0	66610028	15008610	ND1	250263	70	100177	70	8	1020	70	1045	70	
90	0	66601508	15010530	ND1	283440	90	133335	80	-2	1065	90	1055	80	
990	5	66556629	15020652	ND1	234960	60	84754	50	-3	930	60	502	50	
98	0	66505088	15032292							730		425		50
28	0	66503056	15032752							1150				T
129	0	66489725	15035766	ND1	161638	50	11281	50	-10	50		900	50	
26	0	66486588	15036475	ND1	293406100	143041110	-14			1217100	1265110			
23	0	66449326	15044907							1160		130		50
988	5	66379480	15060737							570		480		50
77	0	66351990	15066977	ND1	297549	80	146879	90	-6	1135	80	1140	90	
3115	5	66301310	15078494	ND1	235539	60	84754	50	2	730	60	505	50	
134	0	66286846	15081784	ND1	162098	40	11281	50	0	1070	40	900	50	
130	0	66253459	15089384	ND1	258643	50	107749	60	-2	750	50	730	60	
31	0	66249476	15090292							-485	10	740	10	
1083	5	66193627	15103024	ND1	235784	60	84754	50	-6	985	60	502	50	
1106	5	66159456	15110824	ND1	258857	70	107749	60	-3	960	70	720	60	
1925	5	66120119	15119814	ND1	249345	50	98147	40	1	628	50	405	40	
53	0	66096429	15125233							1605		340		SI
227	0	66093102	15125994	ND1	270443	80	119184	70	-2	1015	80	1045	70	
16	0	66080274	15128931	ND1	248211	70	96922	70	-10	1055	70	805	70	
24	0	66023950	15141837	ND1	242256	40	90838	40	5	875	40	610	40	
1858	5	66017517	15143312	ND1	259182	60	107749	60	-4	814	60	720	60	
27	0	65990399	15149535	ND1	259245	50	107749	60	0	1035	50	725	60	
133	0	65963857	15155631	ND1	242707	70	91151	60	-7	985	70	785	60	
67	0	65949873	15158845	ND2	253536	75	101948	85	0	1195	75	1200	85	
71	0	65936714	15161870							795	40	960	50	
285	0	65927155	15164068	ND1	248563	70	96922	70	-1	850	70	805	70	
170	0	65914186	15167052	ND2	168172	55	16502	45	-8	868	55	755	45	

88	0	65909544	15168120	ND1	312602100	160921100	10	1150	530	S
104	5	65896453	15171133					1185		T
43	0	65890464	15172512					1115	65	860 55
120	0	65880128	15174893					1215		T
271	0	65856864	15180253	ND2	26761 55	11580 65		1130	55	805 65
67	0	65845299	15182919	ND2	280895 65	129066 75	-1	1025	65	970 75
549	5	65809277	15191230	ND2	267721 55	115809 65	0	1010	55	800 65
175	0	65806822	15191797					1520	220	SI
174	0	65796302	15194226	ND2	26772 55	11580 65		1015	55	805 65
122	0	65777311	15198612	ND1	298866 90	146879 90	1	1125	90	1150 90
167	5	65726281	15210413	ND2	258772 45	106668 35	-13	950	45	845 35
28	0	65718540	15212204					590	250	SO
53	0	65696141	15217391	ND2	26927 45	11709 45		990	45	1050 45
53	0	65684626	15220059					1190		S
27	0	65654226	15227106					670	50	935 60
29	0	65642133	15229911	ND2	25138 35	9908 35		1200	35	850 35
41	0	65639127	15230608					1115		T
31	0	65602867	15239027	ND2	249139 35	96748 25	-7	860	35	455 25
24	0	65558465	15249348	ND1	243644 50	91151 60	0	1090	50	785 60
236	0	65530503	15255855	ND2	221877 45	69318 55	3	840	45	980 55
54	0	65525768	15256957	ND1	261550 70	108980 80	2	950	70	1085 80
34	0	65520137	15258268					1370	170	SI
19	1	65519442	15258430					1370	170	SI
24	0	65512303	15260093	ND1	250748 50	98147 40	3	1010	50	410 40
21	0	65507284	15261262	ND1	279982 30	127369 30	14	915	30	695 30
302	0	65501716	15262559	ND2	178480 55	25855 65	-6	1230	55	1150 65
1030	5	65495207	15264076	ND2	15777 35	513 45		1010	35	810 45
201	0	65477505	15268203	ND1	299561 90	146879 90	-2	1140	90	1140 90
44	0	65436312	15277814	ND1	295819100	143041110	-0	1190	100	1275110
28	0	65431084	15279035	ND1	296067 70	143276 70	7	1080	70	1070 70
50	0	65416635	15282410					1060	070	SO
51	0	65410484	15283847					1053	050	SI
23	0	65403445	15285492	ND1	263947 70	111092 60	-0	1080	70	970 60
811	5	65399179	15286489	ND2	212918 35	60053 45	1	820	35	550 45
49	0	65373753	15292434					1440	305	SI
47	0	65366363	15294163					820		T
35	0	65360697	15295489	ND2	183622 55	30668 55	-1	1175	55	975 55
16	0	65358894	15295911	ND1	274746 50	121786 50	-1	1080	50	960 50
18	0	65312044	15306883					1020	50	900 40
40	0	65304166	15308729					1170	215	S
26	0	65293780	15311164	ND1	274898 40	121786 50	10	1090	40	960 50
38	0	65254785	15320314					1135	50	720 60
19	0	65233302	15325359	ND1	273912 60	120658 50	-5	905	60	715 50
464	5	65231358	15325816	ND2	228506 35	75247 35	-3	755	35	480 35
400	5	65202654	15332563					1065	70	930 60
228	0	65198546	15333529					1120	125	S
68	0	65196094	15334106	ND1	250263 70	96922 70	-1	1020	70	805 70
96	0	65195130	15334332	ND1	273912 60	120568 70	4	910	60	990 70
66	0	65165794	15341235	ND1	252809 80	99397 70	-5	1110	80	960 70
2088	5	65149495	15345073					1320	290	SI
55	0	65146077	15345878	ND2	153459 35	0 35	-8	820	35	445 35
28	0	65096929	15357465	ND1	221216 60	67641 60	-9	765	60	715 60
51	0	65072859	15363145	ND2	247211 65	93579 55	8	1050	65	1035 55
32	0	65063663	15365316					1025	50	745 60
509	0	65048874	15368810	ND1	255293 80	101605 80	1	990	80	1045 80
386	5	65044563	15369828	ND2	250447 35	96748 25	3	820	35	455 25
19	0	65037985	15371383	ND2	245698 45	91984 35	16	1185	45	925 35
18	0	65026928	15373997	ND1	281057 70	127317 70	14	1045	70	920 70

119	0	65018587	15375969	ND2	244187	65	90427	75	-6	1130	65	1130	70
129	0	65010673	15377841	ND1	272655	90	118876	90	0	1045	90	1085	90
2607	5	65001413	15380031	ND1	261550	70	107749	60	-0	960	70	728	60
49	0	64963887	15388916						740	50	1050	60	
123	0	64955740	15390845	ND2	262741	55	108833	45	-5	1025	55	1140	45
514	5	64923291	15398538						1105	440		S	
103	0	64909314	15401854	ND1	265110	60	111092	60	1	1040	60	970	60
164	0	64891882	15405991	ND2	214113	35	60053	45	-3	890	35	550	45
655	5	64874859	15410033	ND1	273284	80	119184	70	0	940	80	1045	70
69	0	64863660	15412694						1220		T		
9999	0	64856791	15414327	ND1	245294	70	91151	60	-7	820	70	785	60
1598	5	64843610	15417460	ND1	242178	70	88003	60	-0	870	70	580	60
130	0	64834283	15419678	ND2	209073	55	54877	65	-2	890	55	850	65
231	5	64822542	15422471	ND2	180080	65	25855	65	29	1205	65	1150	65
1283	5	64816021	15424022	ND1	177906	50	23666	60	-5	1005	50	1070	60
752	5	64802188	15427315	ND1	29754	80	14327	70	1135	80	1070	70	
169	0	64798241	15428254	ND2	233783	55	79501	65	13	1035	55	1015	65
53	0	64761722	15436954	ND2	238573	55	84203	45	3	1010	55	840	45
523	5	64742253	15441596	ND1	283440	90	129024	80	14	1075	90	1180	80
197	0	64735570	15443191	ND1	253829	80	99397	70	8	1140	80	960	70
194	0	64718685	15447219	ND1	275040	70	120568	70	3	1120	70	985	70
32	0	64691844	15453629	ND1	287871	80	133335	80	-8	1170	80	1055	80
31	0	64666442	15459699	ND1	242600	70	88003	60	-2	1005	70	580	60
78	0	64658679	15461555	ND1	264629	30	110014	30	0	860	30	270	30
178	0	64652130	15463121						1040	470	S E		
49	0	64649632	15463719	ND2	251386	35	96748	25	-6	1200	35	455	25
3670	5	64635610	15467073	ND1	245822	50	91151	60	1	820	50	780	60
171	0	64618594	15471146	ND1	245862	50	91151	60	-4	1115	50	780	60
311	0	64611641	15472811	ND1	273912	60	119184	70	-3	905	60	1045	70
17	0	64607787	15473734	ND1	282107	40	127369	30	27	1010	40	695	30
47	0	64603031	15474873						1090	110	50		
324	0	64589802	15478043	ND1	239534	40	84754	50	-0	830	40	505	50
65	0	64579248	15480572						1020	45	850	35	
3685	5	64571133	15482518	ND1	254222	60	99397	70	-2	910	60	965	70
482	0	64562080	15484689	ND1	154847	30	0	40	0	640	30	600	40
756	5	64550469	15487474	ND1	258643	50	103768	50	-7	755	50	770	50
1091	5	64547963	15488075	ND1	288216	80	133335	80	-2	1100	80	1055	80
2650	5	64512195	15496663	ND1	263947	70	108980	80	-2	1080	70	1085	80
158	0	64488147	15502441	ND1	266116	70	111092	60	-9	965	70	975	60
30	0	64480769	15504215	ND1	282412	40	127369	30	17	1020	40	695	30
106	0	64457765	15509748						1235	155	SI		
94	0	64429340	15516591						1265		T		
78	0	64398910	15523923	ND2	27233	45	11709	45	1130	45	1050	45	
91	0	64397220	15524330	ND1	284268	80	129024	80	0	940	80	1180	80
232	0	64391502	15525709	ND1	266349	70	111092	60	-18	1100	70	975	60
232	0	64391502	15525709	ND1	240011	40	84754	50	7	1115	40	050	50
51	0	64360214	15533256						1125	80	1240	80	
77	0	64351816	15535283	ND1	205839	70	50486	80	5	1070	70	1250	80
141	0	64349475	15535848						1070		T E		
42	0	64347324	15536368						1045		T		
81	0	64335169	15539303	ND2	269128	75	113735	75	-9	1130	75	1230	75
339	5	64332103	15540044	ND2	262068	35	106668	35	0	925	35	845	35
6970	5	64326502	15541397	ND1	259182	60	103768	50	-4	820	60	760	50
1302	5	64316956	15543703						1170		T		
241	0	64311704	15544973	ND1	316370110	160921100	0	1205110	1200100				
448	5	64298393	15548191	ND1	263330	80	107849	80	-0	900	80	960	80
3825	5	64286384	15551095	ND2	172013	35	16502	45	-1	835	35	755	45
507	5	64257732	15558029						1155	55	1030	65	

35	0	64251001	15559659	ND1	266684	60	111087	50	7	1020	60	510	50
17	0	64231974	15564268	ND1	255040	70	99397	70	6	1115	70	965	70
291	0	64207046	15570311	ND1	263452	50	107749	60	-1	1110	50	730	60
99	0	64191810	15574007	ND1	255137	80	99397	70	10	1140	80	965	70
74	0	64189423	15574586	ND1	316667110	10	160921100	14	1107110	1200100			
27	0	64168754	15579602	ND1	257401	80	101605	80	4	1090	80	1035	80
192	0	64143648	15585700	ND1	275040	70	119184	70	-6	1125	70	1045	70
662	5	64140213	15586535	ND1	266957	60	111092	60	1	1040	60	975	60
418	0	64105866	15594886	ND1	240702	40	84754	50	0	825	40	505	50
194	0	64084939	15599978	ND1	156000	40	0	40	7	630	40	600	40
84	0	64075968	15602162	ND1	266035	40	110014	30	-8	930	40	270	30
19	0	64060672	15605888	ND1	256236	70	100177	70	9	1055	70	1045	70
22	0	64055702	15607099	ND1	302950100	10	146879	90	-13	1243100	1140	90	
34	0	64034644	15612231						1130		234	S	
1323	5	64031835	15612916	ND1	265109	90	108980	80	-10	1165	90	1085	80
88	0	64027420	15613992	ND1	285314	50	129174	60	14	1115	50	1105	60
63	0	63988253	15623550						1060	70	930	60	
61	0	63981071	15625303						1065	70	1180	80	
1187	5	63978325	15625974	ND1	156260	50	0	40	1	850	50	600	40
252	0	63968640	15628340	ND1	295819100	10	139536	90	-1	1190100	1245	90	
71	0	63959020	15630690	ND1	247458	50	91151	60	17	1190	50	790	60
98	0	63947982	15633389	ND1	254481	40	98147	40	-7	1175	40	405	40
37	0	63937502	15635951	ND1	247510	60	91151	60	4	925	60	780	60
25	0	63919306	15640402	ND1	264253	80	107849	80	6	1150	80	960	80
961	5	63899786	15645180						1040	45	885	55	
9999	8	63850534	15657248	ND1	255969	80	99397	70	-7	965	80	960	70
36	0	63834996	15661059	ND1	266624	40	110014	30	-0	1000	40	270	30
797	5	63831757	15661853	ND1	254765	40	98147	40	4	915	40	405	40
1873	5	63820590	15664594	ND2	272455	55	115809	65	-3	950	55	805	65
110	0	63803826	15668710	ND1	167968	60	11281	50	17	955	60	900	50
31	0	63786176	15673045	ND2	231978	35	75247	35	-7	1015	35	480	35
213	2	63760095	15679456	ND2	161928	45	5133	45	2	1090	45	805	45
789	0	63759088	15679704	ND1	287811	90	131014100	5	1218	90	1225100		
383	0	63727686	15687430	ND1	285899	80	129024	80	3	1175	80	1180	80
2	0	63699548	15694360						1250	90	1055	90	
46	0	63667386	15702288	ND2	263691	35	106668	35	6	1285	35	845	35
907	5	63655346	15705258	ND2	232300	45	75247	35	-6	780	45	480	35
283	0	63639242	15709232	ND1	264842	50	107749	60	2	1040	50	730	60
641	6	63620815	15713782	ND2	241341	55	84203	45	-17	860	65	685	55
432	5	63614156	15715427	ND2	27425	45	11709	45		1170	45	1050	45
125	0	63608659	15716785	ND1	168448	50	11281	50	2	1010	50	900	50
118	0	63600786	15718730	ND1	157187	40	0	40	-3	755	40	600	40
485	0	63565475	15727462	ND1	290610	90	133335	80	-5	1015	90	1055	80
27	1	63564518	15727699						720	60	1170	50	
863	5	63559391	15728968	ND1	277858	70	120568	70	12	980	70	985	70
106	0	63547477	15731916	ND2	226637	45	69318	55	12	870	45	840	55
42	0	63543160	15732985	ND1	268421	60	111092	60	-22	815	60	980	60
116	0	63536121	15734728	ND1	241465	60	84118	60	-10	890	60	905	60
85	0	63519397	15738871						885		105	S	
295	5	63487249	15746841	ND1	19428	60	3681	70		1045	60	1180	70
165	0	63478196	15749086						720	50	1040	60	
410	0	63465341	15752276	ND1	289474	70	131952	60	-1	1090	70	935	60
64	0	63430615	15760900						1050		675	S	
481	0	63414906	15764804						400	E=	118	SO	
146	1	63412983	15765282	ND1	278311	60	120658	50	1	1035	60	715	50

100	0	63385525	15772111	ND1	242475	40	84754	50	-5	680	40	505	50
35	0	63366778	15776778	ND2	183622	55	25855	65	6	1175	55	1150	65
27	0	63365559	15777081							1065			T
128	0	63338898	15783722	ND1	268925	60	111087	50	21	910	60	510	50
25	0	63337580	15784050							800	40	970	40
590	5	63318818	15788727	ND1	304767100	100	146879	90	-1	1170	100	1140	90
55	0	63317343	15789095							1710		460	
256	0	63301529	15793040							910		155	SO
65	0	63283712	15797486							1105		100	SI
380	0	63269438	15801050	ND1	308743110	100	150732100		-0	1230	110	1270	100
39	0	63268329	15801327	ND1	297549	80	139536	90	-3	1130	80	1245	90
73	0	63252756	15805217	ND1	181718	60	23666	60	5	1095	60	1070	60
61	0	63249803	15805955	ND1	242178	70	84118	60	-2	870	70	905	60
113	0	63247843	15806445	ND1	256211	40	98147	40	4	1175	40	410	40
119	0	63228711	15811228	ND1	297648	90	139536	90	-2	1185	90	1245	90
365	0	63212182	15815362	ND1	242178	70	84024	70	11	870	70	905	70
24	0	63168876	15826204	ND1	256409	40	98147	40	9	1120	40	410	40
21	0	63158593	15828781	ND1	242312	80	84024	70	-4	1070	80	905	70
17	0	63146088	15831916							985	70	850	70
77	0	63127112	15836675	ND1	266116	70	107749	60	-3	965	70	725	60
99	0	63125358	15837115	ND1	255293	80	96922	70	5	990	80	805	70
3435	5	63104794	15842276	ND1	267403	90	108980	80	-5	1080	90	1085	80
380	5	63082567	15847858	ND1	279137	60	120658	50	9	910	60	720	50
300	0	63070187	15850968	ND1	226151	70	67641	60	-9	840	70	710	60
26	0	63046863	15856832	ND1	279137	60	120568	70	18	910	60	985	70
26	0	63043771	15857610	ND1	242600	70	84024	70	0	1005	70	905	70
16	0	63022108	15863061	ND1	158631	40	0	40	0	1020	40	600	40
193	0	63019565	15863701							830		285	SO
29	0	63009447	15866248	ND2	218715	35	60053	45	3	640	35	550	45
107	0	63004379	15867524							1180	70	1105	60
2030	5	62970513	15876058	ND1	278358100	100	119598	90	3	1200	100	1170	90
23	0	62960053	15878696	ND1	287811	90	129024	80	-2	1218	90	1180	80
60	0	62944239	15882685	ND1	182493	60	23666	60	-6	945	60	1070	60
60	0	62944239	15882685							1170		050	S.
100	0	62935366	15884924	ND1	267829	80	108980	80	-0	1118	80	1085	80
70	0	62928161	15886743	ND2	173568	45	14701	55	9	1040	45	1025	55
21	0	62919904	15888828	ND2	267721	55	108833	45	5	1030	55	1140	45
169	0	62880033	15898902	ND1	158989	30	0	40	0	600	30	600	40
28	0	62871993	15900935	ND2	243213	45	84203	45	6	900	45	840	45
1564	5	62857847	15904514	ND1	279613	80	120568	70	8	995	80	985	70
37	0	62839019	15909279							1155		080	SO
1013	5	62819866	15914130	ND1	270233	70	111092	60	-7	955	70	975	60
31	5	62796830	15919967	ND1	309932100	100	150732100		11	1225	100	1265	100
63	0	62793912	15920707	ND1	306087100	100	146879	90	3	1183	100	1140	90
30	0	62789397	15921852							1197	90	1080	90
40	0	62772704	15926086							980		150	SO
21	0	62717293	15940157	ND2	251386	35	91984	35	-4	1195	35	920	35
19	0	62714967	15940748	ND2	225782	65	66374	75	16	995	65	1005	75
24	0	62712486	15941379	ND1	227055	70	67641	60	-9	810	70	710	60
44	5	62702737	15943857							1250		170	S
244	0	62694133	15946045	ND1	258857	70	99397	70	-1	965	70	965	70
20	0	62670950	15951944							730		310	SO
15	0	62655622	15955846							1200			T
47	0	62632994	15961611	ND1	269630	40	110014	30	-4	540	40	270	30
28	0	62631944	15961873							790		290	
14	0	62620889	15964696							840	40	580	40
25	0	62606353	15968403	ND1	263452	50	103768	50	-8	1110	50	770	50

57	0	62587126	15973308	ND2	266401	35	106668	35	0	975	35	855	35	
48	3	62575652	15976237	ND1	270854	70	111092	60	19	1170	70	975	60	
525	6	62575003	15976403	ND1	293099	90	133335	80	2	1025	90	1055	80	
525	6	62575003	15976403	ND1	257911	40	98147	40	4	920	40	410	40	
327	5	62573002	15976914	ND1	210255	70	50486	80	1	1235	70	1250	80	
22	0	62566672	15978530	ND1	259182	60	99397	70	0	845	60	965	70	
17	0	62560392	15980134	ND1	268781	70	108980	80	-11	805	70	1085	80	
20	0	62527808	15988462	ND1	274746	50	114861	40	-2	1080	50	750	40	
21	0	62527052	15988655						910		180		SI	
75	0	62518176	15990925	ND1	302950100	143041110			-4	1243100		1265110		
29	0	62504325	15994469	ND2	253524	55	93579	55	19	1150	55	1035	55	
52	0	62482694	16000006	ND2	258772	45	98772	45	-2	955	45	1095	45	
24	0	62472677	16002571	ND1	299561	90	139536	90	-10	1137	90	1245	90	
24	0	62468176	16003724	ND1	274898	40	114861	40	0	1100	40	760	40	
4115	5	62440726	16010759	ND1	279705100	119598	90		0	1170100	1170	90		
23	0	62433332	16012656	ND2	235374	45	75247	35	-8	945	45	480	35	
40	0	62401527	16020817	ND1	248211	70	88003	60	-6	1060	70	575	60	
52	1	62384401	16025215						1200		650		S	
57	0	62373338	16028057	ND1	160281	50		0	40	-6	915	50	600	40
20	0	62365670	16030028	ND1	289474	70	129174	60	-6	1090	70	1105	60	
16	0	62333248	16038366						1125				T	
54	0	62303209	16046099						980	60	1075	70		
26	0	62300154	16046886	ND2	191136	65	30668	55	-2	1065	65	950	55	
18	0	62296151	16047917	ND1	257401	80	96922	70	-1	1085	80	805	70	
102	0	62272005	16054139	ND1	257463	60	96922	70	-7	860	60	805	70	
2587	5	62264994	16055947	ND1	248563	70	88003	60	9	850	70	575	60	
20	0	62258909	16057516						1040		105		SI	
198	0	62252437	16059185	ND1	160592	40		0	40	6	713	40	600	40
5890	5	62233897	16063970	ND1	291654110	131014100			-0	1205110		1225100		
287	0	62221381	16067201	ND1	268421	60	107749	60	1	815	60	725	60	
17	0	62213262	16069298						1170				T	
106	0	62211435	16069769						1280		720		S	
75	0	62197942	16073255						750	40	850	50		
21	0	62196960	16073509	ND1	27961	90	11887	90		975	90	1085	90	
67	0	62127851	16091389						1185		050		SI	
422	5	62166663	16081343	ND1	251965	60	91151	60	19	1125	60	780	60	
422	5	62166663	16081343						1625		350		SI	
63	0	62106603	16096894	ND2	252953	35	91984	35	-0	1035	35	925	35	
3870	5	62082284	16103199	ND1	268781	70	107749	60	-5	805	70	730	60	
150	0	62079983	16103796						785		265		SO	
50	0	62066407	16107319	ND1	264842	50	103768	50	0	1035	50	770	50	
60	0	62054302	16110461	ND1	228746	60	67641	60	-12	895	60	710	60	
598	0	62017355	16120059						1430		270		SI E	
59	0	61976957	16130566	ND1	283092	60	121786	50	-8	1000	60	960	50	
54	0	61963082	16134178	ND1	265110	60	103768	50	2	1040	60	770	50	
20	0	61930301	16142718	ND1	271441	40	110014	30	15	960	40	270	30	
48	0	61922976	16144628	ND2	161446	35	0	35	-4	450	35	900	35	
190	0	61916389	16146345	ND1	270443	80	108980	80	1	1005	80	1085	80	
124	0	61894459	16152066						1305		140		SI	
73	0	61869647	16158543	ND1	290610	90	129024	80	-3	1015	90	1180	80	
30	0	61849529	16163799	ND1	161638	50	0	40	12	925	50	600	40	
1056	5	61838903	16166577	ND2	255245	65	93579	55	-2	1035	65	1035	55	
47	0	61829935	16168922						1470		260		SI E	
39	0	61816168	16172522	ND1	263330	80	101605	80	0	895	80	1035	80	
6460	5	61785781	16180476	ND1	304846120	143041110			0	1250120		1265110		
152	0	61781800	16181519						1185	70	1075	80		
313	0	61760898	16186995	ND1	312602100	150732100			-7	1245100		1270100		
31	0	61746300	16190822						1250				T	

345	0	61742938	16191704	ND1	173198	40	11281	50	1	860	40	900	50	
76	0	61725577	16196258							920		155		50
1446	5	61704751	16201724	ND2	258766	25	96748	25	-8	640	25	452	25	
24	0	61693869	16204582	ND2	27146	65	10942	65		1225	65	1230	55	
71	0	61691431	16205222	ND1	276913	50	114861	40	-2	890	50	750	40	
75	0	61680932	16207981							1045	65	895	65	
34	0	61673855	16209840	ND1	162098	40	0	40	0	1060	40	600	40	
85	2	61667525	16211504	ND1	230654	50	68539	50	-1	835	50	680	50	
366	0	61666493	16211776	ND2	27921	45	11709	45		1035	45	1050	45	
108	0	61653303	16215244	ND1	261550	70	99397	70	9	965	70	965	70	
1773	5	61656548	16214391	ND1	260291	50	98147	40	1	1030	50	410	40	
80	0	61651259	16215782							1230		260		S
185	0	61623576	16223066							720		415		SO
219	0	61615045	16225312							1105	75	1230	75	
1230	5	61612467	16225991	ND1	250263	70	88003	60	3	1020	70	580	60	
2387	5	61578194	16235022	ND2	206726	45	44376	55	1	780	45	620	55	
324	5	61569279	16237373	ND1	212860	70	50486	80	1	1053	70	1250	80	
302	2	61562515	16239157	ND1	293406100		131014100		2	1217100		1225100		
925	1	61561377	16239457	ND1	253546	60	91151	60	16	940	60	780	60	
3640	5	61550462	16242337	ND1	281607	80	119184	70	-4	1032	80	1045	70	
27	0	61512490	16252363	ND1	283092	60	120568	70	13	1000	60	985	70	
274	0	61502676	16254956	ND1	231089	60	68539	50	0	890	60	685	50	
3560	5	61492588	16257623	ND1	260723	50	98147	40	-0	855	50	405	40	PB
36	0	61480920	16260709	ND1	186273	50	23666	60	+3	945	50	1070	60	
50	0	61445029	16270207							1565		405		SI
135	0	61424316	16275693	ND1	247510	60	84754	50	-0	920	60	505	50	
63	0	61418966	16277111							1800	E=	090		SI
19	0	61400554	16281992	ND1	273912	60	111092	60	1	905	60	975	60	
20	0	61387128	16285553	ND1	266624	40	103768	50	16	1000	40	770	50	
32	0	61379254	16287642							960		120		SO
62	1	61373920	16289058							1675		300		SI
70	0	61359030	16293010	ND1	281057	70	118127	60	-7	1040	70	785	60	
57	0	61335802	16299180							800		240		SO E
26	0	61327892	16301283	ND1	230654	50	67641	60	5	835	50	710	60	
144	0	61317999	16303913	ND2	168172	55	5133	45	7	870	55	805	45	
515	0	61305929	16307123	ND1	254222	60	91151	60	4	910	60	785	60	
38	5	61292206	16310774							725	60	580	50	
21	0	61289887	16311391							1210		200		S
30	0	61285469	16312566	ND1	186791	60	23666	60	-23	1080	60	1070	60	
44	0	61261804	16318868	ND1	266957	60	103768	50	-6	1040	60	770	50	
44	0	61252857	16321252	ND1	231752	50	68539	50	5	785	50	685	50	
631	5	61229673	16327431	ND1	273288	40	110014	30	4	580	40	270	30	
87	0	61221337	16329655	ND2	262068	35	98772	45	-6	925	35	1095	45	
44	0	61199138	16335578	ND1	260278	60	96922	70	5	1060	60	805	70	
34	0	61177134	16341453	ND1	302950100		139536	90	-7	1243100		1245	90	
37	0	61164852	16344735	ND1	231089	60	67641	60	7	895	60	715	60	
17	0	61154826	16347414	ND1	281602	50	118127	60	11	895	50	785	60	
41	0	61140045	16351366							1400		280		SI
291	0	61134697	16352797	ND2	223581	45	60053	45	13	1080	45	550	45	
291	0	61134697	16352797	ND1	285314	50	121786	50	-11	1100	50	950	50	
32	0	61114207	16358279							1115	40	955	50	
2380	5	61096866	16362922	ND1	214115	70	50486	80	-0	1067	70	1250	80	
473	5	61084028	16366361	ND2	260412	25	96748	25	7	940	25	470	25	
97	0	61078036	16367967	ND1	232219	60	68539	50	-1	960	60	675	50	
38	0	61061411	16372423							1120	50	970	40	
66	0	61055146	16374103	ND2	163741	45	0	35		622	45	445	35	
80	0	61040989	16377901	ND2	178480	55	14701	55	7	1017	55	800	55	
1818	5	61017258	16384270	ND1	283440	90	119598	90	1	1075	90	1170	90	

135	0	61001780	16388428	ND1	232424	60	68539	50	5	1115	60	675	50	
65	0	60992261	16390985							1140		230		S
60	2	60978571	16394665	ND1	278808	40	114861	40	-7	502	40	750	40	
156	1	60977839	16394862	ND1	275040	70	111092	60	17	1125	70	980	60	
22	0	60950551	16402202							705	30	975	30	PB
28	0	60938063	16405563							700	30	1060	40	PB
66	5	60916047	16411493	ND1	296067	70	131952	60	18	1073	70	935	60	
28	0	60897535	16416481	ND1	279026	50	114861	40	-5	1040	50	750	40	
297	5	60879280	16421404	ND1	232753	40	68539	50	-7	580	40	680	50	
165	5	60869356	16424081	ND1	286027	60	121786	50	16	1100	60	963	50	
19	0	60858195	16427093	ND1	232810	50	68539	50	-1	825	50	685	50	
1328	5	60845996	16430387	ND1	273284	80	108980	80	1	940	80	1085	80	
48	0	60831351	16434342	ND1	274357	20	110014	30	-17	910	20	280	30	
573	5	60820392	16437303	ND1	201190	60	36817	70	-4	1015	60	1180	70	
26	0	60799814	16442866							450		440		SO
210	0	60772159	16450349	ND2	224556	45	60053	45	10	1000	45	550	45	
828	2	60744794	16457760	ND1	232219	60	67641	60	-8	960	60	710	60	
5810	5	60739702	16459139	ND1	249345	50	89754	50	4	635	50	505	50	
68	0	60731291	16461419							1150	80	1035	80	
6480	5	60717083	16465271	ND1	268421	60	103768	50	16	815	60	775	50	
43	0	60715176	16465788							705	50	830	50	
36	0	60710761	16466985	ND1	284268	80	119598	90	6	945	80	1170	90	
99	0	60697031	16470710	ND2	181209	35	18502	45	0	1070	35	755	45	
71	0	60687282	16473356							435	E=	090		SO
47	0	60671203	16477722	ND2	234095	45	69318	55	15	1010	45	840	55	
179	0	60669409	16478209	ND1	232424	60	67641	60	10	1110	60	710	60	
2805	5	606603	1648050	ND1	29581	100	13101	100		1190100		1225100		
2805	5	606603	1648062	ND1	27265	90	10784	80		1040	90	960	80	
2805	5	606603	1648072	ND1	29383	90	12902	80		1115	90	1180	80	
42	0	60657524	16481438	ND1	255965	70	91151	60	1	1095	70	785	60	
47	0	60623131	16490788							800		240		SO
519	5	60610303	16494278	ND1	256094	60	91151	60	2	780	60	900	60	PB
242	0	60582922	16501733	ND1	286804	60	121786	50	2	1020	60	960	50	
765	5	60569923	16505274	ND1	232694	70	67641	60	-2	900	70	710	60	
30	0	60562515	16507293							1300		200		SI
147	0	60544858	16512107	ND1	279982	30	114861	40	-4	915	30	750	40	
85	0	60537721	16514054	ND1	280001	50	114861	40	-5	915	50	750	40	
18	0	60527364	16516880	ND1	232810	50	67641	60	-2	545	50	715	60	
85	0	60518650	16519258	ND2	258772	45	93579	55	12	950	45	1035	55	
16	0	60512130	16521038							1230				T
224	0	60504613	16523090	ND1	304767100	100	139536	90	-4	1170100		1245	90	
493	5	60498378	16524793	ND1	176528	40	11281	50	-0	755	40	900	50	
22	0	60475176	16531133	ND1	269080	60	103768	50	6	1130	60	770	50	
53	0	60409937	16548985							1060	55	800	65	
38	0	60379640	16557289	ND2	27444	35	10887	25		1075	35	525	25	
18	1	60378863	16557502							1090		120		SO
1594	5	60342204	16567561	ND2	290275	85	124600	85	4	1200	85	1280	85	
1860	5	60332811	16570140	ND1	308743110	100	143041110	100	2	1270110		1230110		
15	0	60321963	16573120	ND2	257715	45	91984	35	12	985	45	925	35	
983	5	60312651	16575679	ND2	269128	75	103371	65	-10	1130	75	1150	65	
44	0	60310018	16576403	ND1	280625	40	114861	40	-5	590	40	750	40	
48	0	60293577	16580923	ND1	275823	30	110014	30	-6	950	30	270	30	
21	0	60285959	16583018	ND1	293199	40	127369	30	12	910	40	690	30	
1746	5	60255309	16591453	ND1	216401	70	50486	80	7	980	70	1250	80	
31	0	60246633	16593843							750		050		S
232	0	60235621	16596876	ND1	273817	70	107849	80	4	1005	70	960	80	
124	5	60226181	16599478	ND1	25074	50	8475	50		1020	50	505	50	
41	0	60205019	16605312	ND1	277145	70	111092	60	10	1110	70	975	60	

124	5	60226181	16599478	ND1	284122	70	118127	60	4	1005	70	795	60
349	0	60202356	16606047	ND1	275040	70	108980	80	1	1115	70	1080	80
42	0	60176967	16613053	ND2	210506	45	44376	55	15	1070	45	620	55
63	0	60171735	16614497	ND1	250263	70	84118	60	-9	1020	70	905	60
129	0	60153295	16619591	ND1	276209	30	110014	30	0	810	30	270	30
147	0	60115291	16630097	ND1	285899	80	119598	90	-2	1175	80	1170	90
114	0	60108799	16631893	ND2	196986	45	30668	55	-2	1145	45	980	55
227	0	60092995	16636267	ND2	197030	55	30668	55	0	965	55	980	55
24	0	60088211	16637592						1125		840		SI
7310	5	60076513	16640831	ND1	263330	80	95922	70	0	900	80	805	70
591	5	60063954	16644311	ND1	250467	80	84024	70	-2	1025	80	905	70
34	0	60043281	16650041						880				T
217	0	60025151	16655070	ND1	306087100	100	139536	90	0	1180100	1245	90	
121	0	60023131	16655631						940	30	1080	30	
83	1	60019404	16656665						1070		120		S
1830	5	60000335	16661959	ND1	177900	40	11281	50	3	920	40	900	50
69	0	59998159	16662563	ND1	177906	50	11281	50	-5	1005	50	900	50
44	0	59995120	16663407	ND1	297648	90	131014100		-7	1185	90	1225100	
72	0	59988147	16665344	ND1	288440	50	121786	50	1	1100	50	960	50
27	0	59983542	16666623	ND1	28027	30	11360	40	345	30	410	40	
98	0	59969462	16670537						1125		115		S
2553	5	59964552	16671902	ND1	266116	70	99397	70	-7	965	70	965	70
3775	5	59947536	16676634	ND1	277858	70	111092	60	3	980	70	975	60
29	0	59942077	16678153	ND2	258766	25	91984	35	11	655	25	925	35
87	0	59939831	16678777	ND2	258772	45	91984	35	4	950	45	925	35
79	0	59906851	16687959	ND2	172013	35	5133	45	11	825	35	805	45
143	0	59902239	16689244	ND1	296067	70	129174	60	14	1080	70	1105	60
938	5	59893051	16691804						600		340		SO E
72	0	59887979	16693218	ND1	276946	30	110014	30	8	1060	30	270	30
499	0	59881059	16695147	ND1	266349	70	99397	70	6	1100	70	965	70
28	0	59863387	16700076						1200		250		S
40	0	59843455	16705638						1180				T
36	0	59815616	16713413						1000		330		S
27	0	59806636	16715922						-485	10	190	10	
98	0	59788056	16721117	ND1	251965	60	84754	50	-17	1120	60	505	50
19	0	59785180	16721921	ND1	278311	60	111092	60	2	1035	60	975	60
44	3	59775533	16724620	ND1	28210	40	11486	40	1010	40	750	40	
96	0	59774294	16724967	ND1	298264100	100	131014100		-20	1045100		1225100	
444	5	59745437	16733045	ND1	264253	80	95922	70	4	1135	80	805	70
940	5	59742329	16733915	ND1	255343	70	88003	60	13	905	70	575	60
47	5	59724842	16738815	ND1	258226	30	90838	40	7	660	30	610	40
34	0	59701120	16745466						900		185		SO
516	0	59682500	16750690	ND1	204324	60	36817	70	0	1035	60	1180	70
158	0	59666957	16755053	ND1	282412	40	114861	40	5	1020	40	750	40
456	0	59663583	16756001	ND1	266957	60	99397	70	-1	1040	60	970	70
116	0	59659900	16757035	ND1	167570	50	0	40	2	1035	50	600	40
206	0	59632438	16764752	ND1	288216	80	120568	70	1	1100	80	985	70
959	5	59611449	16770655	ND1	258857	70	91151	60	0	965	70	785	60
37	0	59563388	16784187						1175				T
283	5	59558431	16785584						1170				T
35	0	59551817	16787448	ND1	251899	80	84024	70	-6	1110	80	905	70
20	0	59509431	16799405	ND1	281602	50	113607	40	30	885	50	410	40
58	2	59504615	16800765	ND2	292607	75	124600	85	-2	1220	75	1280	85
64	0	59503785	16800999	ND1	235651	50	67641	60	-1	760	50	710	60
2000	5	59496161	16803152	ND1	259182	60	91151	60	-9	825	60	785	60
25	0	59491094	16804583	ND1	252070	60	84024	70	16	905	60	905	70
74	0	59473815	16809465	ND2	271466	65	103371	65	-9	1225	65	1150	65
43	0	59462581	16812641						1145				T

31	0	59448991	16816484	ND1	277145	70	108980	80	7	1110	70	1085	80		
355	0	59432048	16821278							1045		100		S1	E
58	0	59427142	16822667							-485	10	710	20		
26	0	59425033	16823264	ND1	256236	70	88003	60	9	1055	70	580	60		
27	0	59420436	16824565	ND2	261825	55	93579	55	12	1025	55	1035	55		
98	0	59413681	16826478							1030	80	1130	90		
118	0	59397443	16831078							1765		450		S1	
190	0	59354629	16843219	ND1	267829	80	99397	70	-1	1120	80	970	70		
171	0	59347355	16845283	ND2	228506	35	60053	45	-1	755	35	550	45		
61	0	59324645	16851732							1710		430		S1	
133	5	59314100	16854728	ND1	299561	90	131014100		6	1140	90	1225	100		
133	5	59314100	16854728							1230	50	820	40		
18	2	59298612	16859130	ND1	278605	40	110014	30	-1	1125	40	270	30		
20	0	59290274	16861501							1100	80	920	80		
107	0	59289168	16861815	ND1	288216	80	119598	90	1	1100	80	1170	90		
54	0	59279568	16864546							1805		585		S1	
26	2	59264666	16868787	ND1	287871	80	119184	70	-14	1185	80	1045	70		
25	0	59260994	16869832							1130		070		S	
18	0	59246839	16873862	ND1	256742	60	88003	60	-4	910	60	575	60		
263	3	59228040	16879218	ND1	253546	60	84754	50	-7	940	60	505	50		
400	3	59227443	16879388	ND1	278808	40	110014	30	9	505	40	270	30		
2753	5	59212062	16883773							1435		360		S1	
112	0	59197938	16887801	ND1	277858	70	108980	80	5	980	70	1085	80		
56	0	59193051	16889195	ND1	289460	60	120568	70	-0	1210	60	985	70		
30	0	59188042	16890624	ND1	289474	70	120568	70	-4	1070	70	985	70		
40	0	59174410	16894515							1170		680		S	
17	0	59160376	16898523	ND2	277818	55	108833	45	-20	1130	55	1140	45		
57	0	59149164	16901726	ND1	180298	50	11281	50	-1	970	50	900	50		
950	5	59143905	16903229	ND1	288216	80	119184	70	-4	1100	80	1045	70		
177	0	59146704	16902429	ND1	268421	60	99397	70	-3	815	60	960	70		
20	2	59139665	16904441							1030				T	
15	0	59121224	16909714							1075		040		S	
87	0	59106268	16913992	ND1	260291	50	91151	60	-8	1035	50	785	60		
93	0	59102562	16915053							1165				T	
1186	5	59098576	16916194	ND2	262741	55	93579	55	-0	1035	55	1035	55		
45	0	59081627	16921047							750		300		SO	
236	0	59066215	16925462	ND2	238573	55	69318	55	16	1010	55	840	55		
62	0	59057880	16927851							1140	90	940	80		
19	0	59048751	16930468							953	30	770	20		
85	0	59021073	16938407	ND1	268781	70	99397	70	9	795	70	960	70		
24	0	59015916	16939887	ND1	180679	50	11281	50	-0	920	50	900	50		
102	5	59004333	16943213	ND2	24468	35	7524	35		960	35	480	35		
102	5	59004333	16943213							710		280		SO	
217	0	58994561	16946019	ND1	257463	60	88003	60	2	860	60	580	60		
57	0	58991597	16946871	ND1	254222	60	84754	50	-6	910	60	505	50		
27	0	58975036	16951629	ND1	288393	80	118876	90	-14	1070	80	1085	90		
32	0	58966653	16954039							1850	E=	117		S1	
83	0	58959549	16956082	ND1	312602100	148041110			-1	1245100		1266110			
83	0	58959549	16956082	ND1						-495	10	735	20		
108	0	58955630	16957209	ND1	260723	50	91151	60	4	855	50	785	60		
122	0	58915046	16968890	ND2	253892	45	84203	45	6	1030	45	840	45		
2520	5	58878744	169779352	ND1	169794	30	0	40	0	520	30	600	40		
158	0	58862195	16984126	ND1	298866	90	129024	80	10	1160	90	1180	80		
18	0	58846527	16988648	ND1	27989	40	11001	30		955	40	280	30		
36	0	58837293	16991314	ND1	206730	60	36817	70	12	1185	60	1180	70		
841	5	58832861	16992594	ND1	277774	90	107849	80	-5	1085	90	960	80		
87	0	58827792	16994058	ND2	215066	55	45125	65	11	1090	55	1120	65		
60	0	58803141	17001182	ND1	254765	40	84754	50	3	855	40	505	50		

20	0	58797613	17002781	ND1	254781	60	84754	50	-5	1090	60	502	50
191	0	58763119	17012761	ND1	258131	70	88003	60	-13	860	70	570	60
25	1	58757778	17014308	ND1	273912	60	103768	50	-10	950	60	770	50
16	0	58748889	17016882							1255		185	
21	0	58743830	17018348							650	45	470	35
147	0	58733230	17021419	ND1	207031	60	36817	70	-1	1035	60	1180	70
19	0	58711641	17027678	ND1	289460	60	119184	70	-12	1210	60	1045	70
110	2	58710084	17028129	ND1	285142	50	114861	40	-3	860	50	750	40
119	2	58696238	17032146	ND1	170321	40	0	40	0	1020	40	600	40
311	5	58688736	17034323	ND1	321075110		150732100		-1	1270110		1270100	
232	0	58670546	17039604	ND1	309932100		139536	90	-7	1225100		1245	90
52	0	58669653	17039864	ND1	261550	70	91151	60	-1	950	70	785	60
60	0	58650268	17045496	ND2	284190	85	113735	75	-2	1200	85	1235	75
20	0	58640654	17048291							160	E=	180	
22	0	58635327	17049839	ND2	269270	45	98772	45	-14	985	45	1095	45
20	0	58624383	17053022							735		330	
30	0	58611379	17056806	ND1	28058	40	11001	30		795	40	275	30
22	0	58602244	17059464							1000		385	S
33	0	58596467	17061146	ND1	280625	40	110014	30	-2	590	40	270	30
43	0	58593743	17061939	ND1	194285	60	23666	60	-4	1040	60	1070	60
941	5	58588911	17063346	ND1	279613	80	108980	80	-2	995	80	1085	80
31	0	58575018	17067394							1585		320	
40	0	58566779	17069795							970			T
18	0	58521848	17082900							1030		190	S
29	0	58519507	17083584	ND1	270233	70	99397	70	-1	995	70	960	70
27	0	58495965	17090459							1020		550	
78	0	58475923	17096316	ND1	278812	90	107849	80	-4	1155	90	960	80
24	0	58463188	17100040	ND2	294343	65	123342	65	-6	1220	65	1325	65
162	0	58459204	17101206	ND1	290610	90	119598	90	-5	1010	90	1160	90
53	0	58447495	17104632	ND1	270443	80	99397	70	-8	1015	80	960	70
147	0	58446368	17104961	ND1	272655	90	101605	80	-2	1040	90	1035	80
22	0	58431961	17109179							1330		140	
21	0	58429246	17109974							1090			T
309	0	58423661	17111609	ND2	274487	65	103371	65	-1	1135	65	1150	65
28	0	58419045	17112961	ND1	274898	40	103768	50	-14	765	40	770	50
264	0	58390895	17121212	ND1	182493	60	11281	50	-7	945	60	900	50
86	0	58371420	17126924	ND1	255293	80	84024	70	-0	990	80	910	70
15	0	58354677	17131838	ND1	255343	70	84024	70	-4	905	70	910	70
23	0	58347245	17134020	ND1	256094	60	84754	50	-2	895	60	805	50
24	0	58331157	17138745	ND1	279137	60	107749	60	-2	910	60	728	60
62	0	58307279	17145764	ND1	256211	40	88754	50	-13	1175	40	505	50
43	0	58297585	17148615							560	40	280	30
42	0	58295907	17149109							977	30	785	20
1753	5	58267354	17157512	ND1	208392	60	38817	70	-1	940	60	1180	70
236	0	58258567	17160100	ND2	258766	25	87165	15	-2	640	25	0	15
40	0	58239095	17165837	ND2	231711	45	60053	45	-6	1080	45	550	45
50	0	58233503	17167486	ND2	285410	75	113735	75	-0	1145	75	1235	75
22	0	58231802	17167987	ND2	262107	65	90427	75	-18	1105	65	1130	75
18	0	58225805	17169755							770	20	1040	20
17	0	58220287	17171383	ND1	282806	50	111092	60	-9	1070	50	970	60
23	0	58217042	17172340	ND1	290600	80	118876	90	-9	950	80	1085	90
31	0	58209521	17174559							910		150	
33	0	58206050	17175583	ND1	286617	50	114861	40	-21	960	50	750	40
30	0	58187692	17181002							1045	45	710	45
388	5	58203561	17176317	ND1	183044	50	11281	50	-27	845	50	900	50
388	5	58203561	17176317	ND1	27961	90	10784	80	-975	90		960	80
111	0	58154326	17190859	ND1	255933	80	84024	70	-14	1005	80	900	70
1050	5	58138792	17195452							1020	080		50

38	0	58131658	17197563				1025	095	SI
424	0	58115719	17202279	ND2	241341	55	69318	55	6 1015 55 840 55
116	2	58092988	17209010	ND1	293877	60	121786	50	-2 1005 60 965 50
64	1	58092269	17209223	ND2	226969	55	54877	65	5 965 55 850 65
16	0	58046821	17222697				-475	10	800 10
6200	5	58039994	17224723	ND2	232300	45	60053	45	-2 775 45 550 45
43	0	58030756	17227465	ND1	260278	60	88003	60	8 1090 60 580 60
3805	5	58000789	17236365	ND1	209181	60	36817	70	-1 840 60 1180 70
171	0	57999443	17236765	ND1	287228	50	114861	40	-12 895 50 760 40
22	0	57989191	17239813	ND1	282412	40	110014	30	-14 1020 40 270 30
23	0	57965411	17246885				945		T
56	0	57963199	17247543	ND1	263313	50	90838	40	-7 835 50 615 40
18	0	57961142	17248155				1080	100	S
119	0	57951363	17251066	ND2	274459	75	101948	85	2 1110 75 1200 85
26	0	57942716	17253640				1300	255	SI
72	0	57924005	17259214	ND1	291776	60	119184	70	18 1100 60 950 70
52	0	57914334	17262096				905	70 1135 80	
56	0	57900082	17266345				320	E= 138	SO
56	0	57889400	17269531	ND1	301480	50	128785	40	-21 955 50 775 40
7010	5	57882177	17271686	ND1	223203	70	50486	80	-5 1128 70 1250 80
7590	5	57849537	17281431	ND1	196480	50	23666	60	-5 1070 50 1070 60
72	0	57836710	17285263	ND2	263280	65	90427	75	-1 1083 65 1180 75
24	0	57830922	17286993	ND2	18757	65	1470	55	1030 65 1025 55
42	0	57812071	17292630	ND1	241465	60	68539	50	+10 880 60 675 50
46	0	57777835	17302877				690	345	SO
7120	5	57760919	17307944	ND1	184360	40	11281	50	7 1075 40 900 50
33	0	57739146	17314471	ND1	276913	50	103768	50	-0 890 50 770 50
34	0	57734918	17315739	ND1	257911	40	84754	50	-3 920 40 505 50
1853	5	57721509	17319761	ND1	173198	40	0	40	0 865 40 600 40
54	5	57714866	17321755	ND1	29387	60	12065	50	935 60 715 50
7115	5	57704844	17324763	ND2	260412	25	87165	15	-12 940 25 0 15
188	0	57698563	17326649	ND2	282139	35	108872	25	-9 715 35 520 25
211	0	57673235	17334258				1600	390	SI
91	0	57654574	17339869	ND1	277167	40	103768	50	-0 880 40 760 50
69	2	57642068	17343631	ND2	28285	55	10942	55	1088 55 1234 55
37	3	57641452	17343816	ND1	210255	70	36817	70	5 1235 70 1180 70
99	0	57623629	17349180				1020	140	SO
496	5	57620416	17350148	ND1	293099	90	119598	90	1 1040 90 1170 90
704	5	57616887	17351211	ND2	257715	45	84203	45	-4 985 45 835 45
100	5	57599858	17356340	ND2	287485	85	113922	95	13 1130 45 1095 45
39	0	57594655	17357908	ND1	288440	50	114861	40	-12 1100 50 750 40
36	0	57579239	17362555	ND1	316667110	143041110	-4	1107110	1265110
23	0	57575548	17363668				1050		T
20	0	57561392	17367939				700	30 830 20	
18	0	57557652	17369067	ND1	264842	50	91151	60	2 1035 50 785 60
188	0	57537137	17375260	ND1	304767100	131014100	-0	1170100	1225100
569	5	57535133	17375865	ND2	19026	35	1650	45	985 35 765 45
93	0	57522734	17379611	ND1	197462	70	23666	60	-3 1090 70 1070 60
41	0	57500807	17386238				750	150	SO
37	0	57505333	17384869				1510	650	SI
3225	5	57496488	17387544	ND1	173875	50	0	40 -15 735 50 600 40	
5680	6	57491821	17388955	ND1	258643	50	84754	50	-1 750 50 505 50
399	1	57481402	17392107	ND2	233974	35	60053	45	-1 845 35 550 45
216	0	57468784	17395926	ND1	265110	60	91151	60	4 1040 60 785 60
43	0	57456684	17399589	ND2	261161	25	87165	15	0
858	5	57447568	17402350	ND2	282856	55	108833	45	9 1085 55 1140 45
246	0	57441276	17404257	ND2	234095	45	60053	45	9 1010 45 550 45
523	7	57431870	17407107	ND2	277442	65	103371	65	12 1080 65 1150 65

66	0	57428983	17407982					1140	140	50			
1123	5	57420834	17410452	ND2	262068	35	87964	25	-8	930	35	760	25
176	0	57412678	17412926						1540	340	51		
3225	5	57408545	17414179	ND2	267721	55	93579	55	8	1020	55	1035	55
382	0	57399475	17416931	ND2	276117	75	101948	85	2	1100	75	1200	85
114	1	57388869	17420150						520	500	50		
25	0	57381924	17422258	ND1	285314	50	111092	60	3	1110	50	980	60
28	0	57360856	17428657						750	30	950	40	
414	2	57342747	17434161	ND1	224828	70	50486	80	1	1120	70	1250	80
27	0	57329292	17438253						1060		T		
44	0	57317965	17441699	ND2	266401	35	91984	35	-8	970	35	925	35
325	0	57311568	17443646	ND1	272583	30	98147	40	17	720	30	405	40
72	0	57310432	17443991						1160	040	51		
149	2	57303720	17446034	ND1	283440	90	108980	80	0	1075	90	1085	80
664	3	57293609	17449113	ND1	259245	50	84754	50	-5	1050	50	510	50
9999	0	57292730	17449381	ND1	198160	50	23666	60	3	1110	50	1070	60
1013	5	57278763	17453636	ND1	242178	70	67641	60	4	865	70	710	60
1396	5	57268204	17456854	ND2	258772	45	84203	45	1	950	45	835	45
59	0	57262588	17458566	ND1	314121	80	139536	90	-20	1065	80	1245	90
21	0	57245194	17463871						-590	E=	218		
31	0	57239870	17465495	ND1	302024	40	127369	30	-0	1020	40	680	30
29	0	57208296	17475134	ND2	273523	55	98772	45	-10	1035	55	1095	45
78	0	57201024	17477356	ND1	293650	90	118876	90	2	1055	90	1085	90
358	3	57190754	17480494	ND2	219181	45	44376	55	16	940	45	620	55
2570	5	57181153	17483429	ND2	288569	75	113735	75	-2	1160	75	1230	75
2570	5	57181153	17483429	ND2	288569	75	113735	75	-2	1160	75	1230	75
58	0	57176154	17484958						1260	90	1135	80	
19	2	57166972	17487766	ND1	31129	50	13641	50		1000	50	1000	50
41	0	57147983	17493577	ND1	286027	60	111092	60	-3	1090	60	980	60
49	0	57138401	17496511	ND1	266116	70	91151	60	-4	955	70	785	60
32	1	57129523	17499230	ND1	186273	50	11281	50	16	945	50	900	50
31	0	57115613	17503491	ND1	263038	60	88003	60	-5	990	60	580	60
173	0	57103396	17507236	ND1	306087100	100	131014	100	8	1183100		1225100	
9999	5	57082657	17513597	ND2	244454	55	69318	55	-7	915	55	840	55
143	0	57081027	17514097	ND1	273288	40	98147	40	8	570	40	410	40
103	0	57078037	17515014	ND1	27326	30	9814	40		995	30	410	40
79	0	57073641	17516363	ND2	27425	45	9908	35		1170	45	660	35
3770	5	57062032	17519927	ND2	250447	35	76247	35	8	810	35	480	35
37	0	57043173	17525719	ND1	279026	50	103768	50	7	1040	50	770	50
56	0	57024861	17531347	ND1	272236	70	96922	70	1	1095	70	805	70
3625	5	57022323	17532127	ND2	235374	45	60053	45	-10	945	45	550	45
269	0	57015690	17534167						340	790	50		
67	0	56997363	17539805						370	820	50		
213	0	56989170	17542326	ND2	300023	95	124600	85	-1	1260	95	1290	85
48	0	56971257	17547842	ND2	274250	45	98772	45	0	1170	45	1095	45
53	0	56956124	17552504	ND1	286617	50	111092	60	26	960	50	985	60
539	5	56952171	17553723	ND1	260291	50	84754	50	-2	1035	50	505	50
34	0	56939178	17557728						1230	480	S		
69	0	56917736	17564343	ND1	275040	70	99397	70	-0	1120	70	965	70
55	0	56902361	17569088	ND2	269270	45	93579	55	3	995	45	1035	55
23	0	56899590	17569944						710	330	50		
128	3	56895468	17571217	ND1	286804	60	111092	60	-5	1040	60	985	60
9999	5	56885105	17574418	ND2	255245	65	79501	65	-7	1030	65	1010	65
33	0	56868028	17579695	ND1	287587	60	111790	60	-5	1020	60	1025	60
109	0	56865078	17580607	ND1	266957	60	91151	60	-4	1040	60	790	60
25	0	56842313	17587648						1090		T		
37	0	56832166	17590788						1365	50	990	40	
21	0	56825446	17592868						1025	40	685	30	

442	5	56812261	17596951	ND1	260723	50	84754	60	-0	860	50	505	50
34	0	56794801	17602361	ND1	26014	60	8411	60	0	1090	60	905	60
44	0	56777948	17607108	ND1	294948	90	118876	90	0	1100	90	1085	90
113	0	56777948	17607586	ND2	181209	35	5133	45	1	1080	35	810	45
26	0	56773622	17608927	ND1						730	30	610	40
24	0	56767378	17610864	ND1	266946	40	90838	40	19	805	40	610	40
4900	5	56763213	17612156							950		185	
9999	5	56759592	17613280	ND1	187413	40	11281	50	1	940	40	900	50
385	1	56757883	17613810	ND2	251386	35	75247	35	6	1185	35	480	35
126	0	56747881	17616915	ND1	277774	90	101605	80	5	1085	90	1045	80
34	0	56731028	17622148	ND1	295819100		119598	90	14	1190	100	1170	90
45	0	56727313	17623302	ND1	280001	50	103768	50	-2	915	50	770	50
25	0	56718054	17626179	ND2	264226	35	87964	25	13	1230	35	755	25
6260	7	56697546	17632555	ND1	213143	60	36817	70	3	1050	60	1180	70
2300	5	56688517	17635363	ND2	290275	85	113922	95	9	1200	85	1250	95
36	0	56665659	17642477							1120		105	
123	5	56652537	17646563							1015		T	
123	5	56652537	17646563							1050		200	
31	0	56638191	17651033							770	20	995	30
87	0	56636138	17651672							1100		1080	
52	0	56632371	17652847	ND1	176528	40	0	40	1	755	40	600	40
21	0	56626195	17654772	ND1	278153	80	101605	80	8	1015	80	1035	80
241	0	56624359	17655344	ND1	284402	80	107849	80	20	935	80	960	80
56	0	56584181	17667881							1095		095	
257	5	56597770	17663639							995	60	775	50
257	5	56597770	17663639							685		260	
257	5	56597770	17663639							685		260	
25	0	56554754	17677074							080	20	1040	30
1097	5	56535688	17683035							825		230	
68	0	56519737	17688025	ND2	261084	45	84203	45	6	1060	45	840	45
160	0	56514962	17689520	ND1	273817	70	96922	70	1	1005	70	805	70
116	0	56512582	17690265							1000	45	765	35
174	0	56479932	17700491							1060		520	
16	0	56442028	17712378	ND2	202978	75	25855	65		1152	75	1150	65
39	0	56432670	17715315	ND1	26515	70	8800	60		1095	70	580	60
84	0	56405043	17723992	ND1	245779	50	68539	50	2	870	50	680	50
1798	5	56395344	17727040	ND1	268421	60	91151	60	-2	815	60	785	60
50	0	56390307	17728623	ND2	269270	45	91984	35	-20	1280		270	
33	0	56379710	17731955							1070		660	
37	0	56378124	17732455							1070		680	
49	0	56362531	17737360	ND1	277551	60	100177	70	-4	1045	60	1045	70
1384	5	56357527	17738935							965		215	
24	0	56343094	17743479							1140		T	
53	0	56314811	17752390	ND2	280895	65	103371	65	-4	1015	60	1070	60
15	0	56299082	17757350	ND1	304943	40	127369	30	-4	1030	40	680	30
21	0	56294995	17758639	ND1	28759	30	11001	30		930	30	270	30
23	0	56275556	17764773							560	30	780	30
39	0	56266624	17767593	ND1	275823	30	98147	40	-6	965	30	410	40
384	5	56257230	17770560	ND2	252953	35	75247	35	-11	1035	35	480	35
39	0	56253503	17771737							1070		T	
51	0	56236888	17776988	ND1	288857	50	111087	50	15	820	50	505	50
29	0	56222566	17781517							965		110	
17	0	56219688	17782427							1080		140	
150	0	56205895	17786791	ND2	302468	85	124600	85	2	1220	85	1290	85
9999	0	56205262	17786992	ND1	177870	30	0	40	0	600	30	600	40
103	0	56189877	17791861							700		355	
35	0	56186620	17792892	ND1	269080	60	91151	60	-2	1130	60	790	60
458	5	56177043	17795926							1390		335	

37	0	56169088	17798446				1100	225	S
31	0	56166179	17799368				1250	280	S
56	0	56162166	17800640	ND1	27961	90	10160	80	
30	0	56156678	17802379				970	90	1035 80
316	5	56153399	17803419	ND1	321075110	143041110	-1	1270110	1270110
96	0	56144434	17806261	ND1	276209	30	98147	40	0 830 30 410 40
243	0	56142799	17806780	ND2	262271	45	84203	45	9 45 840 45
26	0	56131661	17810313	ND1	275025	70	96922	70	-2 1087 70 805 70
37	0	56120784	17813765	ND1	245779	50	67641	60	15 870 50 715 60
58	0	56111774	17816626	ND2	238022	65	59856	75	-6 1120 65 1238 75
17	0	56088203	17824113	ND1	288255	30	110014	30	2 1085 30 270 30
28	0	56066327	17831067				1240	100	S1
43	0	56057583	17833849	ND1	293199	40	114861	40	7 920 40 750 40
22	0	56048105	17836865	ND1	289460	60	111092	60	-13 1210 60 985 60
515	5	56036410	17840587	ND2	209073	55	30668	55	-4 880 55 970 55
204	5	56031921	17842016	ND1	289507	60	111087	50	-3 735 60 510 50
302	5	56026566	17843721	ND2	266401	35	87964	25	-13 975 35 755 25
1554	5	56019089	17846103	ND1	277858	70	99397	70	-2 980 70 965 70
706	5	56014274	17847637				1000	200	S0
41	0	55978410	17859072	ND2	281962	65	103371	65	-12 1070 65 1150 65
30	0	55975601	17859968				1100	65	910 65
90	0	55958007	17865583	ND2	247974	45	69318	55	4 975 45 840 55
2483	5	55944112	17870021	ND2	269128	75	90427	75	1 1135 75 1130 75
113	0	55926565	17875627	ND1	275678	70	96922	70	8 990 70 805 70
113	0	55926565	17875627	ND2	272335	45	93579	55	-5 1135 45 1035 55
178	0	55889286	17887551	ND2	272455	55	93579	55	-3 955 55 1035 55
102	0	55884317	17889141	ND1	287871	80	108980	80	-13 1175 80 1085 80
153	0	55879513	17890679	ND2	233783	55	54877	65	1 1010 55 820 65
334	2	55876071	17891781	ND1	309932100	131014100	-10	1225100	1225100
29	0	55856144	17898164				1935	E= 140	S1
19	0	55831565	17906043				1075	60	510 50
47	0	55819533	17909903				1075	60	940 70
363	5	55815864	17911080	ND2	248429	55	69318	55	-1 972 55 840 55
20	5	55812956	17912013				960		T
126	2	55786452	17920523	ND2	223581	45	44376	55	0 1090 45 620 55
595	5	55776921	17923585	ND1	288216	80	108980	80	-5 1100 80 1085 80
24	0	55771394	17925361	ND1	27852	40	9927	30	850 40 560 30
458	5	55766926	17926798	ND1	298866	90	119598	90	F0 1160 90 1170 90
805	5	55754993	17930634	ND1	263330	80	84024	70	1 890 80 905 70
50	0	55746786	17933274				1020	60	885 50
26	0	55718513	17942374				695	30	1035 40
160	0	55699399	17948531	ND2	282856	55	103371	65	-8 1085 55 1150 65
21	0	55685218	17953102				1270	135	
24	2	55646007	17965752	ND1	277804	40	98147	40	-17 1030 40 410 40
32	0	55620574	17973967	ND1	279137	60	99397	70	3 910 60 965 70
2507	5	55611538	17976888	ND1	179769	30	0 40	0 900 30	600 40
39	0	55589954	17983868	ND2	210506	45	30668	55	8 1070 45 980 55
159	0	55573872	17989071				1150	615	S
42	5	55557584	17994346	ND2	27352	55	9357	55	1035 55 1035 55
27	0	55551292	17996384	ND1	299561	90	119598	90	0 1140 90 1170 90
91	0	55528542	18003757				1690	390	S1
179	0	55500805	18012754	ND2	27921	45	9908	35	1035 35 860 35
204	0	55486749	18017317				1170	120	
883	5	55484440	18018067	ND2	224556	45	44376	55	5 1000 45 620 55
29	0	55472373	18021986				665	30	870 40
67	0	55476577	18020621				1720	410	S1
100	0	55466090	18024028	ND1	191521	60	11281	50	-3 930 60 900 50
399	5	55458798	18026398				350	740	S0 E

245	0	55448400	18029778	ND1	180298	50	0	40	2	970	50	600	40
1220	5	55432427	18034973	ND1	268353	70	88003	60	-6	860	70	575	60
73	0	55392145	18048089	ND2	240534	45	60053	45	-5	965	45	550	45
36	0	55391108	18048426	ND2	196986	45	16502	45	-15	1145	45	755	45
59	0	55387975	18049447	ND1	289474	70	108980	80	-1	1090	70	1085	80
131	0	55377619	18052822	ND2	197030	55	16502	45	-3	975	55	760	45
121	0	55372713	18054422	ND1	288393	80	107849	80	-17	1075	80	960	80
153	0	55353169	18060796	ND2	294343	65	113735	75	-5	1215	65	1230	75
1775	7	55338115	18065710	ND2	225782	65	45125	65	-15	1000	65	1110	65
167	0	55337010	18066070	ND1	278808	40	98147	40	-2	505	40	410	40
72	0	55333839	18067106	ND2	274250	45	93579	55	3	1110	45	1035	55
52	2	55329783	18068430	ND1	291776	60	111092	60	-11	970	60	970	60
44	0	55320819	18071358	ND2	304056	75	123342	65	9	1120	75	1325	65
1302	7	55290671	18081211	ND1	192093	40	11281	50	-4	990	40	900	50
233	0	55283257	18083636	ND2	247211	65	66374	75	12	1050	65	1005	75
1953	5	55257230	18092154	ND1	268925	60	88003	60	-1	910	60	575	60
1953	5	55257230	18092154	ND1	248563	70	67641	60	-16	840	70	710	60
204	0	55239302	18098026	ND1	268983	70	88003	60	-6	1020	70	575	60
393	0	55238169	18098397	ND1	192264	50	11281	50	-9	920	50	900	50
19	0	55234372	18099641						1040		100		S
74	0	55221545	18103845	ND1	30169	50	12065	50		1025	50	715	50
151	0	55205982	18108949						1110		485		S
59	0	55193401	18113077	ND1	278053	70	96922	70	4	1020	70	805	70
338	0	55183875	18116203	ND1	217979	60	36817	70	1	990	60	1180	70
499	5	55162892	18123094	ND1	278153	80	96922	70	-4	1020	80	810	70
82	0	55156689	18125132						1000		580		S
106	0	55147498	18128153	ND1	266035	40	84754	50	-1	940	40	505	50
63	0	55132306	18133148	ND1	294939	50	113607	40	6	820	50	405	40
87	0	55119453	18137377	ND1	285142	50	103768	50	-0	860	50	770	50
25	0	55107365	18141355						1020		440		S
38	0	55101297	18143353						1425		455		SI
369	0	55083908	18149080	ND2	25080	55	6931	55		990	55	840	55
147	0	55071976	18153013	ND1	192811	60	11281	50	-0	1045	60	900	50
23	0	55067193	18154589	ND1	285314	50	103768	50	-2	1115	50	765	50
22	0	55058819	18157350						1090	60	1205	50	
27	0	55045373	18161786						1420		140		SI
24	0	55043028	18162559	ND1	249267	60	67641	60	10	955	60	710	60
747	5	55014772	18171888	ND1	292806	60	111087	50	7	720	60	520	50
166	0	54988529	18180560						1065	70	810	60	
20	3	54981388	18182921						990		060		S
78	5	54968885	18187057	ND1	266624	40	84754	50	-0	1000	40	505	50
29	0	54966089	18187982						300	30	670	30	
134	5	54964111	18188637						1120				T
130	5	54940822	18196347						920		160		S
1182	5	54939895	18196654						725		275		SO
206	5	54933287	18198843	ND1	300116	70	118127	60	-16	1055	70	790	60
77	5	54930691	18199703	ND1	270001	70	88003	60	28	1060	70	580	60
323	5	54922901	18202284						1210		340		S
30	0	54904366	18208429	ND1	266838	40	84754	50	-10	1150	40	505	50
23	0	54877651	18217293	ND1	205839	70	23666	60	0	1065	70	1070	60
27	0	54874439	18218359						770	60	1025	70	
123	5	54870171	18219776	ND2	266401	35	84203	45	-11	970	35	840	45
1687	5	54856879	18224191	ND2	284190	85	101948	85	-11	1200	85	1200	85
260	5	54850908	18226174	ND2	226637	45	44376	55	-3	855	45	620	55
105	7	54839989	18229804	ND1	279220	80	96922	70	4	1120	80	810	70
29	5	54832129	18232417	ND2	261825	55	79501	65	-3	1020	55	1015	65
162	5	54830588	18232929	ND2	197030	55	14701	55	-8	965	55	1025	55
22	0	54801322	18242666						1050		110		SO

782	5	54785835	18247823	ND1	280625	40	98147	40	-4	590	40	405	40
83	5	54779939	18249787	ND1	182498	50	100	40	-2	1010	50	600	40
67	5	54762191	18255702	ND1	270560	60	88003	60	-9	1010	60	580	60
796	5	54747218	18260694	ND2	262107	65	79501	65	-15	1105	65	1015	65
86	5	54747224	18262193	ND1	250263	70	67641	60	-17	1020	70	710	60
37	5	54737448	18263954							1640		480	
410	5	54730705	18266204	ND2	273089	65	90427	75	-6	1090	65	1130	75
29	0	54711616	18272577							1295		120	
26	0	54705744	18274538							760	50	950	50
268	5	54703955	18275136	ND1	290600	80	107849	80	3	950	80	960	80
87	5	54693885	18278500	ND1	293877	60	111092	60	#16	1008	60	970	60
57	5	54680415	18283003							775	50	1090	40
104	5	54674907	18284845	ND1	286617	50	103768	50	10	960	50	770	50
31	5	54664100	18288460							890		120	
25	0	54644013	18295182	ND1	267705	40	84754	50	-8	1205	40	505	50
45	5	54628161	18300491	ND1	194285	60	11281	50	-6	1040	60	900	50
64	5	54626261	18301128							1220		700	
29	0	54623756	18301967							1050			T
69	7	54616419	18304426	ND1	183044	50	0	40	+25	845	50	600	40
18	0	54610444	18306428	ND1	206730	60	23666	60	-2	1185	60	1070	60
22	5	54604911	18308283							940		140	
44	0	54589804	18313350							1595	E=	105.	SI
40	0	54585783	18314699							800		200	SO
47	5	54581916	18315996	ND2	243213	45	60053	45	-4	895	45	550	45
233	5	54580137	18316593							1230		457	S
181	5	54565446	18321525							1267		575	S
18	0	54559034	18323678							1090		105.	S
1376	5	54557957	18324040	ND2	262741	55	79501	65	-10	1025	55	1015	65
117	5	54538639	18330530	ND1	26732	80	8402	70		1050	80	905	70
53	5	54520848	18336512	ND1	207031	60	23666	60	4	1035	60	1070	60
23	0	54520116	18336758							1060	70	1045	70
2830	0	54510988	18339828							1585		535	SI E
23	0	54502517	18342679							750	50	1050	40
228	8	54492656	18345998	ND1	287228	50	103768	50	5	985	50	765	50
512	8	54492146	18346170	ND2	285410	75	101948	85	1	1145	75	1200	85
58	5	54485938	18348260							1060		300	S
433	5	54475378	18351817	ND2	258766	25	75247	35	2	635	25	485	35
346	5	54472666	18352730							1240		165	S
30	0	54471611	18353086	ND1	252070	60	68539	50	-5	900	60	685	50
62	5	54467079	18354613	ND2	18354	25	0	35		340	25	445	35
73	5	54452692	18359462	ND1	274746	50	91151	60	-1	1070	50	780	60
121	5	54451534	18359853	ND1	220415	70	36817	70	-2	1015	70	1180	70
119	5	54449109	18360670							1200		640	
42	0	54445685	18361825							1090		090	S
2033	5	54422572	18369623	ND2	238573	55	54877	65	+1	1007	55	855	65
211	5	54412382	18373063	ND2	307073	75	123342	65	3	1200	75	1325	65
65	5	54404918	18375584							825		354	SO
45	5	54397943	18377940	ND2	263280	65	79501	65	-5	1083	65	1015	65
33	0	54367921	18388088							960	60	1260	60
33	3	54344573	18395988	ND1	282107	40	98147	40	9	995	40	410	40
64	1	54344187	18396119							1000	60	735	50
24	0	54342834	18396577							770	20	-485	10
31	5	54336699	18398654							1005	70	760	60
140	5	54323540	18403111	ND2	274459	75	90427	75	0	1110	75	1130	75
2077	5	54315097	18405971	ND2	274487	65	90427	75	-6	1135	65	1130	75
36	0	54309313	18407932							1285			T
60	2	54308211	18408305							770	45	1170	45
100	0	54307753	18408460	ND2	282856	55	98772	45	-13	1085	55	1095	45

105	6	54307301	18408614	ND1	27543	50	9115	60		970	50	780	60	
191	6	54292823	18413522	ND1	281057	70	96922	70	-1	1045	70	805	70	
20	0	54264180	18423242	ND1	272236	70	88003	60	-3	1095	70	580	60	
31	0	54257766	18425420	ND1	234740	80	50486	80	-1	1110	80	1250	80	
137	5	54240559	18431265						900		145		SO	
162	5	54235822	18432874	ND1	268353	70	84024	70	-6	895		300	S	
186	5	54226585	18436014	ND1	184360	40		0	40	-6	1070	40	600	40
139	5	54224803	18436620							1175		075	SI	
1647	5	54215448	18439801	ND2	215066	55	30668	55	-0	1080	55	980	55	
251	5	54206438	18442866	ND1	252070	60	67641	60	0	905	60	710	60	
29	0	54189828	18448520							1030			T	
62	5	54182211	18451113							1070	80	890	70	
132	5	54168715	18455710	ND2	31362	75	12906	75		928	75	970	75	
1057	5	54163670	18457429	ND2	253892	45	69318	55	-11	1030	45	840	55	
839	7	54153008	18461063	ND1	208277	50	23666	60	-7	985	50	1070	60	
135	5	54149736	18462178	ND1	195902	40	11281	50	-7	785	40	900	50	
140	5	54148021	18462763	ND2	244680	35	60053	45	-0	940	35	650	45	
99	5	54147209	18463040							1080		215	S	
191	5	54129294	18469151	ND1	235178	70	50486	80	-0	1075	70	1250	80	
901	5	54119176	18472604	ND1	208392	60	23666	60	-5	935	60	1070	60	
51	0	54084973	18484285							1070	60	910	50	
24	5	54080295	18485884							780	50	960	50	
32	0	54075266	18487603	ND1	269630	40	89754	50	-1	545	40	505	50	
185	5	54061623	18492269							1220	65	1230	55	
20	0	54034219	18501647							1305		165	SI	
476	5	54028892	18503471							730		215	SO	
20	0	54025525	18504625	ND1	27588	40	9083	40		790	40	615	40	
25	0	54010660	18509717	ND1	314121	80	129024	80	-8	1065	80	1180	80	
521	5	54001877	18512728	ND2	19026	35	513	45		975	35	805	45	
88	5	53990974	18516466	ND2	260412	25	75247	35	-6	925	25	480	35	
506	5	53980788	18519960	ND1	196480	50	11281	50	-6	1070	50	900	50	
83	5	53966946	18524710							995	55	1260	55	
30	0	53960320	18526985							1070	60	850	50	
28	1	53956934	18528148							1100		234	S	
54	0	53951224	18530109							1050		460	S	
50	5	53937179	18534934							975	30	765	20	
24	0	53920801	18540564							775		290	SO	
15	0	53915845	18542268							550	30	770	30	
29	0	53908255	18544878	ND1	31381	70	12836	60		1055	70	985	60	
84	0	53889111	18551466	ND1	209181	60	23666	60	-3	840	60	1070	60	
36	0	53882537	18553730	ND2	287485	85	101948	85	-8	1125	85	1200	85	
25	0	53872046	18557343							1140		130	SI	
30	0	53870915	18557732							1130		320	S	
2693	5	53858823	18561899	ND2	24574	75	5985	75		1120	75	1200	75	
30	0	53854161	18563506	ND2	279214	45	93579	55	-1	1020			T	
62	0	53839780	18568464							1340		985	SI	
67	0	53838291	18568978	ND2	276117	75	90427	75	-1	1100	75	1130	75	
15	0	53822646	18574375	ND1	285789	50	100045	50	-11	950	50	880	50	
157	0	53817288	18576224	ND1	276913	60	91151	60	-3	895	50	785	60	
163	0	53805950	18580139	ND1	293650	90	17849	80	-9	1165	90	1085	80	
26	0	53800689	18581956	ND2	299554	75	113735	75	-18	1120	75	1230	75	
59	0	53796013	18583571							1090		040	SI	
57	0	53792928	18584636							1700		440	SI	
87	3	53782593	18588208	ND1	270001	70	84118	60	-16	1060	70	910	60	
2533	5	53777695	18589901	ND1	185899	30		0	40	-0	660	30	600	40
28	3	53770233	18592480	ND1	30405	60	11812	60		1035	60	780	60	
64	1	53769647	18592683	ND2	255245	65	69318	55	-2	1030	65	840	55	
128	0	53736549	18604135	ND1	236527	80	50486	80	-5	1130	80	1250	80	

25	0	53728774	18606827	ND1	293917	80	107849	80	-9	1125	80	960	80	
3805	5	53719212	18610139	ND2	300023	95	118922	95	-7	1260	95	1250	95	
109	0	53713756	18612029							910		185		
51	0	53705195	18614996							1140		050	SI	
30	0	53681405	18623246	ND1	274236	60	88003	60	-15	1030	60	580	60	
44	0	53669680	18627314	ND1	186273	50		0	40	-11	940	50	600	40
57	0	53651065	18633777							1110		130	SO	
185	0	53636496	18638838	ND1	210054	50	23666	60	4	960	50	1070	60	
83	0	53628386	18641657							1295		185	SI	
129	0	53618780	18644997							1240		040	SI	
6360	5	53614628	18646441	ND2	241341	55	54877	65	-12	1020	55	850	65	
293	0	53611608	18647491	ND2	231600	55	45125	65	7	1060	55	1100	65	
31	0	53590156	18654955							1470		230	SI	
23	0	53578756	18658925	ND1	210255	70	23666	60	-4	1235	70	1070	60	
2393	5	53569604	18662112	ND2	288569	75	101948	85	0	1160	75	1200	85	
28	0	53550627	18668726	ND1	271441	40	84754	50	5	965	40	510	50	
30	0	53521966	18678723	ND2	277214	65	90427	75	-23	1175	65	1130	75	
35	0	53500957	18686057							850	70	580	60	
1650	5	53495593	18687931	ND1	198160	50	11281	50	-5	1110	50	900	50	
16	0	53475284	18695028							930		310	S	
689	5	53456917	18701451	ND2	277442	65	90427	75	22	1080	65	1130	75	
151	0	53436258	18708682	ND1	296067	70	108980	80	0	1080	70	1085	80	
88	0	53432757	18709907	ND1	294948	90	107849	80	-8	1110	90	975	80	
113	0	53403870	18720028	ND1	284122	70	96922	70	-24	995	70	805	70	
20	0	53389697	18724997							1165		T		
478	5	53368187	18732544	ND1	187326	50		0	40	12	940	50	600	40
1220	5	53365287	18733562	ND2	231711	45	44376	55	-5	1085	45	620	55	
116	0	53345056	18740667	ND1	286804	60	99397	70	7	1040	60	965	70	
1243	5	53343145	18741338	ND1	187413	40		0	40	-0	930	40	600	40
168	0	53324204	18747995	ND1	284402	80	96922	70	10	940	80	805	70	
22	0	53306677	18754159	ND1	287587	60	100045	50	-16	1025	60	890	50	
40	2	53298637	18756988							1050		370	S	
20	0	53273996	18765664	ND1	256196	50	68539	50	3	965	50	685	50	
76	0	53271417	18766572							1330		175	SI	
57	0	53264710	18768935	ND1	278527	40	90838	40	-10	840	40	615	40	
27	0	53250170	18774060	ND2	278168	75	90427	75	-9	1090		240	S	
217	0	53245685	18775641							865		250	SO	
405	5	53207755	18789026	ND1	275894	60	88003	60	7	1080	60	580	60	
5120	5	53198099	18792436	ND2	232300	45	44376	55	-2	780	45	620	55	
50	0	53191001	18794944							920		250	SO	
193	0	53173673	18801069	ND1	224828	70	36817	70	-0	1120	70	1180	70	
484	5	53165923	18803809	ND2	218706	65	30668	55	6	1110	65	980	55	
77	0	53145467	18811047	ND2	26761	55	7950	65		1130	55	1015	65	
115	0	53143502	18811743	ND1	272236	70	84118	60	-11	1095	70	905	60	
60	0	53138471	18813524	ND1	311830	40	123695	30	2	510	40	290	30	
71	0	531119426	18820269	ND1	256742	60	68539	50	-16	915	60	680	50	
108	2	531115746	18821572	ND1	288393	80	100177	70	-12	1080	80	1045	70	
3625	5	53114449	18822032	ND2	267721	55	79501	65	-8	1020	55	1015	65	
79	0	53107791	18824392							700		380	SO	
146	0	53100295	18827049							1210		060	SI	
22	0	53095465	18828762	ND1	199568	40	11281	50	-3	910	40	900	50	
89	0	53084200	18832757	ND2	290275	85	101948	85	0	1200	85	1200	85	
388	5	53082545	18833345	ND1	276336	60	88003	60	-20	985	60	585	60	
841	5	53064558	18839728	ND2	257715	45	69318	55	-0	985	45	840	55	
43	0	53056955	18842428	ND1	279262	50	90838	40	7	885	50	615	40	
756	5	53031928	18851320	ND2	219181	45	30668	55	-1	940	45	980	55	
25	0	53029581	18852154							1110		T		
359	5	53025986	18853482	ND1	273288	40	84754	50	1	570	40	505	50	

1718	5	53022696	18854602	ND2	302468	85	113922	95	-1	1220	85	1250	95	
21	0	53008184	18859764							1260		240		S
194	0	53005748	18860631							945		170		SO
680	5	52988789	18866667	ND1	199947	60	11281	50	-6	980	60	900	50	
31	0	52973465	18872125							1320	25	675	25	
29	0	52955918	18878378	ND1	225601	60	36817	70	-2	1135	60	1180	70	
58	2	52953725	18879160	ND1	276795	60	88003	60	-8	1130	60	585	60	
28	0	52948019	18881194	ND1	288857	50	100045	50	-1	825	50	880	50	
56	0	52937211	18885049	ND1	280001	50	91151	60	0	915	50	775	60	
662	5	52933571	18886348							245	E=	105		SO
4860	5	52931547	18887070	ND2	255245	65	66374	75	-0	1030	65	1000	75	
2053	5	52916576	18892413	ND1	257463	60	68539	50	3	870	60	685	50	
17	0	52904961	18896561							610		150		SO
32	0	52892721	18900934							970		580		S
691	5	52881516	18904939	ND1	212715	50	23666	60	-11	1040	50	1070	60	
196	5	52871294	18908594	ND2	249139	35	60053	45	-1	870	35	550	45	
34	3	52867308	18910019	ND1	256742	60	67641	60	19	910	60	710	60	
122	1	52866662	18910250							1240		100		SO
92	0	52862924	18911588	ND1	277119	60	88003	60	12	945	60	575	60	
740	5	52843346	18918594	ND1	200467	40	11281	50	4	885	40	900	50	
94	0	52841151	18919380	ND1	212860	70	23666	60	-0	1050	70	1070	60	
64	0	52836399	18921081	ND2	215066	55	25855	65	16	1080	55	1150	65	
45	0	52817932	18927697							1060		070		SO
38	0	52774947	18943113	ND1	293199	40	103768	50	-5	935	40	770	50	
42	0	52773157	18943756							860		120		SO
3420	5	52768634	18945379	ND2	258772	45	69318	55	-2	950	45	840	55	
145	0	52762295	18947656	ND1	213143	60	23666	60	1	1060	60	1070	60	
34	0	52745098	18953833							1035		080		SO
5530	5	52734184	18957756	ND2	244454	55	54877	65	-23	905	55	850	65	
85	0	52720450	18962694	ND2	269128	75	79501	65	1	1130	75	1015	65	
481	5	52706803	18967604							1170	55	750	45	
710	6	52700365	18969921	ND1	273817	70	84118	60	-16	1005	70	910	60	
1348	5	52697781	18970851							1890	E=	105		SI E
378	5	52694619	18971990	ND2	234095	45	44376	55	-10	1010	45	620	55	
27	0	52679579	18977406							855		080		SO
83	0	52674246	18979327	ND1	273817	70	84024	70	-1	1005	70	910	70	
37	0	52668055	18981559							1000				T
218	0	52666245	18982211	ND1	257463	60	67641	60	-8	855	60	710	60	
70	0	52657568	18985339							940		275		SO
130	0	52642040	18990939	ND1	201190	60	11281	50	-0	1015	60	900	50	
93	0	52639696	18991785							1105	50	935	60	
40	0	52608578	19003018	ND1	280868	50	90838	40	5	855	50	610	40	
30	0	52587076	19010788	ND1	288255	30	98147	40	-2	1085	30	410	40	
23	0	52581347	19012859							1060		180		SO
27	3	52574022	19015508	ND2	282139	35	91984	35	-17	720	35	910	35	
23	0	52565077	19018744							-120	E=	235		SO
25	0	52561992	19019860							835		300		SO
5310	5	52554984	19022396	ND2	206726	45	16502	45	-13	780	45	755	45	
55	0	52523313	19033867							1175		105		SO
2810	7	52507992	19039420	ND2	250447	35	60053	45	-15	820	35	550	45	
4200	5	52495661	19043893	ND2	269128	75	78689	85	-23	1130	75	1100	85	
636	5	52492795	19044932	ND1	214115	70	23666	60	-5	1067	70	1070	60	
22	0	52489619	19046085							1010				T
27	0	52481955	19048866	ND1	201769	50	11281	50	-9	960	50	900	50	
28	0	52473150	19052062							1100				T
43	0	52459141	19057150	ND1	227389	60	36817	70	4	930	60	1180	70	
17	0	52449855	19060524	ND1	301697	50	111092	60	16	1025	50	985	60	
16	0	52425581	19069349	ND1	318011	70	127317	70	15	955	70	920	70	

39	0	52415894	19072873	ND1	241215	80	50486	80	3	1135	80	1250	80
40	0	52406161	19076416	ND1	281602	50	90838	40	-12	900	50	615	40
3225	8	52397830	19079448							1395		270	
139	3	52396951	19079769	ND1	22761	70	3681	70		1045	70	1180	70
54	0	52390164	19082240							1240		250	
33	0	52366933	19090705	ND1	275025	70	84118	60	-11	1085	70	905	60
19	0	52359557	19093395							1320		130	
5430	5	52341893	19099838	ND2	235374	45	44376	55	-8	950	45	625	55
63	0	52330233	19104094							1075		50	
24	0	52318259	19108466							170	E=	130	
95	0	52301988	19114411	ND1	304751	30	113607	40	9	675	30	400	40
1526	5	52284259	19120892	ND2	221877	45	30668	55	16	980	45	980	55
29	0	52262399	19128890							1015	40	865	40
1067	5	52250406	19133280	ND2	251386	35	60053	45	5	1190	35	550	45
26	0	52241588	19136510	ND1	282203	50	90838	40	8	895	50	615	40
282	5	52215736	19145984	ND2	222127	55	30668	55	11	1195	55	980	55
20	0	52200366	19151622							700		610	
46	0	52195504	19153406	ND2	281962	65	90427	75	7	1065	65	1130	75
37	0	52177158	19160140	ND1	260141	60	68539	50	3	1090	60	685	50
61	0	52165777	19164320	ND1	242129	70	50486	80	6	1185	70	1250	80
329	5	52156499	19167729							1620		400	
456	5	52142727	19172792	ND1	203009	50	11281	50	4	775	50	900	50
98	0	52139813	19173863	ND1	260278	60	68539	50	5	1090	60	675	50
3425	5	52132079	19176708	ND1	215433	60	23666	60	21	900	60	1070	60
9999	5	52123595	19179829	ND2	208300	35	16502	45	20	700	35	760	45
38	0	52117405	19182107							1250		320	
179	0	52098742	19188978	ND1	228707	60	36817	70	12	1165	60	1180	70
41	0	52090032	19192187	ND1	215588	50	23666	60	12	840	50	1070	60
21	0	52067446	19200512							965		T	
50	0	52062124	19202475	ND2	206726	45	14701	55	9	785	45	1025	55
125	5	52056832	19204427							1140		150	
7780	5	52043745	19209256	ND1	192093	40	0	40	6	960	40	600	40
42	0	52034085	19212822							1700		470	
16	0	52028448	19214904							860		T	
6790	5	52001134	19224996	ND2	237375	75	46125	65	-13	1060	75	1120	65
2460	5	51997223	19226443	ND1	192264	50	0	40	0	925	50	600	40
115	0	51984467	19231160	ND1	293917	80	101605	80	-10	1130	80	1035	80
2323	5	51980537	19232614	ND1	203607	40	11281	50	3	730	40	900	50
23	0	51966280	19237891	ND1	291776	60	99397	70	-9	960	60	960	70
45	0	51959653	19240344	ND1	280407	60	88003	60	-6	844	60	585	60
612	5	51955873	19241744	ND1	289339	70	96922	70	-8	945	70	805	70
72	5	51933706	19249957	ND1	260141	60	67641	60	-27	1090	60	710	60
9999	6	51926131	19252765	ND2	284190	85	91662	95	-8	1200	85	1180	95
9999	5	51914354	19257133	ND2	209073	55	16502	45	0	890	55	760	45
167	0	51896786	19263651	ND1	260278	60	67641	60	3	1080	60	710	60
110	0	51882215	19269061							950		100	
820	5	51870416	19273445	ND1	216401	70	23666	60	20	975	70	1070	60
243	3	51826648	19289721	ND2	238022	65	45125	65	-11	1075	65	1120	65
1865	8	51825907	19289996	ND2	252953	35	60053	45	21	1035	35	550	45
1723	5	51811575	19295333	ND2	262271	45	69318	55	-22	1050	45	840	55
22	2	51799050	19299998							1105		T	
9999	5	51797693	19300504	ND2	252861	85	59856	75	-0	1190	85	1200	75
1041	5	51787429	19304329	ND1	204324	60	11281	50	1	1040	60	900	50
406	5	51767794	19311651							1110		T	
51	0	51739260	19322301							1290		210	
90	0	51709356	19333475	ND2	237710	45	44376	55	7	1000	45	620	55
1322	5	51679136	19344780	ND2	238573	55	46125	65	17	1010	55	1120	65
344	0	51660621	19351714	ND1	217183	60	23666	60	17	970	60	1070	60

7460	5	51651261	19355220	ND2	248429	55	54877	65	1	975	55	850	65
285	0	51638064	19360167	ND1	217268	50	23666	60	7	1000	50	1070	60
667	5	51621453	19366396							310		620	
245	5	51617008	19368064	ND2	253536	75	59856	75	-3	1190	75	1200	75
34	0	51615565	19368606							1085			T
45	0	51601319	19373953	ND1	293917	80	100177	70	19	1130	80	1045	70
29	0	51571583	19385123	ND1	278605	40	84754	50	3	1120	40	505	50
184	0	51560416	19389322							1605		345	
1198	5	51534361	19399125	ND1	285142	50	91151	60	1	855	50	785	60
719	5	51530949	19400409	ND2	210506	45	16502	45	18	1070	45	760	45
2167	5	51517716	19405393	ND1	278808	40	84754	50	2	510	40	505	50
106	5	51510087	19408267							180		120	
272	0	51497827	19412887	ND1	278153	80	84024	70	6	1010	80	905	70
3355	5	51495502	19413763	ND1	205418	50	11281	50	14	990	50	900	50
353	0	51449040	19431295	ND1	217979	60	23666	60	8	990	60	1070	60
2068	5	51433318	19437235	ND2	209073	55	14701	55	0	890	55	1025	55
134	0	51404992	19447945	ND1	293877	60	99397	70	1	1005	60	965	70
5630	5	51323190	19478942	ND2	239914	65	45125	65	-14	1070	65	1120	65
9999	8	51305803	19485543	ND2	300023	95	105168105		0	1260	95	1240	105
310	0	51259217	19503252							885	50	685	50
9999	0	51237736	19511428	ND2	225782	65	30668	55	-2	995	65	980	55
662	5	51196187	19527263	ND2	250149	55	54877	65	18	1120	55	850	65
102	0	51176589	19534741	ND1	30319	80	10784	80		1165	80	960	80
1402	5	51157483	19542037							350		530	
623	0	51145260	19546707							1545		290	
5420	5	51075672	19573338	ND2	262107	65	66374	75	-0	1100	65	1005	75
1917	5	51066222	19576960	ND2	274459	75	78689	85	-1	1110	75	1110	85
197	0	51056980	19580504	ND2	210506	45	14701	55	25	1070	45	1025	55
5470	7	51053526	19581829							640		390	
2970	6	51052227	19582327	ND2	287485	85	91662	95	-11	1120	85	1180	95
5040	5	51031583	19590248	ND1	195902	40	0	40	-6	795	40	600	40
6090	5	51023835	19593223	ND2	250809	55	54877	65	0	995	55	855	65
388	0	51001153	19601937	ND1	232836	60	36817	70	10	1040	60	1180	70
51	0	50977238	19611132							1085		270	S
1733	5	50965132	19615791	ND2	240534	45	44376	55	5	965	45	620	55
9999	0	50927898	19630132	ND2	226969	55	30668	55	3	945	55	980	55
859	5	50903141	19639679	ND1	246883	80	50486	80	28	1155	80	1250	80
5700	8	50898266	19641560	ND2	212918	35	16502	45	2	820	35	755	45
2190	8	50897214	19641966							1150		420	
1065	5	50811893	19674947	ND1	220415	70	23666	60	2	1020	70	1070	60
2945	5	50790744	19683140	ND1	220497	60	23666	60	-0	1030	60	1070	60
5800	5	50765747	19692832	ND2	256784	85	59856	75	21	1135	85	1200	75
5840	5	50745069	19700856	ND1	19700	50	0	40		560	50	600	40
2163	5	50738713	19703324	ND1	281057	70	84024	70	3	1045	70	905	70
6610	5	50718529	19711165	ND1	208392	60	11281	50	-14	940	60	900	50
156	0	50690689	19721991							560		1180	
164	0	50683521	19724780	ND1	24773	80	5048	80		1145	80	1250	80
1030	5	50668195	19730746	ND2	242432	65	45125	65	1	1175	65	1120	65
1348	5	50637199	19742824	ND2	276117	75	78689	85	-0	1100	75	1110	85
482	5	50600050	19757318	ND1	221239	60	23666	60	-16	1160	60	1070	60
7130	5	50568851	19769507	ND1	197695	40	0	40	0	915	40	600	40
129	5	50516491	19789998	ND1	209181	60	11281	50	5	850	60	900	50
1963	5	50510546	19792327	ND1	234740	80	36817	70	0	1130	80	1180	70
338	5	50454524	19814303	ND1	234960	60	36817	70	4	930	60	1180	70
63	5	50425478	19825717	ND1	221923	50	23666	60	-16	1090	50	1070	60
3540	5	50401835	19835016	ND1	209631	50	11281	50	-0	1000	50	900	50
611	5	50399197	19836055	ND1	235178	70	36817	70	1	1050	70	1180	70
26	0	50365894	19849171							1185			T

95	5	50347674	19856354	ND2	215066	55	16502	45	-2	1080	55	750	45
1928	5	50335021	19861345	ND2	290275	85	91662	95	-10	1200	85	1180	95
68	5	50326438	19864732	ND2	253524	55	54677	65	-5	1135	55	835	65
3625	5	50294394	19877388	ND1	210054	50	11281	50	-4	960	50	900	50
1053	5	50278423	19883702	ND2	243213	45	44376	55	-2	900	45	620	55
3380	5	50271409	19886476	ND1	249351	90	50486	80	-18	1150	90	1250	80
958	5	50264412	19889245	ND1	222559	50	23666	60	-13	1030	50	1070	60
130	5	50245640	19896675	ND1	235784	60	36817	70	-1	990	60	1180	70
124	5	50235241	19900794							1105		460	
552	5	50226484	19904264	ND1	266684	60	67641	60	-7	1060	60	710	60
114	5	50154522	19932822							1020		175	
3370	5	50145391	19936452	ND1	223030	60	23666	60	-10	1080	60	1070	60
945	5	50116630	19947892	ND2	278168	75	78689	85	-5	1160	75	1110	85
210	0	50103991	19952924							1210		T	
1000	0	50094235	19956810	ND1	199568	40	0	40	-4	910	40	600	40
1064	5	50058570	19971029	ND1	236527	80	36817	70	-6	1125	80	1180	70
60	5	50039040	19978823	ND2	29336	45	9357	55	-1020	45	1035	55	
315	5	50029733	19982540							1170		T	
5750	5	50004271	19992715	ND2	225782	65	25855	65	-7	995	65	1150	65
5520	5	49985362	20000277	ND2	238022	65	38019	75	-3	1080	65	1240	75
284	5	49984388	20000667	ND1	223673	50	23666	60	-4	1085	50	1070	60
376	5	49966481	20007835	ND2	244454	55	44376	55	-3	920	55	620	55
738	5	49961525	20009820	ND1	284122	70	84024	70	-12	995	70	905	70
3830	8	49899438	20034717	ND2	25120	75	5085	85	-1165	75	1295	85	
4420	8	49898758	20034989	ND2	24547	75	4512	65	-1120	75	1110	65	
325	2	49895088	20036463	ND2	215066	55	14701	55	-9	1060		300	
567	6	49894141	20036843	ND2	255245	65	54877	65	-19	1030	65	850	65
413	5	49891774	20037794	ND1	284402	80	84024	70	-15	935	80	905	70
3110	5	49886414	20039947	ND1	224066	50	23666	60	-16	885	50	1070	60
120	5	49880443	20042346							510	50	850	50
3440	5	49871564	20045914	ND2	260315	75	59856	75	-12	1145	75	1200	75
3680	5	49828849	20063098	ND1	237448	70	36817	70	-3	1040	70	1180	70
3610	5	49812684	20069608	ND2	260552	75	59856	75	-1	1240	75	1200	75
2453	5	49808867	20071147	ND1	268353	70	67641	60	0	860	70	715	60
157	5	49801362	20074171	ND1	31183	40	11108	50	-520	40	510	50	
420	0	49782113	20081933							1080		T	
522	5	49773500	20085408	ND1	288857	50	88003	60	-4	825	50	580	60
6860	5	49754844	20092939	ND1	251415	90	50486	80	0	1120	90	1250	80
1528	5	49709100	20111429	ND2	226969	55	25855	65	-3	965	55	1150	65
3820	5	49697395	20116166	ND1	224828	70	23666	60	-1	1120	70	1070	60
1400	0	49681820	20122472							945	60	775	60
1148	5	49667357	20128332	ND1	268925	60	67641	60	-1	912	60	715	60
488	5	49652880	20134200	ND1	268983	70	67641	60	0	1020	70	715	60
6200	5	49633238	20142168	ND1	25190	80	5048	80	-1195	80	1250	80	
2290	0	49630035	20143468	ND1	212715	50	11281	50	0	1050	50	900	50
5540	7	49613826	20150049	ND2	252357	75	50856	85	-10	1110	75	1295	85
5010	5	49591180	20159250	ND2	206726	45	5133	45	-9	780	45	805	45
1565	5	49581363	20163242	ND2	232300	45	30668	55	-10	760	45	960	55
2030	0	49556789	20173240							1090		T	
5010	5	49547787	20176905	ND1	201769	50	0	40	7	960	50	600	40
6310	5	49524967	20186202	ND1	213143	60	11281	50	-3	1060	60	900	50
1655	5	49507121	20193479	ND1	225601	60	23666	60	-4	1135	60	1070	60
2173	5	49502838	20195226	ND1	238769	70	36817	70	0	1075	70	1180	70
4425	5	49490057	20200441	ND2	252861	85	50856	85	-14	1185	85	1295	85
5500	0	49487332	20201553	ND2	262068	35	60053	45	-2	925	35	550	45
1573	5	49470124	20208580	ND2	247211	65	45125	65	-1	1050	65	1120	65
4570	5	49448259	20217516	ND1	213456	60	11281	50	0	975	60	900	50
2270	5	49438959	20221319	ND2	218715	35	16502	45	-4	625	35	750	45

691	5	49429516	20225182	ND2	262107	65	59856	75	-4	1105	65	1200	75	
38	3	49426770	20226306							1060				T
55	0	49412041	20232335	ND1	252809	80	50486	80	-3	1115	80	1250	80	
546	5	49307203	20275353	ND2	269128	75	66374	75	-1	1130	75	1000	75	
126	0	49291147	20281957	ND1	202820	30	0	40	0	895	30	600	40	
454	5	49267066	20291871	ND1	270560	60	67641	60	2	990	60	710	60	
1360	5	49245152	20300900	ND1	20300	50	0	40		775	50	600	40	
60	2	49237321	20304129	ND1	239859	60	36817	70	28	1100	60	1180	70	
2165	5	49224533	20309404	ND1	239911	70	36817	70	-1	1225	70	1180	70	
2320	5	49211405	20314821	ND1	239965	60	36817	70	-28	1060	60	1180	70	
3540	5	49206791	20316726	ND2	208300	35	5133	45	0	690	35	805	45	
67	0	49200451	20319344	ND1	300116	70	96922	70	3	1055	70	805	70	
250	0	49173716	20330392	ND2	248429	55	45125	65	5	975	55	1120	65	
540	0	49164273	20334296	ND1	253829	80	50486	80	5	1140	80	1250	80	
4800	5	49143741	20342792	ND2	234095	45	30668	55	-4	1010	45	960	55	
251	1	49142567	20343278							1360		220		SI
3740	5	49134091	20346787							810		220		SO
24	0	49129195	20348815							1070				T
27	0	49119629	20352778							1230	30	930	30	
5150	7	49100576	20360675	ND1	203607	40	0	40	-1	735	40	600	40	
197	3	49099752	20361017							1865	E=	155		SI
34	0	49093297	20363694							1160				T
42	0	49082484	20368180	ND1	272221	40	68539	50	-10	860	40	675	50	
2900	5	49077849	20370103	ND1	227367	50	23666	60	-6	1070	50	1070	60	
1893	7	49072635	20372268	ND1	227389	60	23666	60	-14	985	60	1070	60	
21	5	49062657	20376411							1000				T
34	0	49056266	20379065							620	40	935	30	
47	0	49051590	20381008							1200		230		S
88	0	49046861	20382973							1180		260		S
4280	7	49020257	20394035	ND2	209073	55	5133	45	-24	890	55	805	45	
1720	5	49018385	20397814	ND1	227614	70	23666	60	-14	1035	70	1070	60	
1720	5	49018385	20397814	ND1	227614	70	23666	60	-14	1035	70	1070	60	
3550	5	49015333	20396084	ND1	24077	80	3681	70		1070	80	1180	70	
85	0	48877960	20411647							1140		075		S
3430	5	48969201	20415298	ND1	215433	60	11281	50	-27	905	60	900	50	
43	0	48938950	20427918							990		090		SO
4230	5	48932161	20430752	ND1	215588	50	11281	50	-11	835	50	900	50	
42	1	48921809	20435075							900				T
3310	5	48910536	20439785	ND1	241215	80	36817	70	-2	1135	80	1180	70	
3950	5	48906839	20441330	ND2	242432	65	38019	75	-18	1165	65	1235	75	
435	2	488903445	20442748							1100		095		S
125	0	48893442	20446931	ND1	31555	50	11108	50		730	50	510	50	
3910	8	48890916	20447987	ND2	219181	45	14701	55	-15	940	45	1025	55	
87	3	48890023	20448361	ND1	22814	50	2366	60		755	50	1070	60	
1114	5	48873202	2045398	ND1	255040	70	50486	80	-21	1120	70	1250	80	
51	0	48867422	20457818							1210		160		SI
4960	5	48849966	20465128	ND1	255137	80	50486	80	-8	1140	80	1250	80	
3430	7	48838098	20470101	ND1	255187	90	50486	80	-22	1220	90	1250	80	
244	1	48836822	20470636	ND2	23537	45	3066	55		945	45	980	55	
82	0	48833386	20472076							1550		350		SI
1010	5	48828725	20474030							870		360		SO
1228	5	48816947	20478970	ND1	204790	40	0	40	-7	895	40	600	40	
120	0	48813742	20480314	ND1	292806	60	88003	60	-9	710	60	575	60	
38	0	48812150	20480983							1110		210		S
257	0	48804698	20484110							1075				T
26	0	48801244	20485560							1080				T
6110	5	48797799	20487006	ND1	241687	80	36817	70	-6	1100	80	1180	70	
52	0	48770923	20498295							1410		240		SI

1232	5	48761034	20502452	ND2	250149	55	45125	65	5	1120	55	1110	65		
1106	5	48758308	20503599							1520		320		SI	E
1122	6	48757128	20504095	ND1	228707	60	23666	60	-5	1165	60	1070	60		
52	0	48751000	20506672							1270		080		S	
765	5	48743555	20509804	ND1	293101	50	88003	60	0	870	50	580	60		
45	0	48737142	20512503	ND2	307073	75	101948	85	-6	1200	75	1200	85		
40	0	48727124	20516720							1450		235		SI	
744	5	48714220	20522155	ND1	28933	70	8811	60		945	70	905	60		
26	0	48705545	20525810							1320	40	1080	50		
35	0	48700482	20527944							1100		385		S	
50	0	48695646	20529983							020	10	985	20		
3385	8	48692622	20531257	ND1	242129	70	36817	70	-24	1180	70	1180	70		
206	3	48691963	20531535	ND1	289339	70	84024	70	4	945	70	905	70		
1000	0	48678262	20537315	ND2	210506	45	5133	45	-10	1070	45	800	45		
4000	0	48667539	20541840	ND1	205418	50	0	40	-6	990	50	600	40		
1000	0	48667131	20542013							1420		210		SI	E
497	0	48653090	20547939	ND1	255965	70	50486	80	-9	1095	70	1270	80		
234	0	48648023	20550080	ND2	284190	85	78689	85	-10	1200	85	1110	85		
405	5	48641962	20552640							520		305		SO	
224	0	48635336	20555440							1040	40	1250	30		
76	1	48622462	20560883							1250		200		S	
394	5	48617737	20562881							1245	30	1110	30		
394	5	48617737	20562881							975		120		SO	
47	0	48601767	20569638	ND1	274236	60	68539	50	-12	1025	60	680	50		
2890	5	48595863	20572137	ND1	229387	70	23666	60	0	1065	70	1070	60		
5250	5	48590211	20574529	ND2	231600	55	25855	65	-2	1060	55	1150	65		
26	0	48585584	20576489							1225		140		S	
24	0	48574155	20581330							990				T	
87	0	48555976	20589036	ND1	242707	70	36917	70	-16	990	70	1180	70		
6150	5	48553010	20590293	ND1	217183	60	11281	50	-20	960	60	900	50		
359	0	48547125	20592789	ND2	256784	85	50856	85	16	1130	85	1295	85		
157	0	48542114	20594915	ND1	205949	30	0	40	0	910	30	600	40		
323	5	48537215	20596994	ND1	313818	70	107849	80	-11	1055	70	960	80		
1154	3	48533833	20598429							1385		160		SI	E
6520	8	48533143	20598722	ND1	217268	50	11281	50	-6	1000	50	900	50		
7260	5	48490520	20616828	ND2	24418	65	3801	75		1130	65	1235	75		
92	0	48472018	20624697							1055				T	
67	0	48463297	20628409							960		213		SO	
176	0	48459038	20630222	ND1	217583	40	11281	50	0	735	40	900	50		
32	0	48444682	20636335							1065		100		S	
36	0	48442975	20637062							890		145		SO	
43	0	48437878	20639234							1010		090		SO	
30	0	48428278	20643325	ND2	250809	55	44376	55	-2	990	55	620	55		
36	0	48420118	20646804							1060		490		S	
36	0	48420118	20646804							1060		490		S	
24	0	48403539	20653875							1230	20	1975	20		
32	0	48394870	20657575	ND1	290600	80	84024	70	9	950	80	905	70		
111	0	48390599	20659399	ND1	274236	60	67641	60	12	1025	60	710	60		
111	0	48390599	20659399							1240	30	1030	20		
6070	5	48366123	20669853	ND1	217979	60	11281	50	-8	990	60	900	50		
4850	5	48359697	20672600	ND2	206726	45	0	35	-18	780	45	445	35		
3235	5	48356538	20673950	ND1	230405	60	23666	60	-8	1070	60	1070	60		
251	0	48353158	20675395							010	10	795	20		
41	0	48344050	20679290							900	50	1160	40		
770	5	48334991	20683166	ND1	230498	50	23666	60	-16	1060	50	1070	60		
23	0	48330583	20685052							0	10	160	10		
6010	5	48322672	20688439	ND2	252009	55	45125	65	-0	1135	55	1110	65		
619	5	48310729	20693553	ND1	294939	50	88003	60	2	830	50	580	60		

30	0	48301245	20697617					165	E=	232	50		
1910	5	48285644	20704304	ND2	237710	45	30668	55	-13	1010	45	980	55
603	5	48277248	20707905	ND2	223581	45	16502	45	-22	1085	45	760	45
189	0	48265291	20713034	ND1	304053	60	98922	70	11	1045	60	810	70
967	5	48254709	20717577	ND2	221877	45	14701	55	-15	980	45	1025	55
48	0	48245947	20721339						1045			T	
221	5	48241767	20723135	ND2	26210	65	5487	65		1105	65	850	65
221	5	48241767	20723135	ND2	25235	75	4512	65		1110	75	1110	65
256	1	48213167	20735427	ND1	275894	60	68539	50	1	1060	60	680	50
89	3	48204152	20739305	ND1	315242	70	107849	80	6	980	70	960	80
1333	6	48203334	20739657	ND2	223899	35	16502	45	-1	755	35	760	45
30	0	48199733	20741206						1045			T	
68	0	48197419	20742202						1100			T	
481	5	48189619	20745560	ND2	24547	75	3801	75		1120	75	1230	75
452	5	48171782	20753241	ND2	267388	65	59856	75	-6	1090	65	1200	75
248	0	48126659	20772699						1120			T	
1323	5	48113343	20778448	ND2	212918	35	5133	45	-8	825	35	805	45
215	0	48110357	20779738	ND1	276336	60	68539	50	-18	970	60	680	50
56	0	48093648	20786957						840		260	S0	
31	0	48091097	20788059	ND2	267934	35	60053	45	26	1095	35	550	45
1750	5	48066124	20798860	ND1	219269	40	11281	50	-12	860	40	900	50
145	0	48061737	20800758	ND1	258494	70	50486	80	-1	1085	70	1250	80
292	1	48050964	20805422	ND2	224556	45	16502	45	9	1005	45	755	45
74	0	48037388	20811301	ND2	274487	65	66374	75	-4	1135	65	1005	75
63	0	48018647	20819424						1965	15	2145	05	
44	0	48015614	20820739						940		150	S0	
75	0	48004529	20825547	ND1	276795	60	68539	50	-0	1130	60	680	50
1360	5	47994163	20830044	ND2	208300	35	0	35	4	690	35	445	35
79	0	47990717	20831540	ND1	23198	50	2366	60		1085	50	1070	60
142	5	47980267	20836077	ND2	300023	95	91662	95	16	1260	95	1180	95
54	0	47977824	20837138	ND1	258857	70	50486	80	7	975	70	1250	80
1663	5	47971440	20839911	ND2	253524	55	45125	65	2	1150	55	1115	65
243	0	47968572	20841157	ND2	253536	75	45125	65	-6	1210	75	1120	65
85	0	47929867	20857987	ND1	277119	60	68539	50	8	680	60	945	50
391	5	47926249	20859561	ND1	208596	40	0	40	2	1080	40	600	40
89	0	47897498	20872083						1330	40	1120	40	
1650	5	47894193	20873523	ND2	234590	55	25855	65	-21	1025	55	1160	65
134	0	47883364	2087824						995	50	1330	40	
27	0	47880157	20879642	ND2	287485	85	78689	85	-13	1120	85	1110	85
836	5	47874140	20882266						1080		150	S	
27	2	47865314	20886116						1250	30	930	30	
115	0	47864394	20886518						810	60	970	70	
1140	5	47861017	20887992	ND2	223581	45	14701	55	-7	1080	45	1025	55
24	0	47851286	20892239						040	10	800	20	
1503	5	47838235	20897939	ND2	214113	35	5133	45	-2	895	35	805	45
52	0	47826940	20902874						800		550	S	
488	5	47814584	20908276	ND1	245900	60	36817	70	1	1010	60	1180	70
121	0	47810082	20910244						1250	30	1110	40	
275	0	47805404	20912290						315		535	S0	
1443	5	47794496	20917063	ND1	232836	60	23666	60	-16	1040	60	1070	60
965	5	47783951	20921679	ND1	220497	60	11281	50	1	1030	60	900	50
1192	5	47777113	20924673	ND2	239914	65	30668	55	-14	1085	65	980	55
39	0	47769815	20927870						985	20	1970	30	
37	0	47750393	20936382						360		335	S0	
78	0	47741879	20940116						900	70	1080	60	
42	0	47731030	20944875						830		080	S	
847	5	47728758	20945873	ND2	260315	75	50856	85	-19	1150	75	1295	85
1260	5	47722550	20948597	ND1	220767	40	11281	50	-1	1035	40	900	50

85	2	47717236	20950930				1000	080	S				
107	5	47710591	20953848				1195	30	1960	20			
85	0	47703976	20956753				995	135	SO				
1195	5	47701886	20957672	ND1	233243	60	23666	60	-10	1090	60	1070	60
201	0	47693093	20961536				370	700		SO			
144	0	47689604	20963069	ND1	209631	50	0	40	2	990	50	600	40
31	0	47678518	20967943				1330	200		SI			
150	0	47676595	20968789	ND2	254813	55	45125	65	4	1030	55	1120	65
54	0	47664047	20974309	ND2	276117	75	66374	75	-0	1100	75	1000	75
1395	5	47638546	20985537	ND2	224556	45	14701	55	-3	1000	45	1025	55
890	5	47636120	20986605	ND2	240534	45	30668	55	-0	970	45	980	55
115	0	47624776	20991604				735	50	950	50			
493	5	47617564	20994784				1210			T			
111	2	47615199	20995826	ND1	221239	60	11281	50	16	1170	60	900	50
1072	5	47604506	21000542	ND1	221286	50	11281	50	2	1060	50	900	50
1062	7	47593412	21005437	ND1	210054	50	0	40	2	960	50	600	40
802	5	47590838	21006574	ND1	24688	80	3681	70		1155	80	1180	70
516	5	47585033	21009136	ND1	210091	40	0	40	-1	1280	40	600	40
102	0	47575099	21013523	ND2	226637	45	16502	45	6	870	45	755	45
1503	5	47558444	21020882	ND1	247026	60	36817	70	7	1135	60	1180	70
89	0	47555106	21022357				-500	10	020	20			
21	0	47548544	21025258				960		240				
76	2	47525322	21035532				1250	30	1965	20			
51	0	47522611	21036732				950		140				
66	0	47512612	21041159	ND1	278053	70	67641	60	-6	1010	70	710	60
111	0	47500140	21046683	ND2	226969	55	16502	45	-3	965	55	760	45
1435	5	47497435	21047882	ND1	24729	70	3681	70		1150	70	1180	70
502	5	47495537	21048723	ND2	255612	55	45125	65	-9	1370	55	1120	65
263	0	47491260	21050619	ND2	210506	45	0	35	7	1070	45	445	35
65	0	47490124	21051122				620		145				
34	0	47480892	21055215				1960	20	2130	10			
397	0	47453774	21067247				1610		580				
212	0	47449036	21069351	ND1	247510	60	36817	70	0	920	60	1180	70
38	0	47443183	21071950				900		153				
22	1	47442531	21072240	ND1	279262	50	68539	50	23	880	50	880	50
37	0	47433161	21076402				1060	30	1235	30			
112	5	47423943	21080499				1975	20	1085	20			
413	0	47398779	21091690	ND1	247734	80	36817	70	29	1145	80	1180	70
31	0	47382463	21098953				900						
30	0	47365833	21106361	ND1	261550	70	50486	80	-5	960	70	1250	80
630	5	47361977	21108079	ND2	225782	65	14701	55	-0	995	65	1025	55
1314	5	47349033	21113850	ND1	222419	50	11281	50	5	770	50	900	50
385	0	47347815	21114393				425		530				
144	0	47339145	21118260				1200		855				
25	0	47331629	21121613				0	0		T			
9999	0	47317740	21127813	ND1	222559	50	11281	50	-13	1030	50	900	50
36	0	47309796	21131360				0	10	875	20			
38	2	47302100	21134798	ND1	279887	50	68539	50	-8	1002	50	680	50
102	0	47293566	21138612				1050		080				
69	0	47279074	21145091				1285		130				
1300	5	47265521	21151154	ND1	235178	70	23666	60	1	1050	70	1070	60
33	0	47258552	21154273				265	30	1145	20			
52	0	47248787	21158645	ND2	290275	85	78689	85	2	1200	85	1110	85
1963	5	47243510	21161009	ND2	271466	65	59856	75	-8	1225	65	1200	75
193	0	47212319	21174989	ND1	223030	60	11281	50	3	1080	60	900	50
73	0	47209024	21176466	ND2	242432	65	30668	55	12	1170	65	980	55
9999	0	47190260	21184886	ND1	211849	40	0	40	-4	920	40	600	40
42	3	47184956	21187268	ND1	235539	60	23666	60	-13	730	60	1070	60

935	5	47170810	21193622	ND2	226637	45	14701	55	9	873	45	1025	55
1947	6	47155850	21200345	ND2	228506	35	16502	45	8	755	35	750	45
688	5	47142271	21206452	ND1	23573	50	2366	60		1080	50	1070	60
799	5	47130455	21211768	ND1	235784	60	23666	60	7	985	60	1070	60
110	0	47119417	21216737	ND2	238022	65	25855	65	0	1075	65	1150	65
115	0	47109250	21221316	ND1	313818	70	101605	80	-1	1055	70	1035	80
1777	5	47097107	21226788	ND2	226969	55	14701	55	0	965	55	1025	55
172	0	47095415	21227550	ND1	212276	30	0	40	0	1040	30	605	40
305	2	47083689	21232836	ND1	280868	50	68539	50	15	860	50	680	50
1663	5	47069544	21239217	ND1	223673	50	11281	50	-4	1085	50	900	50
1447	8	47065379	21241097	ND2	212411	25	0	35	-11	310	25	445	35
21	0	47055710	21245461							670	30	030	20
853	0	47038662	21253161							1495		250	SI
1325	7	47035672	21254512	ND2	243213	45	30668	55	0	900	45	980	55
86	2	47031162	21256550							1050			T
29	0	47008490	21266802							810	30	415	40
63	0	46998082	21271512	ND1	212715	50	0	40	12	1040	50	600	40
59	0	46984497	21277662							830	30	610	40
983	5	46982967	21278355	ND1	263270	70	50486	80	1	1250	70	1250	80
39	5	46969863	21284291							1360	40	1135	30
2243	5	46964326	21286801	ND1	249685	70	36817	70	-6	1145	70	1180	70
412	0	46929751	21302483	ND1	249842	60	36817	70	4	1210	60	1180	70
33	0	46922916	21305586							1135			T
26	0	46912467	21310331							1120	30	605	40
2117	5	46903426	21314439	ND1	213144	40	0	40	0	985	40	600	40
45	0	46894733	21318390	ND2	25120	75	3801	75		1165	75	1235	75
1040	5	46885434	21322618	ND1	280868	50	67641	60	19	850	50	710	60
39	0	46878545	21325752							1485		315	SI
40	0	46870301	21329503							1300		190	SI
103	0	46843779	21341579	ND1	281057	70	67641	60	15	1045	70	710	60
1558	5	46840322	21343154	ND1	224712	40	11281	50	0	995	40	900	50
1527	5	46834433	21345837	ND1	213458	40	0	40	0	880	40	600	40
1555	5	46807336	21358195	ND2	218715	35	5133	45	5	630	35	800	45
55	0	46802171	21360551							1065	50	910	40
276	2	46789509	21366332	ND1	282203	50	68539	50	14	890	50	680	50
78	0	46782034	21369746							1900		715	SI
49	0	46770783	21374886							860	30	600	40
1253	5	46755205	21382008	ND1	25063	70	3681	70		1100	70	1180	70
43	0	46745062	21386647							980			T
192	0	46741808	21388137							1775		790	SI
1238	5	46739600	21389147	ND1	23755	60	2366	60		1075	60	1070	60
48	0	46730873	21393141							690		280	SO
1808	5	46710850	21402311	ND1	225304	50	11281	50	5	850	50	900	50
1778	5	46705560	21404735	ND2	219181	45	5133	45	11	940	45	805	45
41	0	46696821	21408741	ND2	283405	45	69318	55	8	1060	45	840	55
378	0	46691339	21411254	ND2	214113	35	0	35	4	895	35	450	35
56	0	46655405	21427745							1500		335	SI
68	0	46652189	21429222							530	30	750	40
57	0	46646130	21432006	ND1	225601	60	11281	50	9	1135	60	900	50
542	3	46644418	21432792							1130	75	945	65
210	3	46643739	21433104	ND1	251148	60	36817	70	0	1255	60	1180	70
330	0	46639941	21434850	ND1	238014	50	23666	60	-23	1065	50	1070	60
42	0	46630867	21439021							955	40	510	50
100	0	46629605	21439601	ND2	258772	45	44376	55	17	950	45	620	55

FIN DE LA LISTE DES EFFETS ZEEMAN

