

## SOMMAIRE

<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>5</b>
<b>1<sup>ère</sup> PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE.....</b>	<b>6</b>
I Préparation des sels.....	7
II Synthèse des complexes.....	7
<b>2<sup>ème</sup> PARTIE : TECHNIQUES EXPERIMENTALES ET METHODES.....</b>	<b>11</b>
<b>SPECTROSCOPIQUES</b>	
<b>3<sup>ème</sup> Partie : ETUDE PAR SPECTROSCOPIE INFRAROUGE ET.....</b>	<b>15</b>
<b>DETERMINATION DES STRUCTURES</b>	
<b>Composés dicarboxylato.....</b>	<b>16</b>
A $HO_2CCH_2CHNH_2CO_2H.2SnMe_3Cl.3H_2O$ .....	18
B $O_2CC_6H_4C_6H_4CO_2.2SnPh_3.3H_2O$ .....	19
C $HO_2CC_6H_4C_6H_4CO_2SnBu_2Cl$ .....	21
<b>Composés nitrato.....</b>	<b>23</b>
D $TENNO_3 SnPh_2Cl_2.H_2O$ .....	25
E $Cy_2NH_2NO_3 SnBu_2Cl_2.H_2O$ .....	27
F $Cy_2NH_2NO_3 .2 (SnPh_2Cl_2) H_2O$ .....	28
G $NO_3SnPh_3$ .....	29
<b>Composés benzoato.....</b>	<b>31</b>
H $CyNH_3PhCO_2 .2SnBu_2Cl_2$ .....	33
I $PhCO_2.SnPh_2Cl.1/2(CyNH_3Cl)$ .....	34
J $Ph_3CCOOSnPh_3 Ph_3PO$ .....	36
<b>Composés de la diéthylénetriamine.....</b>	<b>38</b>
K $H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_2NH_2(SnMe_3Cl)_3.3H_2O$ .....	39
L $H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_2NH_2.4(SnBu_2Cl_2)$ .....	41
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>44</b>

## GLOSSAIRE

Ph	= Phényl
Me	= Méthyl
Cy	= Cyclohexyl
TEN	= Tétréthylammonium
$\nu_s$ ou $\nu_1$	= vibration de valence symétrique
$\nu_{as}$ ou $\nu_3$	= vibration de valence antisymétrique
$\delta_s$ ou $\nu_2$	= vibration de déformation symétrique
$\delta_{as}$ ou $\nu_4$	= vibration de déformation antisymétrique
IR	= infrarouge
F	= Forte
TF	= Très forte
f	= faible
Tf	= Très faible
m	= moyenne
ép	= épaulement

## INTRODUCTION GENERALE

Au sein du laboratoire, notre principal axe de recherche depuis quelques années est la synthèse suivie de la caractérisation par différentes méthodes physiques de complexes obtenus à partir de dérivés de l'étain IV avec des oxoanions tétraédriques, pyramidaux ou plans, substitués ou non.

C'est ainsi que les ions sulfate, molybdate, séléniate, nitrate etc ..... ont été étudiés en utilisant leurs sels de tetra-alkylammonium ou plus récemment des contre anions non symétriques tels que les ions cyclohexylammonium, dicyclohexylammonium, etc.....

Ceci a permis de synthétiser plusieurs centaines de nouveaux composés [1-38].

Ces oxoanions, bases conjuguées d'acides minéraux, ont montré un pouvoir coordonnant remarquable et leurs sels d'ammonium quaternaire sont généralement solubles dans les solvants organiques.

Notre intérêt manifeste pour les composés de l'étain IV est double parce qu'étant d'une part, des composés à multiples applications biologiques [39-45] et ayant d'autre part, un comportement coordonnant pluriel donnant lieu à des variétés structurales intéressantes.

Il est aujourd'hui connu que le complexe cis-  $[\text{PtCl}_2 (\text{NH}_3)_2]$  est la molécule la plus utilisée en thérapie contre le cancer et que certains composés de l'étain ont une activité biologique comparable à celle du cis-  $[\text{PtCl}_2 (\text{NH}_3)_2]$ . Nous soulignerons le cas du dihydroxybenzoate de triphenylétain. C'est cela qui explique la grande ruée des chercheurs sur les composés de l'étain.

Dans le cadre de nos activités de recherche sur les composés organostanniques, nous présentons ici l'étude par spectroscopie infrarouge de nouveaux dérivés organostanniques contenant des ions carboxylato, dicarboxylate, nitrate, benzoate et de la diéthylénetriamine en utilisant dans la plupart des cas, des cations antagonistes non symétriques, dans le but entre autres, de comparer nos résultats à ceux obtenus avec des cations symétriques et de voir l'influence des liaisons-hydrogène du type  $\text{NH} \cdots \text{O}$  ou  $\text{NH} \cdots \text{Cl}$  sur les nouvelles entités obtenues

**1<sup>ère</sup> PARTIE :**  
***PARTIE EXPERIMENTALE***

## I) SYNTHESE DES LIGANDS

Le sel  $\text{CyNH}_3\text{PhCO}_2$  ( $L_1$ ) est obtenu en mélangeant une solution alcoolique d'acide benzoïque  $\text{PhCO}_2\text{H}$ , (produit Aldrich) avec une solution aqueuse de cyclohexylamine  $\text{CyNH}_2$ , (produit Aldrich) dans le rapport 1/1.

Le mélange est porté à reflux pendant 2 heures puis filtré ; le filtrat, mis en l'évaporation lente donne au bout de quelques jours une poudre blanche brillante.

Le sel  $\text{TENNO}_3$  ( $L_2$ ) est obtenu en mélangeant une solution aqueuse de  $\text{AgNO}_3$  avec une solution aqueuse de  $\text{TENCl}\cdot\text{H}_2\text{O}$  dans le rapport 1/1.

Le mélange est agité pendant 2 heures, la solution violette obtenue après l'agitation est filtrée ; le filtrat est mis en évaporation dans l'étuve à  $60^\circ\text{C}$  ; au bout de quelques jours des cristaux sont obtenus.

Le ligand  $\text{Cy}_2\text{NH}_2\text{NO}_3$  ( $L_3$ ) est obtenu en neutralisant une solution d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  par une solution aqueuse de dicyclohexylamine  $\text{Cy}_2\text{NH}$  ; la solution ainsi obtenue est agitée environ 2 heures puis filtrée .

Le produit obtenu est récupéré, lavé à l'éthanol puis séché dans l'étuve à  $60^\circ\text{C}$

## II) PREPARATION DES COMPLEXES

Tous les composés sont obtenus en faisant réagir à température ambiante

les sels ( $L_1$ ), ( $L_2$ ), ( $L_3$ ), ou les produits commerciaux  $\text{H}_2\text{OCC}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_4\text{CO}_2\text{H}$ ,  $\text{H}_2\text{OCCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$ ,  $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$  dissous dans l'éthanol avec des composés organostanniques du type  $\text{SnR}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{SnR}_3\text{Cl}$  ( $\text{R}=\text{Me}$ ,  $\text{Bu}$ ,  $\text{Ph}$ ).

Les solutions limpides sont mises en évaporation lente et les solutions troubles sont filtrées, le précipité est mis dans l'étuve à  $60^\circ\text{C}$  et le filtrat en évaporation lente.

Les poudres obtenues sont lavées à l'éthanol et séchées sous  $\text{P}_2\text{O}_5$

**HO<sub>2</sub>CCH<sub>2</sub>CHNH<sub>2</sub>CO<sub>2</sub>H.2SnMe<sub>3</sub>Cl . 3H<sub>2</sub>O** A

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses Élémentaires
HO <sub>2</sub> CCH <sub>2</sub> CHNH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H SnMe <sub>3</sub> Cl	0,1 0,2	Ethanol Ethanol	> 260	Poudre blanche	%C : 19,7 (20,49) %H : 4,54 (3,58) %N : 3,94 (2,39)

**O<sub>2</sub>CC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO<sub>2</sub>.(SnPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O** B

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses Élémentaires
HO <sub>2</sub> CC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H SnPh <sub>3</sub> OH	1,03 2,06	Ethanol Ethanol	218	Cristaux verts	% C=59,4 (59,27) % H = 3,79 (4,54)

**HO<sub>2</sub>CC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO<sub>2</sub>SnBu<sub>2</sub>Cl** C

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses élémentaires
HO <sub>2</sub> CC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H SnBu <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	0,1 0,2	Ethanol Ethanol	240	Poudre blanche	%C : 56,1(55,8) %H : 4,59 (5,5)

**TENNO<sub>3</sub> (SnPh<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>).H<sub>2</sub>O** D

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses Élémentaires
TENNO <sub>3</sub> Ph <sub>2</sub> SnCl <sub>2</sub>	1,04 1,04	Ethanol Ethanol	106	Poudre blanche	%C = 43,9 (43,33) %H = 5,72 (5,8) % N = 5,77 (5,05)

**Cy<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>. SnBu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O** E

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses Élémentaires
Cy <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> SnBu <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1,02 1,02	Ethanol Ethanol	90	Poudre blanche	% C = 43,8 (43,6) % H = 7,83 (7,63) % N = 5,01 (5,09)

**Cy<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>. (SnPh<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)<sub>2</sub> F**

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses Élémentaires
Cy <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> SnPh <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1,02 1,02	Ethanol Ethanol	102	Cristaux blancs	% C = 46,0 (46,37) % H = 5,79 (4,72) % N = 4,65 (3,0)

**NO<sub>3</sub>SnPh<sub>3</sub> G**

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses Élémentaires
Cy <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> SnPh <sub>3</sub> Cl	1,02 3,06	Ethanol Ethanol	102	Cristaux blancs	% C = 51,0 (51,18) % H = 4,01 (3,5)

**CyNH<sub>3</sub>PhCO<sub>2</sub>.2SnBu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>.3H<sub>2</sub>O H**

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses élémentaires
CyNH <sub>3</sub> PhCO <sub>2</sub> SnBu <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	2,26 2,26	Ethanol Ethanol	94	Poudre blanche	%C : 38,2 (39,42) %H : 6,7 (6,34) %N : 0,77 (1,5)

**(PhCO<sub>2</sub> SnPh<sub>2</sub>Cl) 1/2 (CyNH<sub>3</sub>Cl) I**

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses élémentaires
CyNH <sub>3</sub> PhCO <sub>2</sub> SnPh <sub>3</sub> Cl	1,13 1,13	Ethanol Ethanol	>260	Poudre blanche	%C : 53,7 (53,11) %H : 4,84 (4,43) %N : 1,3 (1,4)

**Ph<sub>3</sub>CCOOSnPh<sub>3</sub> Ph<sub>3</sub>PO J**

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses élémentaires
Ph <sub>3</sub> CCOOSnPh <sub>3</sub> Ph <sub>3</sub> PO	0,62 0,62	Ethanol Ethanol	194	Poudre blanche	%C : 72,02 (71,72) %H : 4,79 (5,12)

**H<sub>2</sub>N (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NH (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>.3SnMe<sub>3</sub>Cl.3H<sub>2</sub>O** **K**

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses Élémentaires
H <sub>2</sub> N(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> NH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> SnMe <sub>3</sub> Cl	1,74 1,74	Ethanol Ethanol	124	Cristaux blancs	%C=20,8 (20,68) % H =6,07 (6,14) % N = 2,14(5,57)

**H<sub>2</sub>N (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NH (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>.6SnBu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>** **L**

Réactifs	Quantité (mmoles)	Solvants	Point de fusion (°C)	Nature	Analyses Élémentaires
H <sub>2</sub> N(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> NH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> SnBu <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	2,65 2,65	Ethanol Ethanol	110	Cristaux blancs	% C=31,5 (32, 39) % H = 6,96 (6,28) % N = 2,57(2,18)

❖ % Trouvé (calculé)



**2<sup>ème</sup> PARTIE :**

***THEORIE DES GROUPES APPLIQUEE A  
LA SPECTROSCOPIQUE INFRAROUGE***

## Spectroscopie de l'anion $\text{XO}_4^{n-}$

L'anion  $\text{XO}_4^{n-}$  libre appartient au groupe ponctuel  $T_d$  et possède quatre vibrations fondamentales dont deux de valence ( $\nu_1, \nu_3$ ) et deux de déformations ( $\nu_2$  et  $\nu_4$ ). Suivant le mode de coordination l'anion peut avoir une symétrie  $T_d$ ,  $C_{3V}$ ,  $C_{2V}$ ,  $C_S$  ou  $C_1$ . Si l'anion est de symétrie  $T_d$  seul les vibrations fondamentales  $\nu_3$  et  $\nu_4$  d'espèces  $T_2$  sont actives en infrarouge, tandis qu'en Raman toutes les vibrations sont actives.

Dans le cas d'un abaissement de symétrie par complexation, les vibrations  $\nu_1$  et  $\nu_2$  apparaissent en infrarouge. Selon le mode de coordination, le nombre de bandes obtenues en infrarouge permet de définir la symétrie de l'anion

**Tableau A**

Composantes des vibrations fondamentales				
Symétrie	$\nu_2$ et $\nu_4$	$\nu_2$	$\nu_1$	nombre de bandes
$C_{2V}$	$A_1+B_1+B_2$ (IR,R)(IR,R)(IR,R)	$A_1 + A_2$ (IR,R)(R)	$A_1$ (IR,R)	8
$T_d$	$T_2$ (IR, R)	$E$ (R)	$A_1$ (R)	2
$C_{3V}$	$E$ (IR,R)+ $A_1$ (IR,R)	$E$ (IR,R)	$A_1$ (IR,R)	6
$C_S$ ou $C_1$	$2A' + A''$ (IR,R) (IR,R)	$A' + A''$ (IR,R) (IR,R)	$A'$ (IR,R)	9
(IR, R)= actives en infrarouge et en Raman				
(R)= active en Raman				

Selon le mode de coordination, l'anion  $\text{XO}_4^{n-}$  peut être :

### ➤ De symétrie $T_d$

$\nu_3$  et  $\nu_4$ , d'espèce  $T_2$ , apparaissent chacun sous forme d'une seule bande, c'est le cas où l'anion est tétra-unidentate.

➤ **De symétrie  $C_{3v}$**

$\nu_3$  et  $\nu_4$ , éclatent chacune en deux composantes d'espèce E et A actives en infrarouge. Dans ce cas l'oxoanion est monodentate, tri-unidentate ou tétra-unidentate avec un oxygène différent des trois autres équivalents.

➤ **De symétrie  $C_{2v}$**

$\nu_3$  et  $\nu_4$  éclatent chacune en trois composantes d'espèce  $A_1$ ,  $B_1$  et  $B_2$  actives en ir, l'oxoanion peut être bi-unidentate, tétra-unidentate ou monochélatant les oxygènes sont deux à deux. identiques

➤ **De symétrie  $C_s$  ou  $C_1$**

Dans ce cas l'oxoanion peut être bi-unidentate, tridentate ou tétradentate avec au moins deux des quatre oxygènes perturbés différemment.  $\nu_2$  apparaît sous forme de deux bandes sur le spectre infrarouge. La spectroscopie infrarouge ne permet pas de faire la distinction entre une symétrie  $C_s$  et une symétrie  $C_1$ .

Du point de vue spectroscopique la différence entre une symétrie  $C_{2v}$  et une symétrie  $C_s$  ou  $C_1$  est le nombre de composantes de  $\nu_2$  actives en ir, une dans le premier cas et deux dans les autres.

Ainsi le nombre de bandes que nous observons sur le spectre permet de déduire la symétrie de l'anion et partant de là son mode de coordination.

**Spectroscopie de l'anion :  $AO_3^{m-}$**

L'anion  $AO_3^{m-}$  libre appartient au groupe  $C_{3v}$  et possède quatre vibrations  $\nu_3$ ,  $\nu_4$ ,  $\nu_2$  et  $\nu_1$  dont les deux premières sont d'espèces E et les deux dernières d'espèces  $A_1$ . Suivant le mode de coordination l'anion peut avoir une symétrie  $C_{3v}$ ,  $C_s$  ou  $C_1$ .

Sur le tableau B, nous reportons l'activité infrarouge et Raman de ces différentes vibrations suivant la symétrie de l'anion.

**Tableau B**

Vibrations → Symétrie de l'anion ↓	$\nu_3$	$\nu_1$	$\nu_4$	$\nu_2$	Nbre de Bandes en i.r
$C_{3V}$	<b>E (IR, R)</b>	<b>A<sub>1</sub> (IR, R)</b>	<b>E (IR, R)</b>	<b>E (IR, R)</b>	<b>4</b>
$C_{2V}$ ou $C_1$	<b>A' (IR, R)</b> <b>A''(IR, R)</b>	<b>A' (IR, R)</b>	<b>A' (IR, R)</b> <b>A''(IR, R)</b>	<b>A' (IR, R)</b>	<b>6</b>

A partir de la spectroscopie infrarouge, il est possible sur la base du nombre de bandes de différencier la symétrie  $C_{3V}$ , des symétries  $C_S$  ou  $C_1$

➤ **Groupements  $SnC_2$ ,  $SnC_3$**

**-Groupement  $SnC_2$**

Le squelette  $SnC_2$  peut être linéaire ou coudé. Si  $\nu_s$  apparaît le groupement  $SnC_2$  est coudé, son absence entraîne un groupement linéaire

**-Groupement  $SnC_3$**

Le groupement  $SnC_3$  peut être soit pyramidal (symétrie  $C_{3V}$ ) soit plan (symétrie  $D_{3h}$ ). L'apparition de  $\nu_s$  de entraîne un groupement  $SnC_3$  pyramidal et son absence un groupement plan.

L'apparition ou l'absence de  $\nu_s SnC_2$  ou  $\nu_s SnC_3$  permet de déterminer le groupe ponctuel du groupement  $SnC_2$  ou  $SnC_3$ .

**3<sup>ème</sup> Partie :**

***ETUDE PAR SPECTROSCOPIE INFRAROUGE  
ET DETERMINATION DE STRUCTURES***

# **COMPOSES DICARBOXYLATO**

L'étude du pouvoir coordinant des ions dicarboxylate tels que l'oxalate a conduit à la synthèse de nouveaux complexes [5]

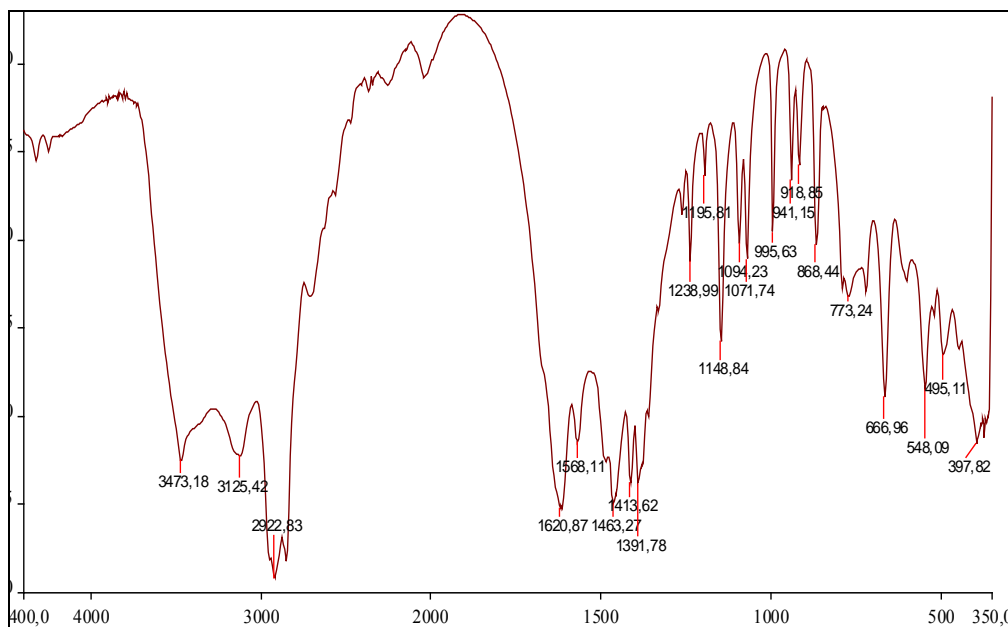
Dans notre laboratoire l'étude des interactions entre des ions dicarboxylate et des acides de Lewis de type organostannique tels que  $\text{SnR}_a\text{X}_{4-a}$  ( $a=2,3,4$ ,  $\text{X}=\text{Cl},\text{Br}$  et  $\text{R}=\text{Me},\text{Bu},\text{Ph}$ ) a été initiée depuis quelques années par Cissé [18] en utilisant des cations stabilisateurs comme les ions tétraméthylammonium et tétraéthylammonium.

Nous avons pris l'initiative de poursuivre cette étude des acides carboxyliques et nous avons pu obtenir les composés ci-dessous



Sur les figures 1, 2 et 3 nous représentons les spectres infrarouge des complexes A, B et C ; les attributions des principales bandes de ces spectres infrarouge sont reportées sur les tableaux 1, 2, 3

***HO<sub>2</sub>CCHNH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CO<sub>2</sub>H.2SnMe<sub>3</sub>Cl.3H<sub>2</sub>O A***



**Figure 1: Spectre infrarouge de A**

**Tableau 1 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de A**

Attribution	$\nu(\text{OH})$ + $\nu(\text{NH}_2)$	$\delta(\text{NH}_2)$	$\nu_{\text{as}}\text{COO}^-$	$\nu_{\text{s}}\text{COO}^-$	$\nu_{\text{as}}\text{SnC}_3$	$\nu_{\text{s}}\text{SnC}_3$
<b>A</b>	3437 3125	1568m	1620F	1238m	548m	512f

La bande due à  $\nu_{\text{as}}\text{COO}^-$  apparaît à  $1620\text{ cm}^{-1}$  et celle due à  $\nu_{\text{s}}\text{COO}^-$  est à  $1238\text{ cm}^{-1}$ . En outre la présence d'une bande faible due à  $\nu_{\text{s}}\text{SnC}_3$  à  $512\text{ cm}^{-1}$  sur le spectre infrarouge du complexe A montre que le groupement  $\text{SnC}_3$  est presque plan.

L'absorption large s'étalant de  $3500$  à  $2800\text{ cm}^{-1}$  indique la présence de liaisons hydrogène. La présence de l'épaule à la bande intense à  $1620\text{ cm}^{-1}$  attribuable à  $\delta(\text{H}_2\text{O})$  indique la présence de la molécule d'eau.

Compte tenu de ces données spectroscopiques nous proposons une structure constituée d'un dimère dont les deux monomères sont reliées par des ions hydroxonium, les autres



molécules d'eau n'intervenant pas dans la formation d'ion hydronium sont raccrochées au reste de la molécule par liaison hydrogène faisant intervenir les atomes d'hydrogène des ions hydronium ou les atomes d'hydrogène des groupements NH<sub>2</sub>, structure dans laquelle l'étain est transcoordiné avec un environnement bipyramidal trigonal, proche de à celle de [NH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NH<sub>3</sub>(HC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>2</sub>]<sub>2</sub>SnMe<sub>3</sub>Cl [46] déterminée par Boye (schéma 1)

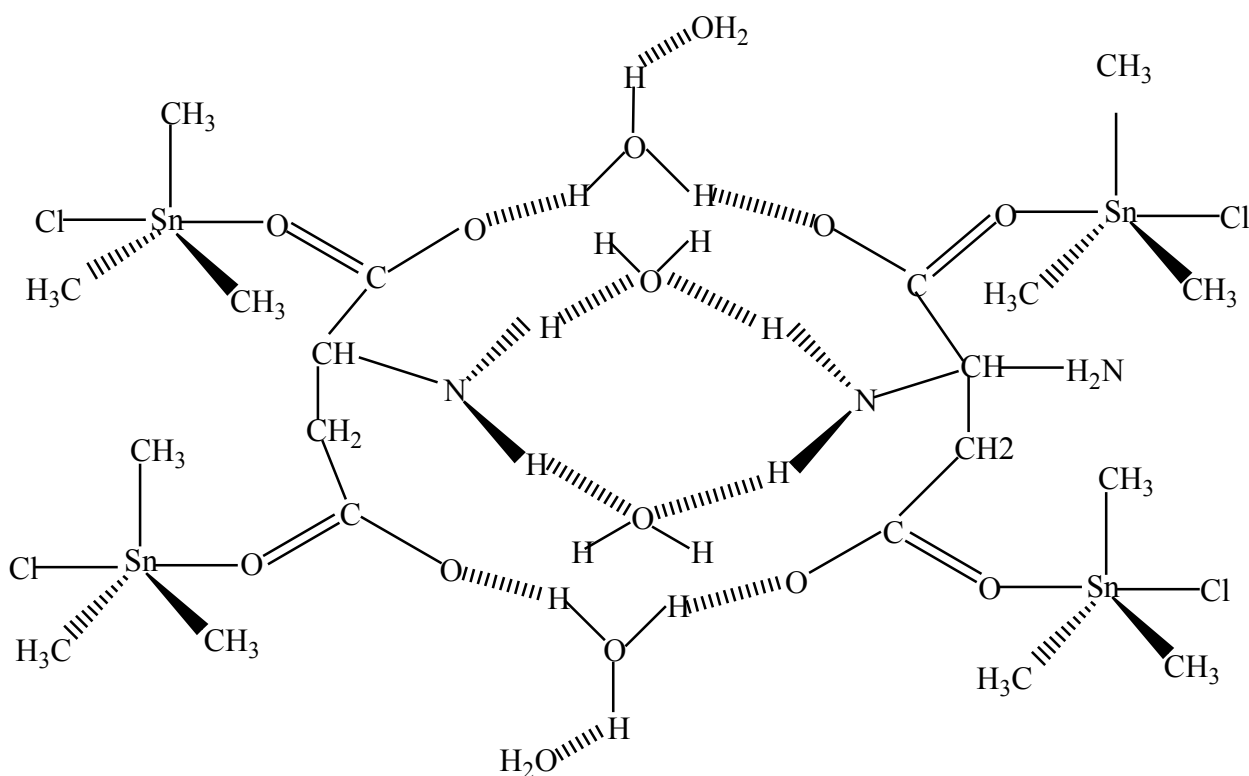
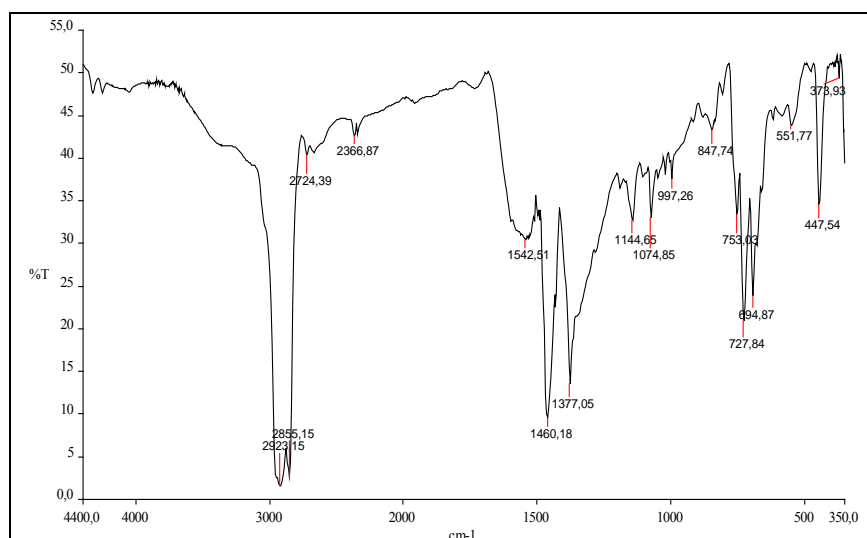
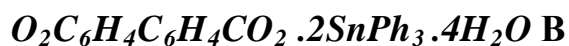


Schéma 1



**Figure 3 : Spectre infrarouge de B**

**Tableau 3 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de B**

Attribution	$\nu_{as}COO^-$	$\nu_sCOO^-$	$\nu_{as}SnC_2$	$\nu_sSnC_2$
<b>B</b>	1542F	1296ép		

Sur le spectre IR nous avons deux bandes à 1552 et 1296  $cm^{-1}$  attribuables à  $\nu_{as}COO^-$  et à  $\nu_sCOO^-$ . En l'absence du spectre dans la région basses fréquences nous proposons pour ce composé une structure semblable à celle proposée par Sidibé dans le cas de  $(SnMe_3)_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  [14] mais qui s'en différencie par le nombre de molécules d'eau. Si la molécule d'eau liée au groupement  $SnPh_3$  l'est par liaison dative le deuxième type de molécule d'eau est liée aux molécules du premier type par liaisons hydrogène donnant lieu à une structure tridimensionnelle avec un environnement bipyramidal trigonal autour de l'étain, l'ion dicarboxylate étant tétra-unidentate, les deux groupements n'étant pas coplanaires (schéma 2).

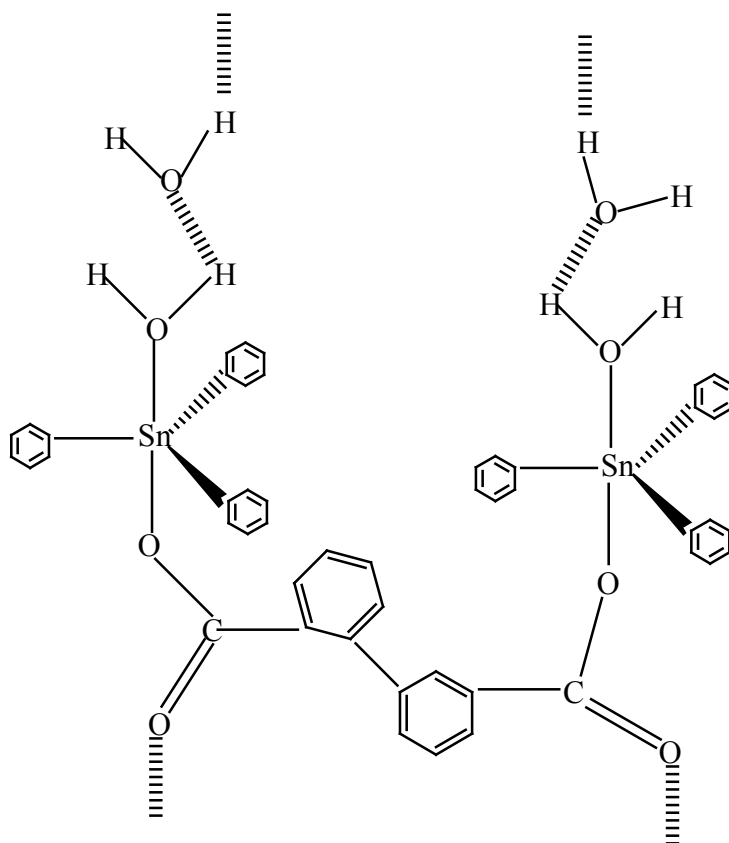


Schéma 2

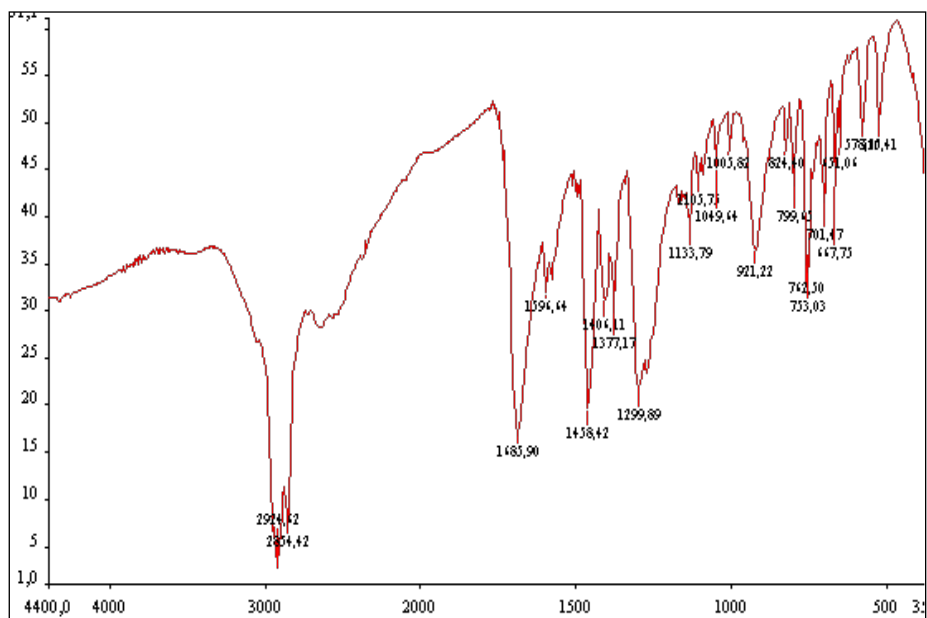


Figure 2: Spectre infrarouge de C

**Tableau 2 : Attribution des principales bandes du spectre IR de C**

Attribution	$\nu_{as} \text{COO}^-$	$\nu_{s} \text{COO}^-$	$\nu_{as} \text{SnC}_2$	$\nu_{s} \text{SnC}_2$
<b>C</b>	1685F	1299F	667	600tf

La présence d'une bande très faible à  $600 \text{ cm}^{-1}$  attribuée à  $\nu_s \text{SnC}_2$  permet de dire que le groupement  $\text{SnC}_2$  est linéaire.  $\nu_{as} \text{SnC}_2$  est pointé à  $667 \text{ cm}^{-1}$ .

Les bandes qui apparaissent à  $1685$  et  $1596 \text{ cm}^{-1}$  sont dues à  $\nu_{as} \text{COO}^-$  et celle à  $1299 \text{ cm}^{-1}$  à  $\nu_s \text{COO}^-$ .

Sur la base de ces données nous proposons une structure identique à celle de  $\text{SnBu}_2\text{Cl}(\text{O}_2\text{AsMe}_2)$  [47] (schéma 4). Cette structure est un tétramère et les chlores jouent le rôle de pont entre les deux monomères, l'environnement autour de l'atome d'étain est octaédrique avec des groupements  $\text{SnC}_2$  linéaires.

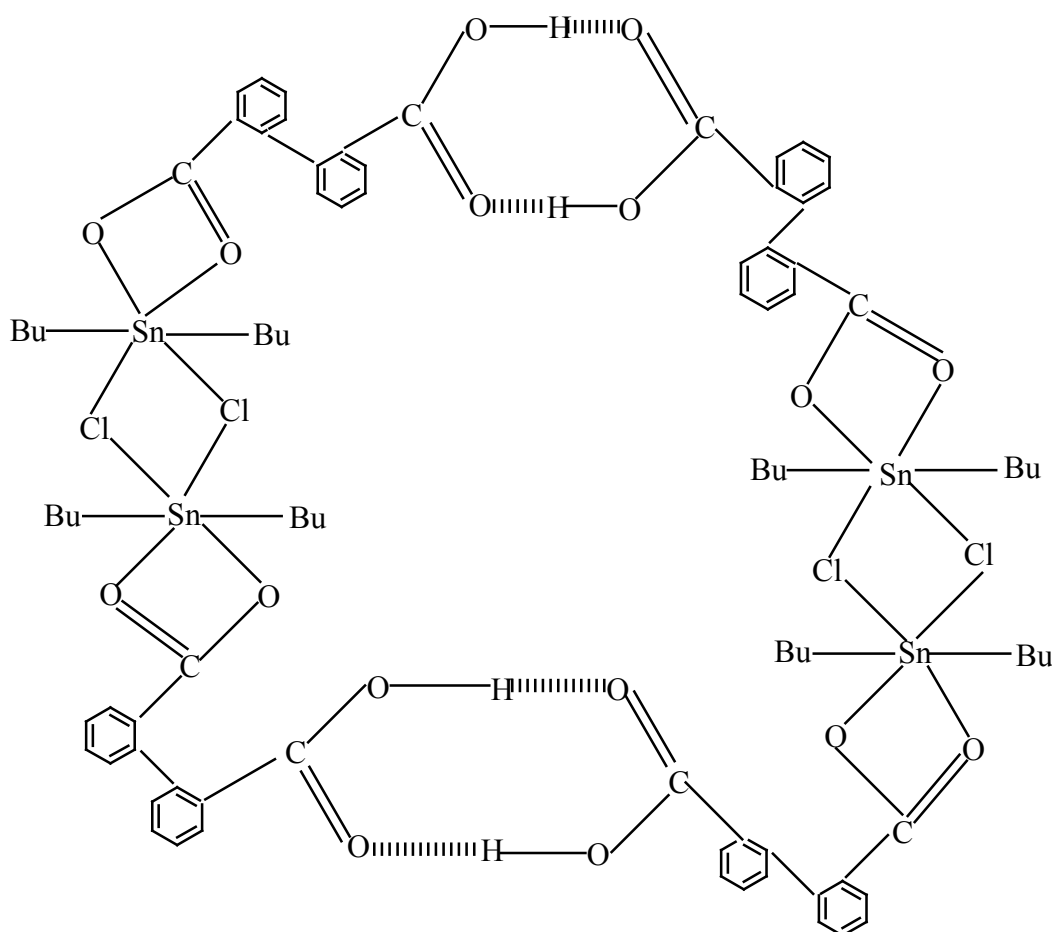
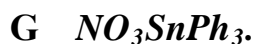
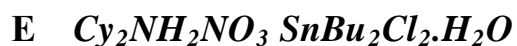


Schéma 3

# **COMPOSES NITRATO**

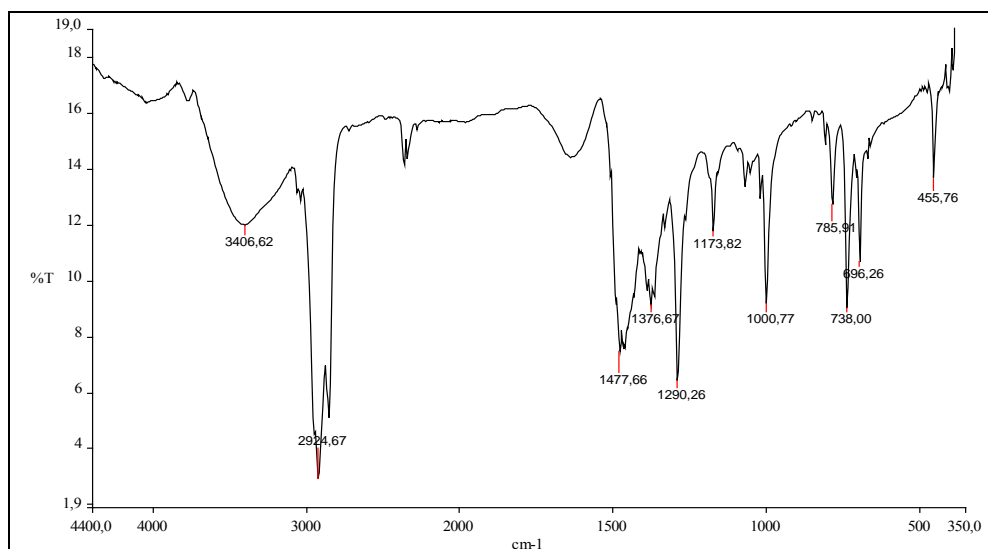
De nombreuses études ont été faites sur les complexes organostanniques contenant l'ion nitrate, mais la plupart ont conduit à des composés de substitution comme  $\text{SnMe}(\text{NO}_3)(\text{OH})$  [50]  $\text{MeSn}(\text{NO}_3)_3$  [51]  $\text{Ph}_3\text{Sn}(\text{NO}_3)$  [52] et  $\text{Me}_x\text{Sn}(\text{NO}_3)_{4-x}$  ( $x= 0,1,2,3$ ) [53] ; le seul composé d'addition isolé connu jusque là est  $\text{TENNO}_3 \cdot 3\text{SnPh}_2\text{Cl}_2$  synthétisé par SALL [54-61].

Dans notre travail sur les nitrates nous avons isolé les complexes d'addition du type  $\text{TENNO}_3 \cdot n\text{SnPh}_2\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ( $n= 1, 2$ ) et  $\text{Cy}_2\text{NH}_2\text{NO}_3 \cdot \text{SnR}_2\text{X}_2$  ( $\text{R}=\text{Bu, Ph}$  et  $\text{X}=\text{Cl}$ ) reportés ci-dessus :



Sur les figures 4, 5, 6, 7 et 8 nous représentons les spectres infrarouge, les attributions des principales bandes des spectres infrarouge étant reportées sur les tableaux 4, 5, 6, 7, 8

**TENNO<sub>3</sub> SnPh<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O D**



**Figure 9 : Spectre infrarouge de D**

**Tableau 9 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de D**

Attribution	$\nu(\text{OH})$	$\delta(\text{OH})$	$\nu_1$	$\nu_2$	$\nu_3$	$\nu_4$
<b>D</b>	3400	1650	1000F	785	1325m 1290F	

La présence de deux bandes attribuées à  $\nu_3$  permet de conclure à un nitrate de symétrie  $C_{2V}$  ou  $C_s$ . Sur la base de ces données spectroscopiques, nous proposons deux types de structures. Une structure discrète (schéma 4a) avec un nitrate chélatant et une autre en chaîne infinie reliée par liaison hydrogène (schéma 4b) contenant des nitrates bi- unidentate. Dans les deux cas l'environnement autour de l'étain est octaédrique

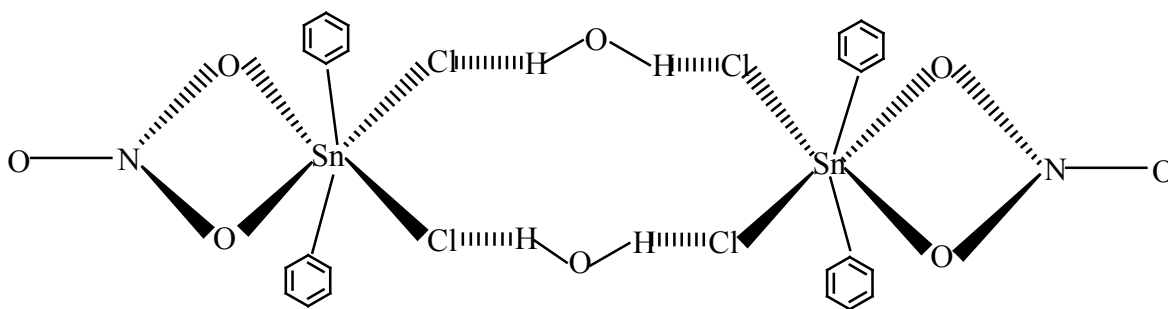


Schéma 4a

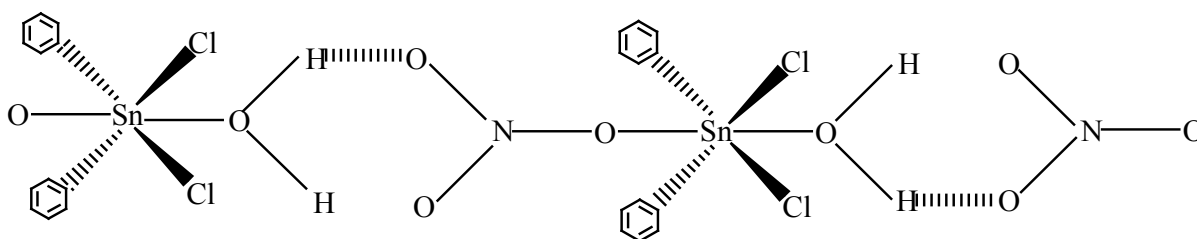
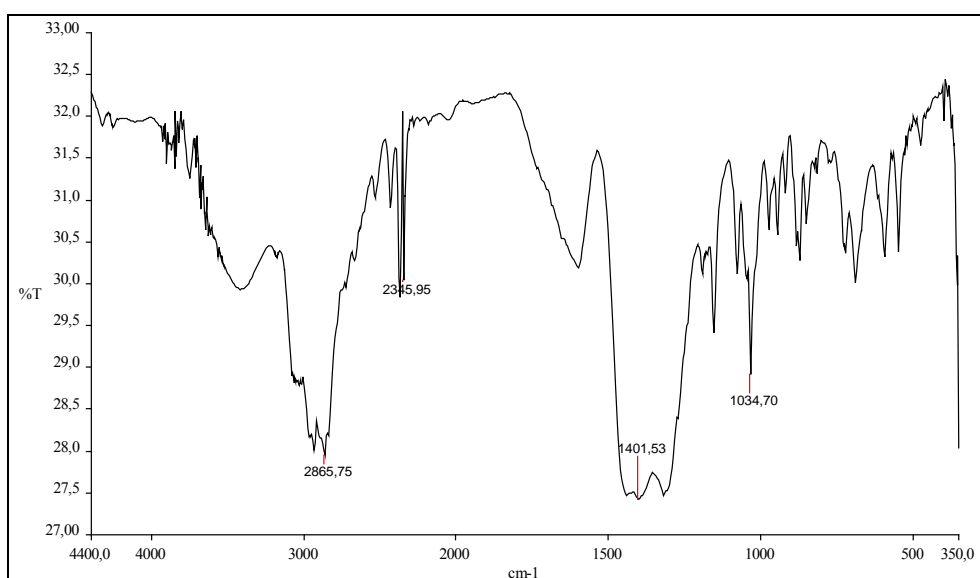


Schéma 4b



**Figure 6 : Spectre infrarouge de E**



**Tableau 6 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de E**

Attribution	$\nu(\text{NH}_2)$	$\delta(\text{NH}_2)$	$\nu_1$	$\nu_2$	$\nu_3$	$\nu_4$	$\nu_{\text{asSnC}_2}$	$\nu_{\text{sSnC}_2}$
<b>E</b>	3200	1650	1034F		1325 1275ép	591 610		

On note sur le spectre infrarouge l'éclatement de  $\nu_3$  en deux bandes ce qui indique un nitrate de symétrie  $C_{2V}$  ou  $C_s$ .

Les vibrations relatives à  $\nu_{\text{sSnC}_2}$  dans le cas du composé avec le butyl apparaissent en général dans la zone  $620\text{-}590\text{ cm}^{-1}$ .

Cette zone est aussi la zone où on attend les vibrations de déformation antisymétrique  $\nu_4$  de l'ion nitrate.

Sur la base des données spectroscopiques nous proposons la structure discrète suivante (schéma 5) dans lesquelles l'environnement autour de l'étain est octaédrique et les deux cations  $\text{Cy}_2\text{NH}_2^+$  joue le rôle de pont entre les deux groupements  $[\text{NO}_3(\text{SnBu}_2\text{Cl}_2)\text{H}_2\text{O}]^-$  via les liaisons hydrogènes  $\text{NH}\cdots\text{O}$ . La présence de la bande à  $3600\text{ cm}^{-1}$  et à  $1600\text{ cm}^{-1}$  confirme la liaison hydrogène.

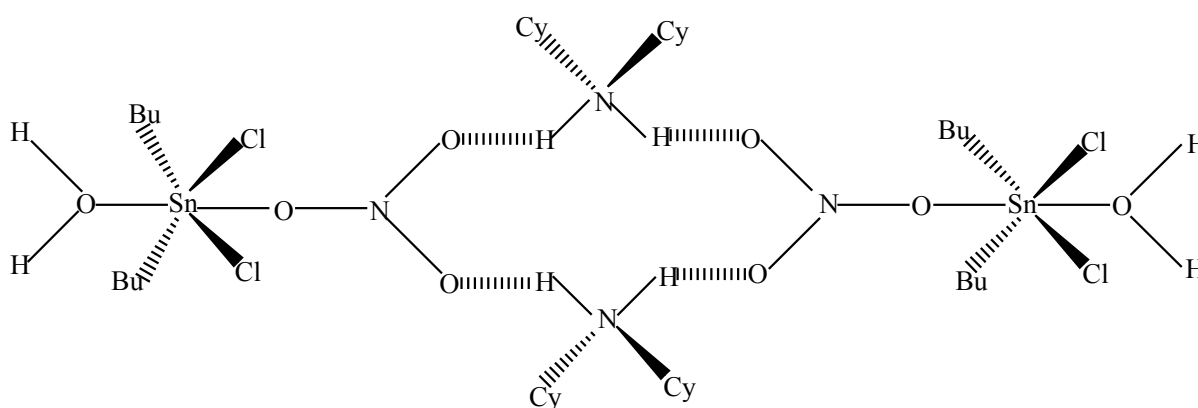
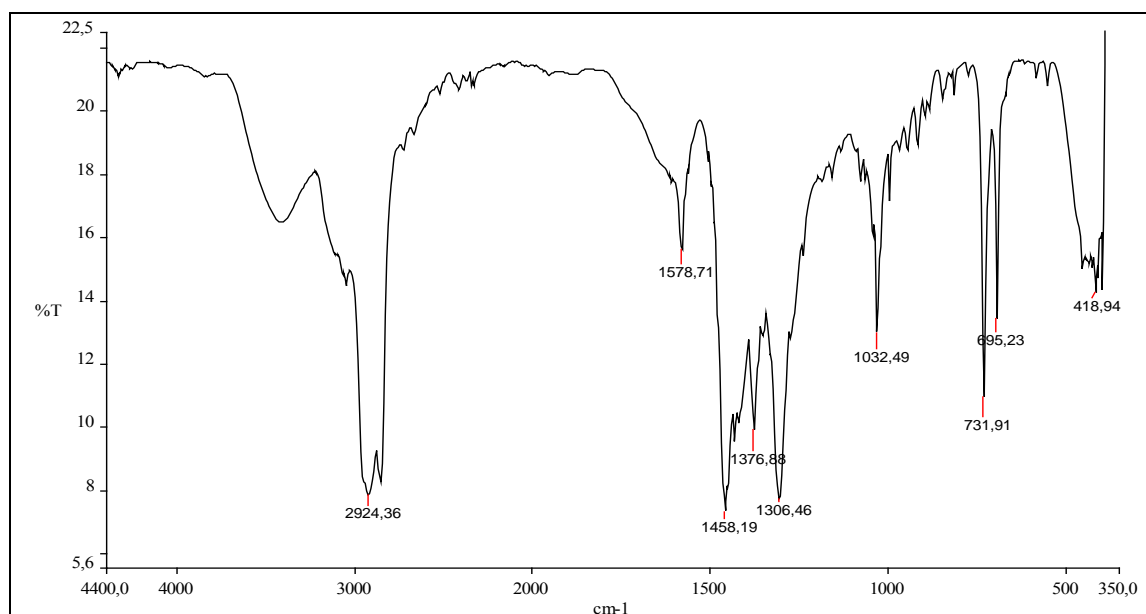


Schéma 5

**$Cy_2NH_2NO_3 \cdot 2(SnPh_2Cl_2)$  F**



**Figure 7 : Spectre infrarouge de F**

**Tableau 7 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de F**

Attribution	$\nu(NH_2)$	$\delta(NH_2)$	$\nu_1$	$\nu_2$	$\nu_3$	$\nu_4$
<b>F</b>	3400	1578	1032F		1306F 1294	

La bande forte à  $1032\text{ cm}^{-1}$  indique que le nitrate est  $C_{2v}$ .

La structure (schéma 7) proposée est un dimère et le cation  $Cy_2NH_2^+$  joue le rôle de pont entre les deux monomères et l'environnement autour de l'atome d'étain est bipyramidal trigonal.

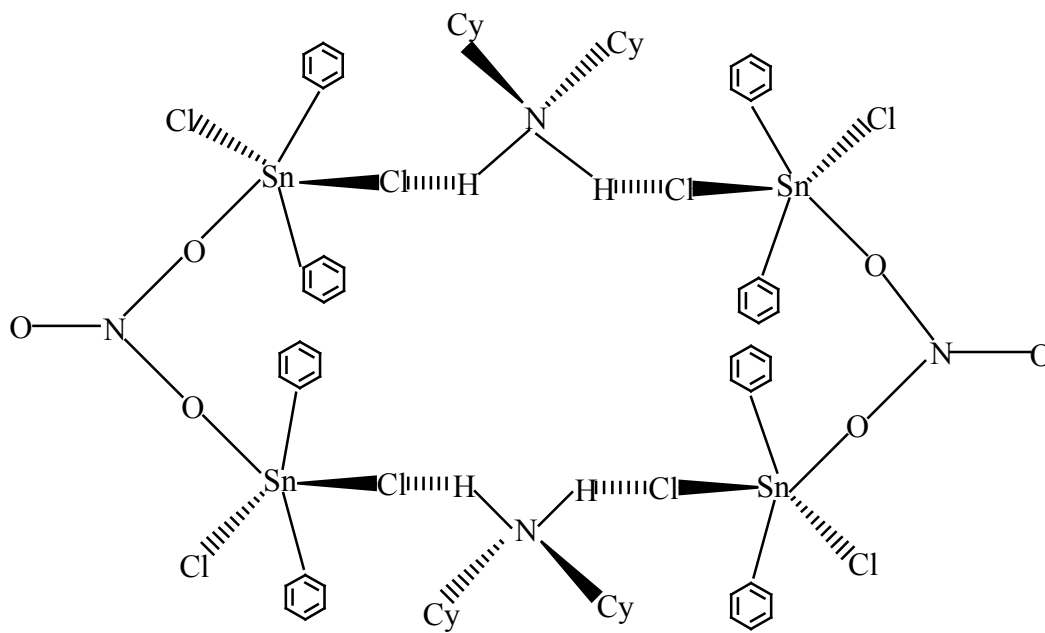
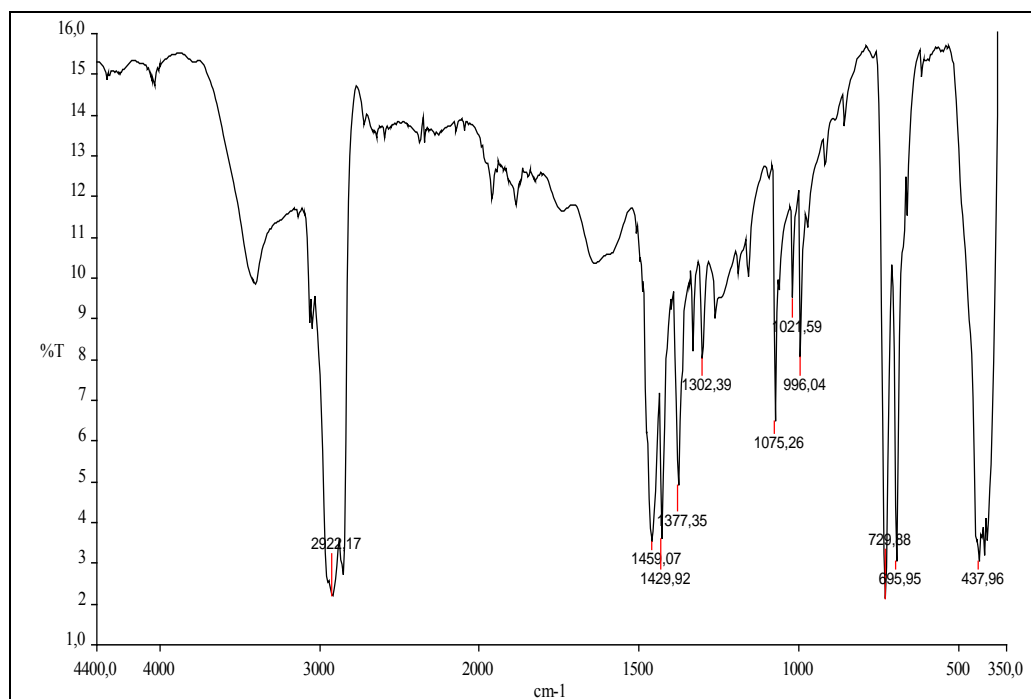


Schéma 7

**$NO_3SnPh_3$  G**



**Figure 8 : Spectre infrarouge de G**

**Tableau 8 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de G**

Attribution	$\nu_1$	$\nu_2$	$\nu_3$	$\nu_4$
<b>G</b>	1030f		1323F 1302m	

L'éclatement de  $\nu_3$  en deux bandes indique un nitrate  $C_{2V}$  ou  $C_S$ .

Compte tenu de ces données spectroscopiques nous proposons une structure en chaîne infinie (schéma 8) avec un nitrate bi- unidentate et un environnement bipyramidal trigonal autour de l'étain

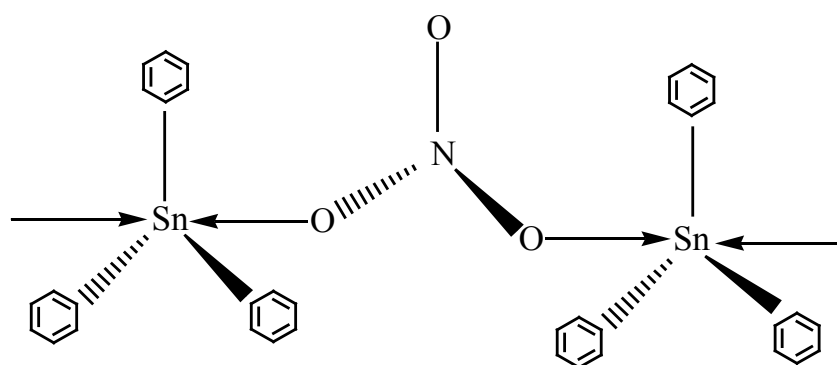


Schéma 8

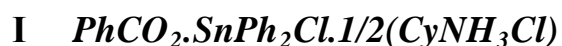
### Conclusion

L'utilisation de cation antagoniste non symétrique a permis par exemple dans le cas de l'addition simple de  $SnR_2X_2$  ( $X= Bu, Ph$ ) sur  $Cy_2NH_2NO_3$  de provoquer un réarrangement conduisant à la formation de structure discrète ou de chaîne infinie de l'anion  $NO_3(SnR_2X_2)^-$  relié par des ponts dicyclohexylammonium par des liaisons hydrogène. Le rôle des interactions sous forme de liaisons hydrogène introduites dans les composés nitrato par les cations non symétriques est déterminant dans le type de composés obtenus.

# **COMPOSES BENZOATO**

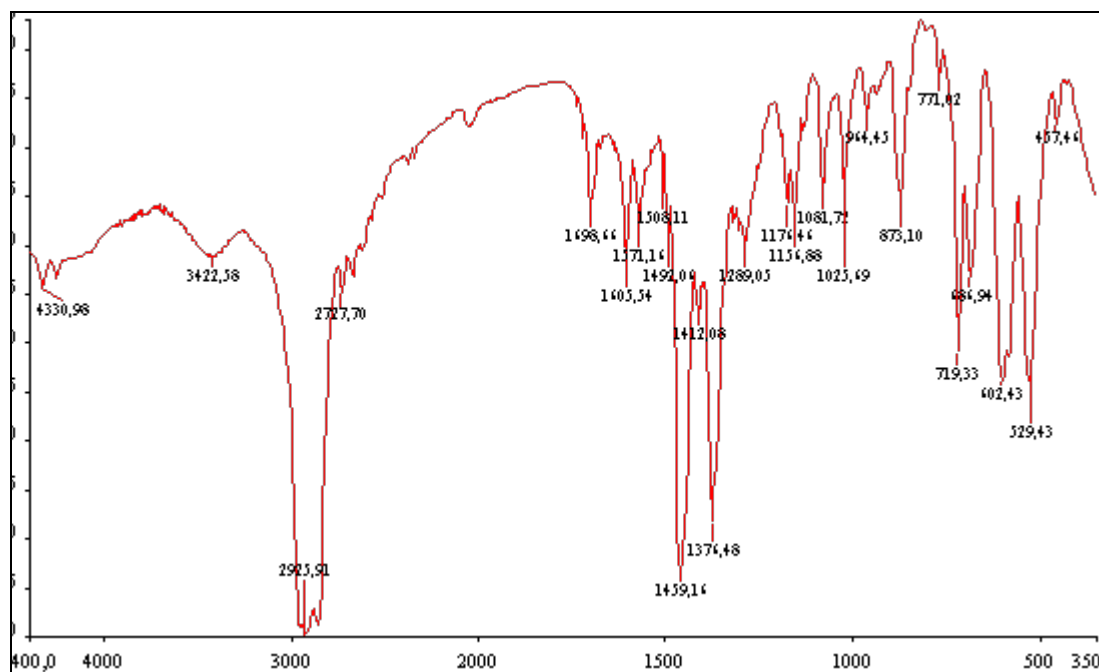
Le comportement en tant que ligand de l'ion benzoate  $C_6H_5CO_2^-$  a fait l'objet de plusieurs travaux notamment cristallographiques [62-66]. Dans la recherche de nouveaux composés organostanniques vu leur potentielle activité biologique [67,68-69] nous reportons dans ce travail la synthèse de nouveaux complexes benzoato obtenus par interactions entre le benzoate et des organo-étains afin d'étudier le rôle des liaisons hydrogène dans les composés obtenus .

Ainsi nous avons pu isoler trois composés reportés ci- dessus.



Sur les figures 9, 10 et 11 nous représentons les spectres infrarouge et les attributions des principales bandes des spectres infrarouge sont reportés sur les tableaux 9,10 et 11

***CyNH<sub>3</sub>PhCO<sub>2</sub>.2SnBu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> H***



**Figure 9 : Spectre infrarouge de H**

**Tableau 9 : Attribution des principales bandes du spectre IR de H**

Attribution	$\nu(\text{NH}_3)$	$\delta(\text{NH}_3)$	$\nu_{\text{asCOO}}^-$	$\nu_{\text{sCOO}}^-$	$\nu_{\text{asSnC}_2}$	$\nu_{\text{sSnC}_2}$
<b>H</b>	3427	1698	1605 1571	1289m	686	602

Les bandes dues à  $\nu_{\text{asCOO}}^-$  apparaissent à  $1605 \text{ cm}^{-1}$  et à  $1571 \text{ cm}^{-1}$  et celle due à  $\nu_{\text{sCOO}}^-$  à  $1289 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\nu_{\text{sSnC}_2}$  est pointée à  $602 \text{ cm}^{-1}$ . La structure de ce complexe est un polymère avec des anions  $[\text{PhCO}_2(\text{SnBu}_2\text{Cl}_2)_2]^-$  liés par le cation dissymétrique  $(\text{CyNH}_3)^+$  par l'intermédiaire de liaison hydrogène dans laquelle les groupements  $\text{SnC}_2$  sont coudés (schéma 9).

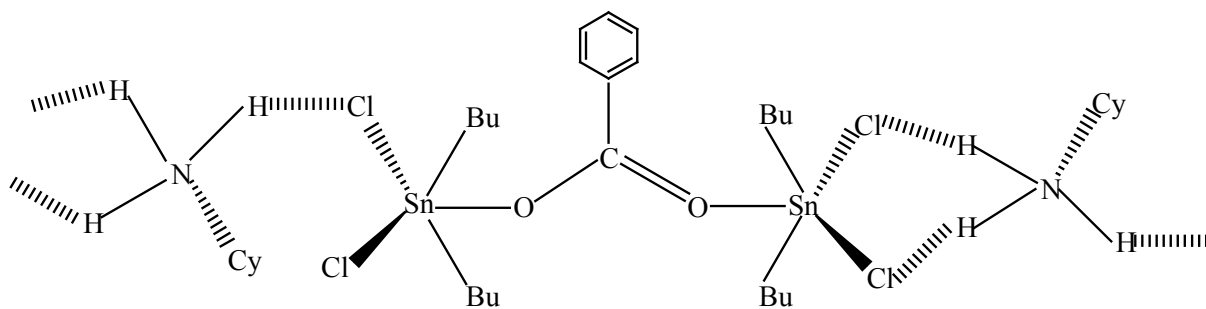


Schéma 9

*PhCO<sub>2</sub>SnPh<sub>2</sub>Cl . 1/2 (CyNH<sub>3</sub>Cl) I*

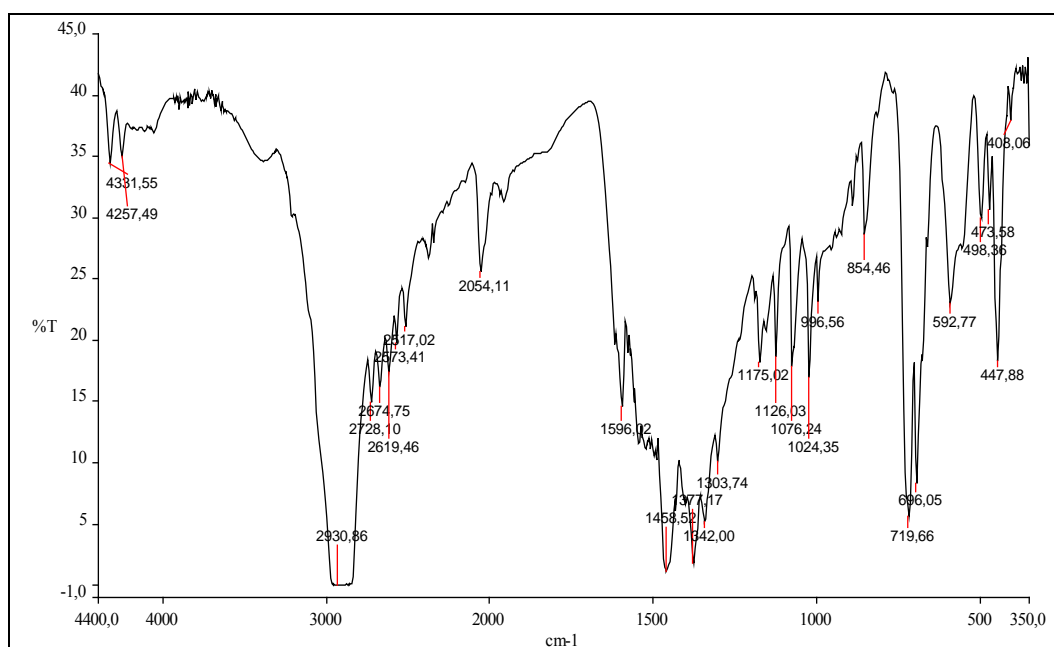


Figure 10 : Spectre infrarouge de I

Tableau 10 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de I

Attribution	$\nu(\text{NH}_2)$	$\delta(\text{NH}_2)$	$\nu_{\text{asCOO}}^-$	$\nu_{\text{sCOO}}^-$
<b>I</b>	3400	1600	1596f	1303m



La bande à  $1596\text{cm}^{-1}$  est attribuable à  $\nu\text{asCOO}^-$  et celle à  $1303\text{cm}^{-1}$  à  $\nu\text{sCOO}^-$ .

Ce complexe peut être considéré comme quatre groupements  $\text{PhCO}_2\text{SnPh}_2\text{Cl}$  dont leur structure est semblable à celle de  $\text{Et}_2\text{NCS}_2\text{SnPh}_2\text{Cl}$  proposé par OKIO, [70-72] reliés deux à deux par l'atome de chlore donnant ainsi deux autres groupements  $[\text{PhCO}_2\text{SnPh}_2\text{Cl} (\text{PhCO}_2\text{SnPh}_2\text{Cl}_2)]^-$  reliés d'une part par une liaisons hydrogène de type  $\text{O}^{\text{H}}$  d'autre part par une liaison hydrogène bifurquée faisant intervenir l'ion cyclohexylammonium  $\text{CyNH}_3^+$ . La structure est un oligomère cyclique avec des liaisons hydrogène  $\text{O}^{\text{H}}$  normales et bifurquées et l'environnement autour de l'étain est bipyramidal trigonal (schéma10).

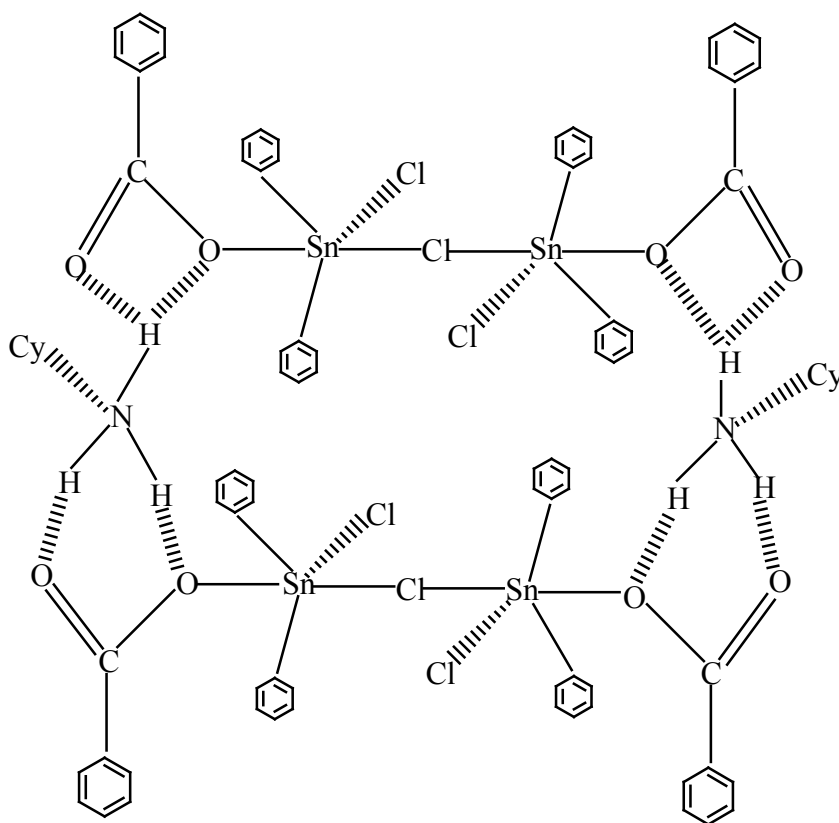
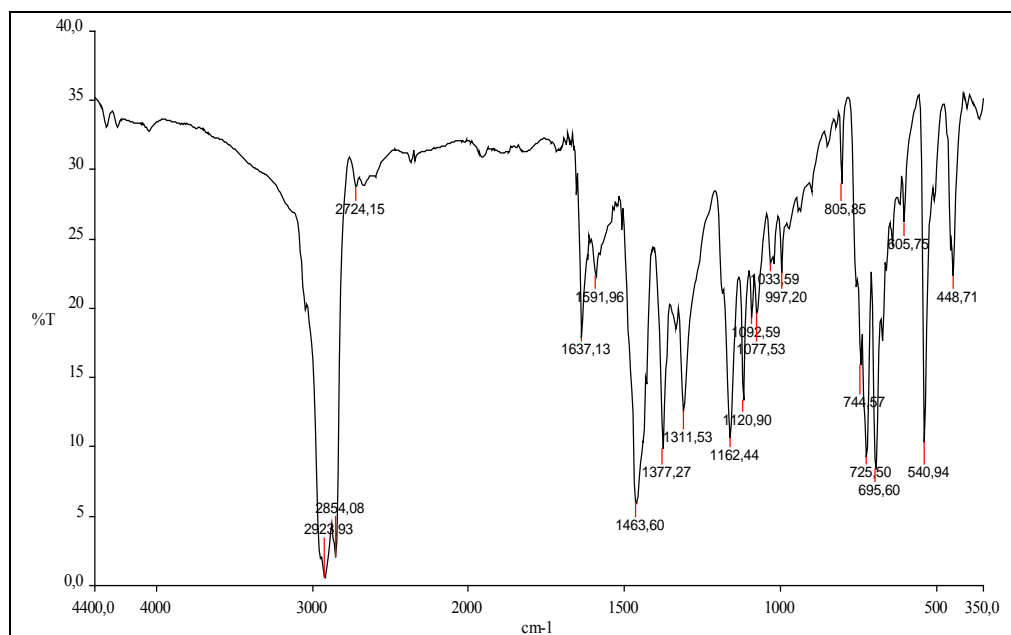


Schéma 10

**$Ph_3CCOOSnPh_3 \cdot Ph_3PO$  J**



**Figure 11 : Spectre infrarouge de J**

**Tableau 11 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de J**

Attribution	$\nu_{as}COO^-$	$\nu_{s}COO^-$	$\nu_{as}SnC_3$	$\nu_{s}SnC_3$
<b>J</b>	1637 1591	1311		

Les attributions des bandes fondamentales en infrarouge sont reportées sur le tableau. La bande à  $1162\text{cm}^{-1}$  est due à la vibration (P=O). La structure proposée (schéma 11) est discrète avec un atome d'étain à en vironnement bipyramidal trigonal, similaire à celle de  $C_6H_5COC_6H_4CO_2SnPh_3OPPh_3$  dont la structure a été déterminée par diffraction aux rayons-x par Touré [37]

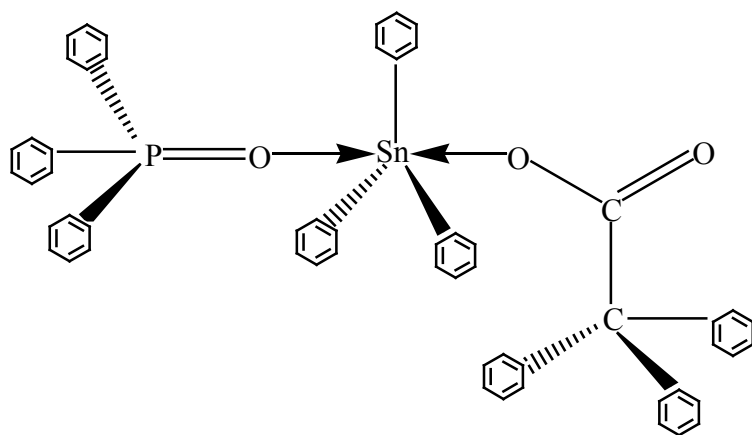
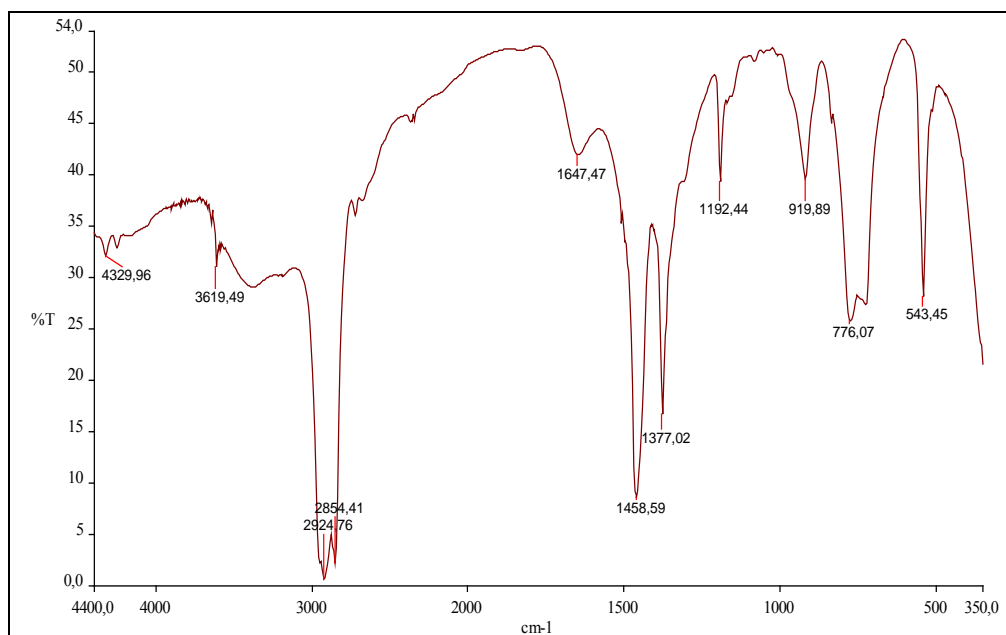
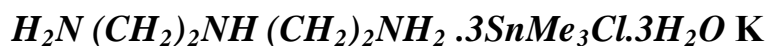


Schéma 11

# **COMPOSES DE LA DIETHYLENETRIAMINE**

Les spectres infrarouge sont représentés sur les figures 12 et 13, et les attributions des principales bandes des spectres infrarouge sur les tableaux 12,13



**Figure 12 : Spectre infrarouge de K**

**Tableau 12 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de K**

Attribution	$\nu(\text{NH}_2)$ + $\nu(\text{OH})$	$\delta(\text{NH}_2)$ ou $\delta(\text{OH})$	$\nu_{\text{as}}\text{SnC}_3$	$\nu_{\text{s}}\text{SnC}_3$
<b>K</b>	3400	1600	543	—

La bande intense à  $543\text{cm}^{-1}$  est attribuable à  $\nu_{\text{as}}\text{SnC}_3$  et celles localisées respectivement à  $3400\text{cm}^{-1}$  et à  $1647\text{cm}^{-1}$  sont dues à  $\nu(\text{NH}_2)$ ,  $\nu(\text{OH})$  et  $\delta(\text{NH}_2)$ . L'absence de  $\nu_{\text{s}}\text{SnC}_3$  attendu à  $515\text{cm}^{-1}$  montre que ce groupement est plan. La structure proposée (schéma 12) est discrète et tridimensionnelle, et l'environnement autour de l'atome d'étain est bipyramidal trigonal.

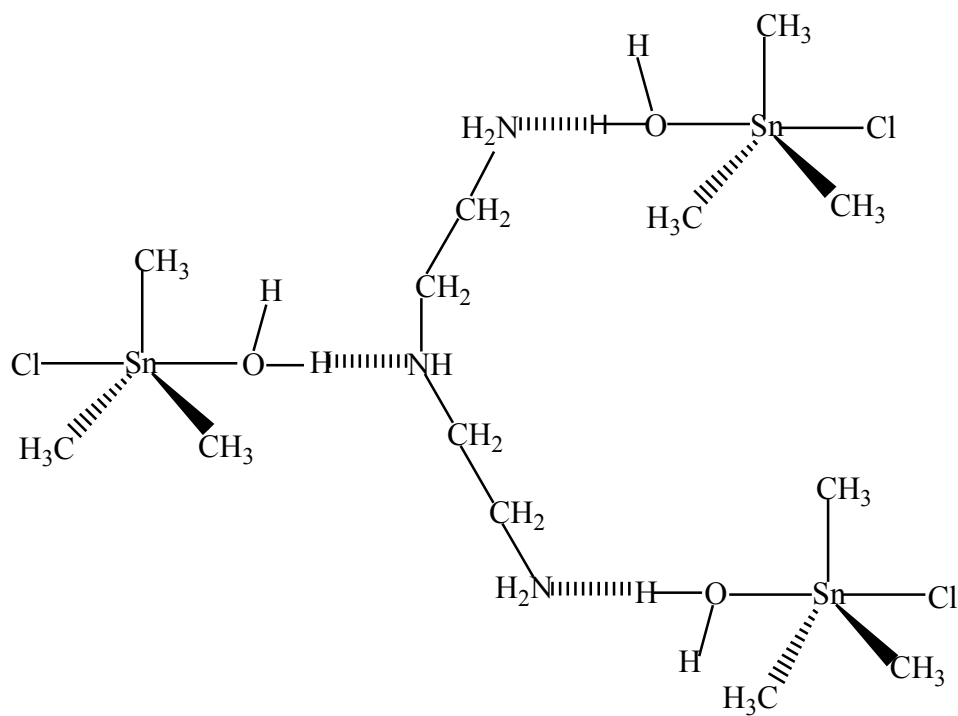


Schéma 12

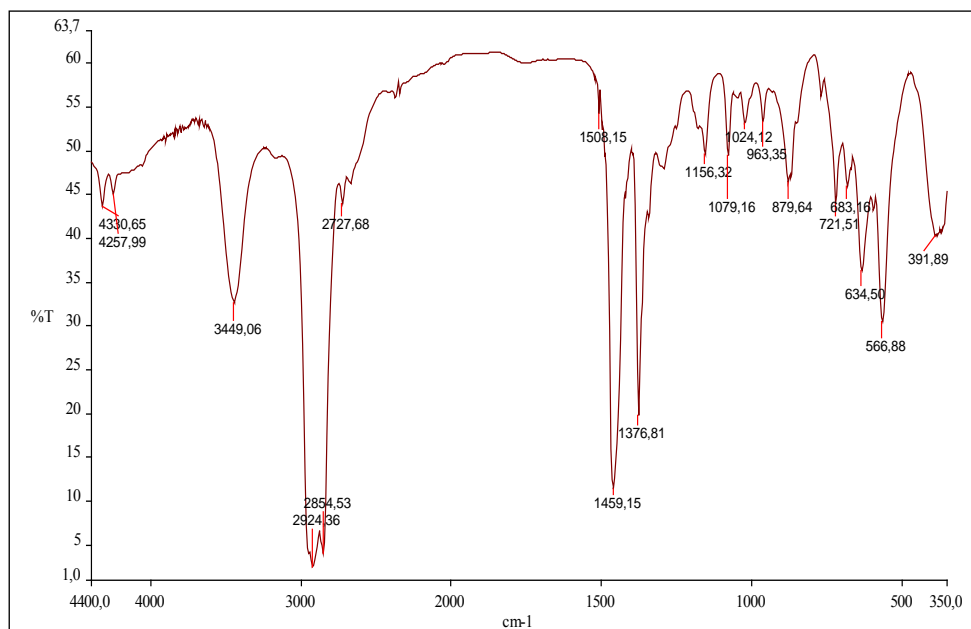
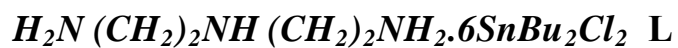


Figure 13 : Spectre infrarouge de L

**Tableau 11 : Attribution des principales bandes du spectre infrarouge de L**

Attribution	$\nu(\text{NH}_2)$	$\delta(\text{NH}_2)$	$\nu_{\text{as}}\text{SnC}_3$	$\nu_{\text{s}}\text{SnC}_3$
<b>L</b>	3449	1508	634	600

Le bande à  $634\text{ cm}^{-1}$  est due respectivement à  $\nu_{\text{as}}$  et celle à  $600\text{ cm}^{-1}$  sous forme de trace à  $\nu_{\text{s}}\text{SnC}_2$  ; à  $3449\text{ cm}^{-1}$  nous avons  $\nu(\text{NH}_2)$  et  $\delta(\text{NH}_2)$  est pointée à  $1508\text{ cm}^{-1}$ . Partant de ceci nous proposons la structure discrète suivante (schéma 13) dans laquelle nous avons deux types d'étain, un étain à environnement bipyramidal trigonal et un autre à environnement octaédrique dans le rapport 1/1 (schéma 13).

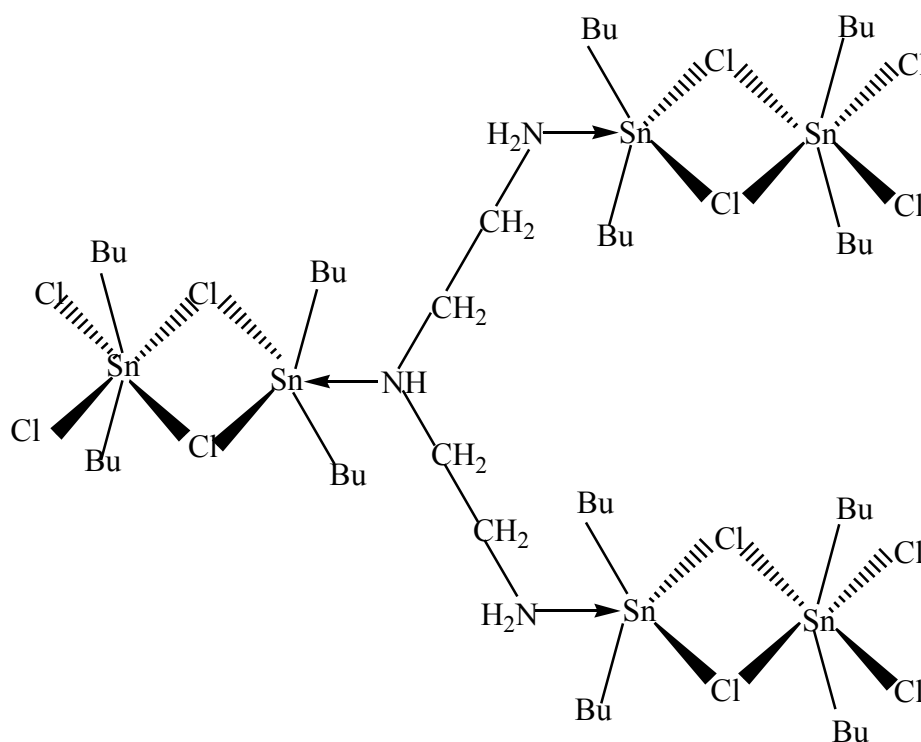


Schéma 13

## CONCLUSION

Nous avons grâce à ce travail pu mettre en relief plusieurs aspects concernant la nature coordinante des anions étudiés.

Le comportement chélatant ou poly-unidentate des ions dicarboxylate a été retrouvé dans les structures proposées à partir de la spectroscopie infrarouge.

Ainsi on a pu obtenir et caractériser des complexes d'addition du nitrate rarement synthétisés jusqu'ici et dans lesquels le nitrate est mono ou poly-unidentate, mono et polychélatant.

L'utilisation de cations antagonistes non symétriques a permis par exemple dans le cas de l'addition simple de  $\text{SnPh}_3\text{Cl}$ ,  $\text{SnPh}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{SnBu}_2\text{Cl}_2$ , sur  $\text{Cy}_2\text{NH}_2\text{NO}_3$  et  $\text{CyNH}_3\text{PhCO}_2$  de provoquer un réarrangement conduisant à la formation de dimère ou de chaîne infinie de  $(\text{NO}_3\text{SnR}_2\text{X}_2)^-$ ,  $(\text{PhCO}_2\text{SnR}_2\text{X}_2)^-$  ( $\text{R}=\text{Bu}$ ,  $\text{Ph}$  et  $\text{X}=\text{Cl}$ ) reliés par des ponts tétra alkylammonium dissymétrique et par liaison hydrogène.

Ces sels de tétra-alkylammonium ainsi piégés constituent un résultat jamais rencontré jusqu'ici. Le rôle des interactions sous forme de liaisons hydrogène introduit par les cations non symétriques est déterminant dans le type de composés obtenus.

Deux composés d'addition de la diéthylénetriamine ont été obtenus et caractérisés par spectroscopie infrarouge montrant le caractère tri-unidentate de ce dernier.

Nous envisageons dans la suite de notre travail faire des études physiques complémentaires comme la spectroscopie Mössbauer, la RMN du proton et du carbone  $^{13}\text{C}$ , et éventuellement la diffraction aux rayons-x dans le cas où on obtiendrait des monocristaux.



# **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] – O.Sarr, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1983)
- [2] – O .Guye, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1983)
- [3]– A.S.Sall, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1985)
- [4] – O.Sarr, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1988)
- [5] – O .Guéye, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1988)
- [6] – H.Allouch, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1989)
- [7] – M.Lahlou, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1989)
- [8] – A.S.Sall, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1989)
- [9] – M.Sidibé, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1992)
- [10] – A.Diassé-Sarr, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1994)
- [11] – C.A.K.Diop, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1995)
- [12] – I. Cissé, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1995)
- [13] – H.Qamar-Kane, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1997)
- [14] – M.Sidibé, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1998)
- [15]– C.A.K.Diop, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1998)
- [16] – A.Diassé-Sarr, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1998)
- [17] – K.Okio, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1998)
- [18] – I.Cissé, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (2002)
- [19] O.Sarr et L.Diop, *Spectrochim.Acta*, **43A**, 8, 999 (1987)
- [20]– O.Sarr et L.Diop, *Spectrochim.Acta*, **46A**, 8, 1239 (1990)
- [21] – O.Sarr et L.Diop, *Bull. Chem.Soc.Ethiop.*, **4**(2), 137 (1990)
- [22] – A.S.Sall et L.Diop, *Inorg. Chem. Acta*, **171**, 53 (1990)
- [23] – M.Lahlou et L.Diop, *pectrochim.Acta*, **47A**, 12, 1775 (1991)
- [24] – O .Guéye et L.Diop, *Bull. Chem.Soc.Ethiop.*, **5**(2), 103 (1991)
- [25] – I. Cissé, O. Gueye et L. Diop, *J. Soc. Ouest. Afr. Chim.* (2003), 15,139
- [26] – A. Diassé-Sarr, I. Cissé, D. De Barros et L. Diop *J. Soc. Ouest Afr. Chim.* (2004), 017, 105
- [27] – A Diassé-Sarr, A.H.Barry, T.Jouini, L.Diop, B.Mahieu, M.F.Mahon ET K.C.Molloy, *J.Organomet.Chem.*, (2004)689/12, 2087.
- [28] –C. A. K. Diop, A. Touré, L Diop et R. Welter, *Acta Cryst.* (2006), Vol E62, m3338-m3340.
- [29] – C. A. K. Diop, A. Touré, L Diop, B. Tinant<sup>b</sup> et B. Mahieu, *Acta Cryst.* (2007), Vol E63, m91-m93.
- [30] – C. A. K. Diop, A. Touré, L Diop, B. Tinant et B. Mahieu, *Acta Cryst.* (2007) Vol E63, p m258-m260.
- [31] – A. Touré, A. Diop, C. A. K. Diop, S. Bassene, M. Sidibé, L. Diop, M. F. Mahon, K. C. Molloy et U. Russo.*Comptes Rendus Chimie Paris* (2007)
- [32] – M. S. Boye, A. Diasse-Sarr, L. Diop, U. Russo, M. Biesemans et R. Willem, *Comptes Rendus Chimie Paris* (2007)
- [33] – W. Diallo,C. A K Diop,L Diop, U. Russo, M Biesemans et R Willem.*J. Organomet. Chem* (2007) 223 (1997)

- [34] – E.H.A. Fall Thèse de Troisième Cycle ès Sciences Physique (2007)
- [35] – D.O.Cruz De Barros Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physique, Dakar (2007)
- [36] – M.Sembé. Boye Thèse de Troisième Cycle ès Sciences Physique (2007)
- [37] – A.Touré Thèse de Troisième Cycle ès Sciences Physique (2007)
- [38] – C.A.K.Diop, L.Diop et R.A.Toscano, *Main Group Met.Chem.*, **25**, 5, 325 (2002)
- [39] – J.M.Tsangaris et D.R.Williamsn*Appl.Organomet.Chem.*, 6, 3 (1992)
- [40] – G.Davies et P.J.Smith in « *Comprehensive Organometallic Chemistry* », Vol.2, G.Wilkinson, F.G.A.Stone et E.W.Abel (Eds), Pergamon Press, Oxford, Chap. 11 (1982)
- [41]– S.J.Blunden, P.A.Cusack et R.Hill, *the Industrial Use of Tin Chemicals*, Royal Society of Chemistry, London (1985)
- [42] – I.Omae, *Organotin Chemistry, J.Organomet.Chem.Library*, 21 Elsevier, Amsterdam (1989)
- [43]– I.Haiduc et C.Silvestru, *Organometallics in Cancer Chemiotherapy*, Vol. 1, *Main Group Met. Compounds*, CRC Press, Boca Raton, Florida (1989)
- [44]– J.C.Evans et S.Karpel, *Organotin Compounds in Modern Technology*, *J.Organomet.Chem.Library*, Vol. 16, Elsevier, Amsterdam (1985)
- [45]– M.Gielen, *Tin as a vital nutrient: implications in cancer prophylaxis and other physiological processes. Antitumor Active Organotin Compounds*.Chap.13, N.F.Cardelli (Ed), CRC press (1986)
- [46] –S.Basséne, *Thèse de Doctorat 3éme Cycle*, U.C.A.D.Dakar (2004)
- [47]– M.Sidibé, Lahlou, L.Diop et B.Mahieu, *Group Met.Chem*, **21**,10.605 (1998)
- [48] – R.Ramirez, M.Parez, V.U.Ahmad, J.Hussain et H.Hussain, *Acta Cryst*, vol 58,6 (2000)
- [49] – A.G Davies and P.J.Smith, ''*Comprehensive Organometallic Chemistry*'', eds G Wilkinson, F.G, Stone and E.W.Abel, Pergamon Press, Chap.11, 526 (1982)
- [50] – K.Yasuda et R.Okawara, *J.Organomet. Chem.*, **3**, 76 (1965)
- [51] – .J.R.Ferro, D. Potts et A. Walker, *Can. J. Chem.*, **48**, 711 (1970)
- [52] – P.Shapiro et E.I.Becher, *J. Org. Chem.*, **27**, 4668 (1982)
- [53] – D.Potts, .H.DSharma, A.J.Carty et A.Walker, *Inorg.Chem*, **13**, **5**, 1205 (1974)
- [54] – A.Sall, *Thèse de doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1989)
- [55] – M.Sidibé, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1992)
- [56] – A.Diassé-Sarr, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1994)
- [57] – C.A.K.Diop, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1995)
- [58] – I.Cissé, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1995)
- [59]– H.Qamar-Kane, *Thèse de Doctorat de Spécialité*, Dakar (1997)
- [60]– M.Sidibé, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1998)
- [61]– C.A.K.Diop, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Physiques*, Dakar (1998)
- [62]–J.F.Volano,.R.O.Day, V .Chandrasekhar et.R.R.Holmes,*Inorganometallics*,

(1984) 3, 750

[63]– R .G.Swisher, J.F.Volano, V.Chandrasekhar, R.O.Day *et R.R Holmes, Inorg, Chem.*, (1984) 23, 3147.

[64]– J.F.Volano., R.O.Day, V .Chandrasekhar *et.R.R.Holmes, Inorg. Chem.*, (1984), 23, 3153

[65]– R.R. Holmes, .R.O.Day, D.N, Rav V .Chandrasekhar *et.J.F. Volano et J.M.Holmes, Inorg.Chem* 25 (1986), 2490.

[66]–T.S.B.Baul, S.Dhar, S.M.Pyke, E.R.T.Tiekink, E .Rivarola *et R.Butcher, J.Organomet.Chem.*, (2001), 633, 7.

[67]– R Willem, A Bouhdid, B Mahieu, L.Ghys, M.Biesemans, E.R.T.Tiekink, D. de Vos *et M. Gielen, J.Organomet. Chem.*, 1997, 531, 151

[68]– N.Voulvoulis, M.D.Scrimshaw *et J.N.Lester, Appl.Organomet.Chem.* (1999) 13, 135

[69]– A.J.Crow, *Tin Compounds and their Potential as Pharmaceutical Agents*, (1987) 12, 3

[70]– C.Preti, G. Tosi *et P.Zannini, J.Inorg .Nucl.Chem.*41, 485 (1979)

[71]– F.Bonati *et R.Ugo, J.Organomet.Chem.*, **10**, 257 (1976)

[72]– a) D.C.Bradley *et M.H.Gitlitz, J.Chem.Soc. (A)*, 1152 (1969)

b) M.Schimdt *et H.Schumann, Z.Anorg.Allg.Chem.*, 325, 130 (1963)

## RESUME

Ce travail nous a permis de synthétiser une dizaine de nouveaux complexes et dérivés dicarboxylato, carboxylato, nitato et deux composés contenant la diéthylénetriamine associés à des cations tels que le tétraéthylammonium, le dicyclohexylammonium et le cyclohexylammonium.

L'étude infrarouge de ces composés a permis de mettre en évidence le caractère mono ou polydentate de ces oxoanions .

Certaines de ces structures sont discrètes (dimère, monomère) et d'autres infinies (chaîne, couche, tridimensionnelle)

Les interactions secondaires de type liaisons hydrogène sont présentes dans l'essentiel des structures et jouent un rôle important dans l'agencement des structures.

Quelques composés d'addition du nitrate rarement obtenus dans le laboratoire ont pu être synthétisés