



Valoriser la diversité Papillonner

Modélisations incomplètes
Empirismes, Sérendipité

Emergence d'un paradigme de la diversité

Des spectres atomiques complexes à « l'effet papillon inverse »

Emergence d'un paradigme de la diversité

Des spectres atomiques complexes

à « l'effet papillon inverse »

Cette présentation de recherches en cours reprend et actualise la soirée débat du groupe Emergence le 3 12 2007.

Il ne s'agit pas là de faire connaître des travaux d'auteurs déjà reconnus, mais au contraire d'un échange informel suscitant des réactions à des idées « émergentes »

Émergence d'un paradigme de la diversité

Pour « dés-amputer » la science !

- de quoi ?

des disciplines exclues, empirismes, savoirs collectifs

- avec quoi?

ce qui valorise **l'avantage de la diversité** :

statistiques descriptives, coïncidences structurées, interprétation de cas particuliers, pluridisciplinarité

**Oser l'interprétation détaillée de ce qui est
compliqué et complexe**

en prenant pour modèle l'analyse des spectres complexes,
un véritable paradigme, une façon de fonctionner

Sereine ? Dépitée? La science...

Merci à **Danièle Bourcier** de m'avoir fait connaître ce sujet qui me concerne énormément: **les aventures des princes de Serendip** (sur les traces d'un chameau perdu, 1302)

* observer, comprendre en détail, interpréter...

pas à pas, tout s'enchaîne, c'est beau!

hasards ou plutôt intuitions?

* le dire, et ensuite... les soupçons, le cachot

* qui testera les résultats?

Oui, le message est global! La première étape n'est pas seule ... et la suite m'est essentielle

Principe de précaution?

Comment! La science emputée n'irait qu'à cendres? (oh!)

Comment la science amputée nierait Cassandre...(si elle vivait de notre temps)

oui-non ou comment

Vers Sérendip, à Troie, cultures et situations bien différentes,
paix ou guerre ...

- le conte oriental est moralisateur, chacun fait ce qui lui échoit pour le bien de tous et tout finit bien, le soupçon de mensonge est levé, les princes expérimentent les rapports humains

- la guerre de Troie est violence, jalousie, cupidité
mais toujours le spectre du mensonge...

Pour la dernière intervention de l'atelier de l'ISCE (Cork 2005)

Complexity and policy analysis, Göktug Morçöl avait posé cette bonne question «**vous, que faites vous comme mensonges?** »

Cela avait permis de finir à une heure raisonnable

Statistiques descriptives, interprétation non probabiliste mes outils favoris pour traiter la complexité en valorisant la diversité

Accumuler des observations extensives de natures diverses

Détecter (flairer?) des coïncidences structurées même rares

Caractériser la qualité, la cohérence

Choisir les observations qui suggèrent des hypothèses d'explication

Chercher celles qui obéissent le mieux à ces hypothèses

Choisir des critères de classification

Comparer à une modélisation selon la théorie en cours

Détecter des mécanismes manquants à partir d'effets singuliers

Alterstatistiques? cf Alterscience de Moatti?

Les statistiques probabilistes évacuent la diversité!

Ma caverne d'Ali baba

« Sésame ouvre-toi »

Sciences et recherche scientifique

Statistiques descriptives non probabilistes

Savoirs hors la science ou tenus pour tels

Pluridisciplinarité individuelle

Environnement naturel

Paysages, végétation, faune, humains

Savoirs ambiants

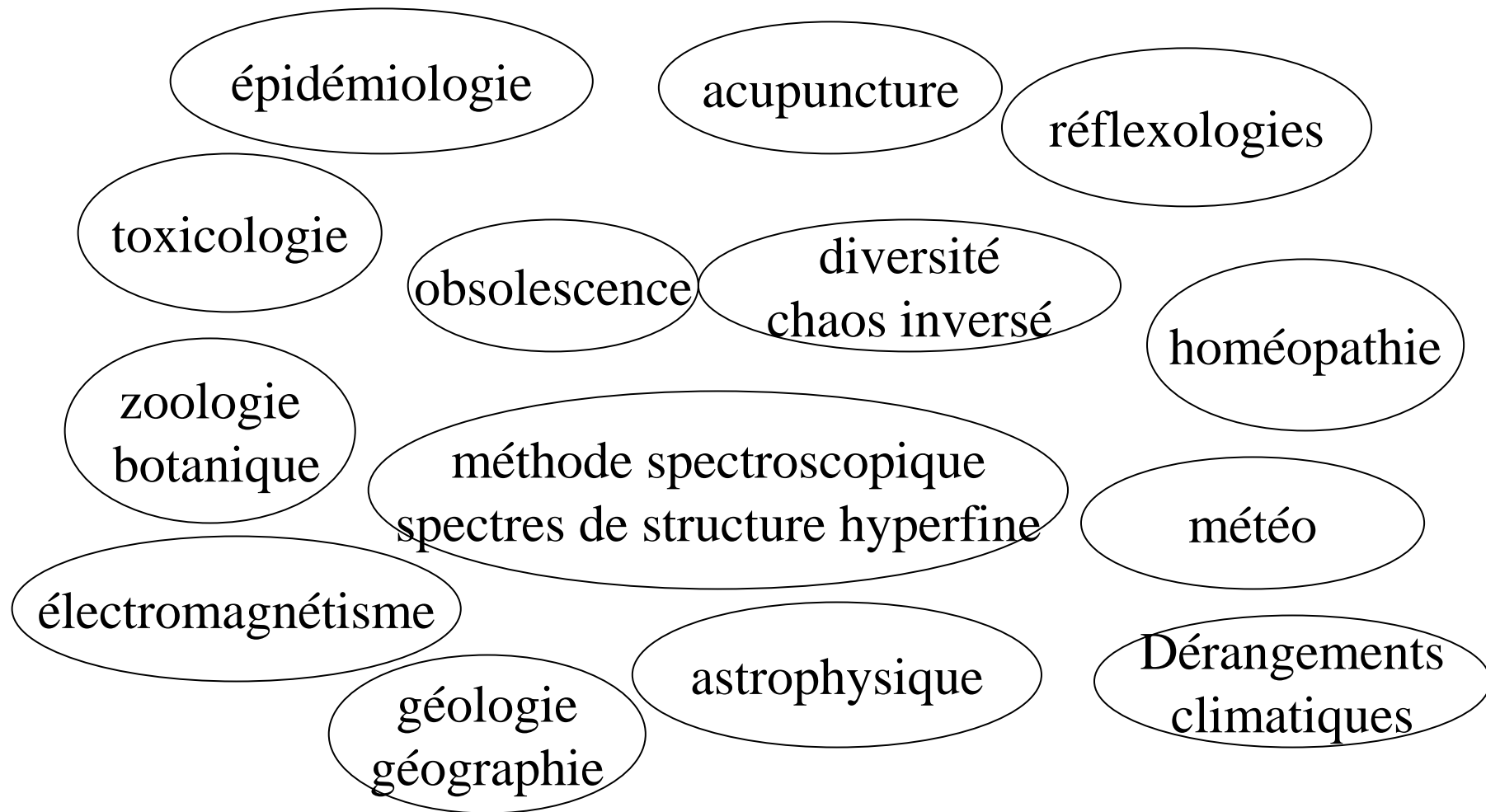
Cobayes autonomes

Enigmes

Sciences de la complexité: outils partagés

Éléments d'interprétation

Sciences et savoirs





**Photo J.J. Gérard

Atome: le modèle planétaire

L'atome d'hydrogène **H** est assez **simple** pour qu'on voie bien l'**analogie** avec les **planètes** autour du Soleil, la Lune et les **satellites** artificiels autour de la Terre, qui sont soumis à l'attraction de gravitation (la **pesanteur**). L'électron et le noyau y sont soumis à l'attraction électrique. Le modèle de Bohr, qui quantifiait des trajectoires permises, a été à l'origine de la mécanique quantique. Les **satellites artificiels** donnent une **image de l'atome** : Ils **changent de trajectoire** sous l'action de forces extérieures. L'énergie nécessaire pour une mise en orbite dépend de l'éloignement de l'orbite. On parle des « **niveaux d'énergie** » de l'**atome**. Les « **transitions** » entre niveaux se font par **absorption ou émission d'ondes électromagnétiques de fréquence ν (nu) selon $E=h \nu$.**

Spectres complexes

L'observation du spectre du Soleil a montré l'existence de **raies spectrales**. De même, la **lumière émise** par une lampe à décharge contenant un certain type d'atomes comporte une multitude de **fréquences caractéristiques** de la structure électronique de l'**atome**.

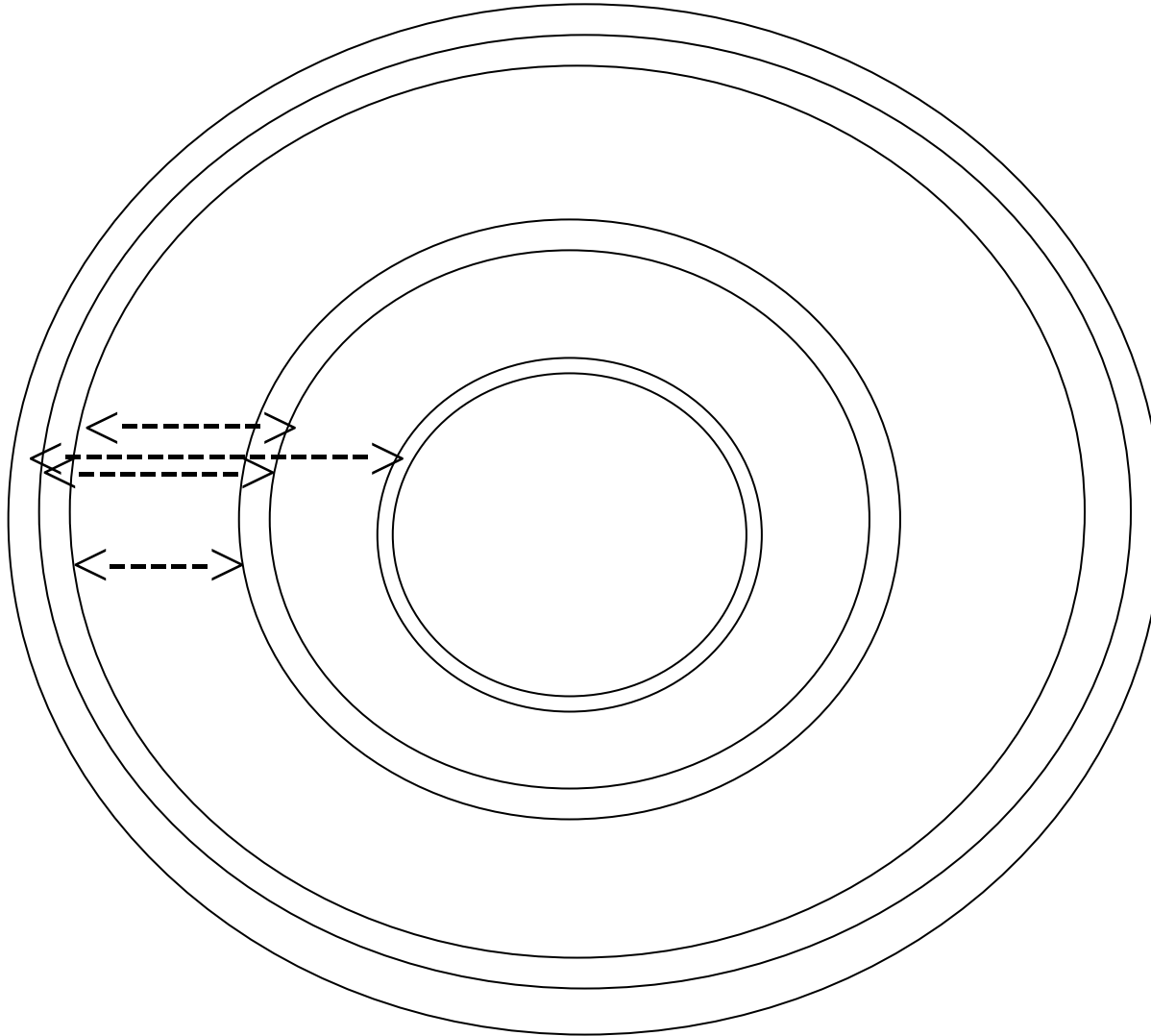
L'observation du « **spectre** » correspondant dans la lumière émise par **une étoile** signe la présence de l'atome, très loin de nous. Des **caractéristiques de l'atmosphère lointaine** sont ainsi **accessibles** si l'on sait **interpréter** le spectre enregistré.

L'atome est représenté comme un **système planétaire**, avec **des électrons en orbite** autour du noyau, mais selon les lois de la mécanique quantique.

En **analogie avec les satellites** auxquels il faut fournir de l'énergie pour accéder à un niveau plus élevé, les différents états sont atteints par absorption ou émission d'énergie lumineuse. La fréquence correspondant à une **différence d'énergie** entre deux « niveaux d'énergie » est celle de la « **raie spectrale** » correspondante.

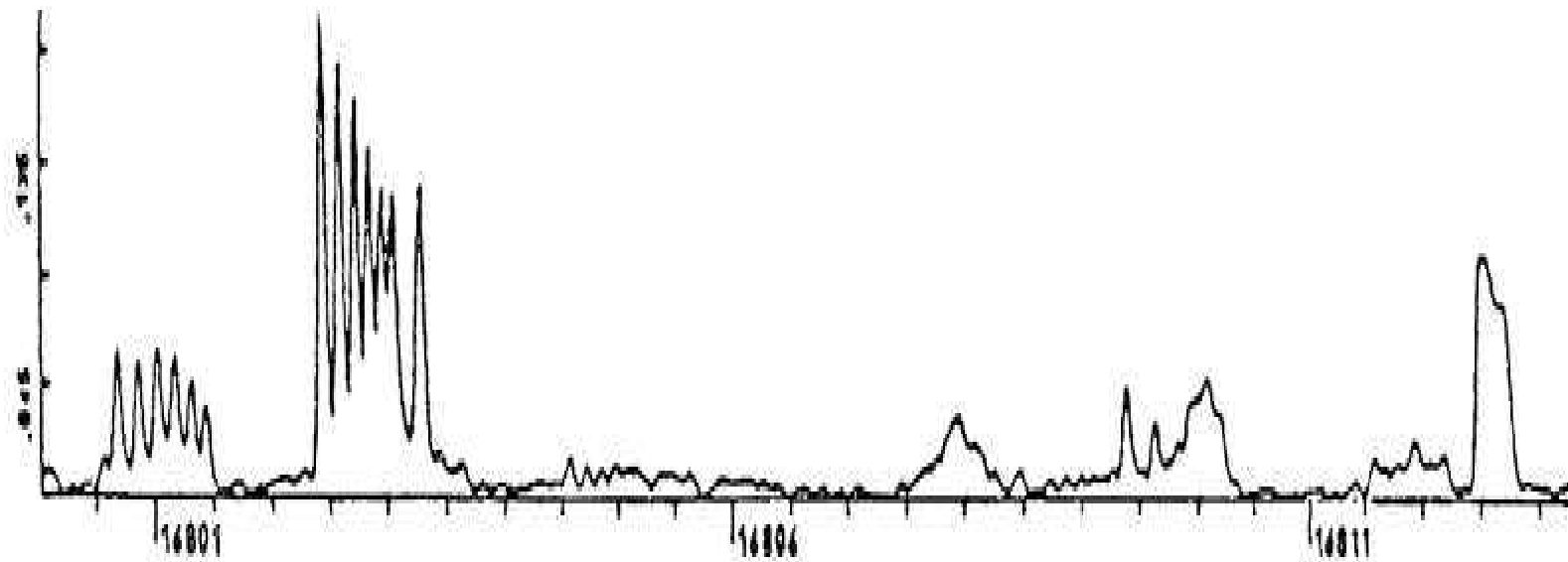
Pour certains atomes, la **structure du noyau** produit une perturbation minime, « **structure hyperfine** », différente dans chaque niveau d'énergie. Cela **complique** l'analyse (« la classification »), mais fournit des **renseignements** qui **aident l'interprétation**. Exemples: **praséodyme, protactinium**

Transitions et structures hyperfines



Recherche fondamentale : théorie de la structure atomique, description.

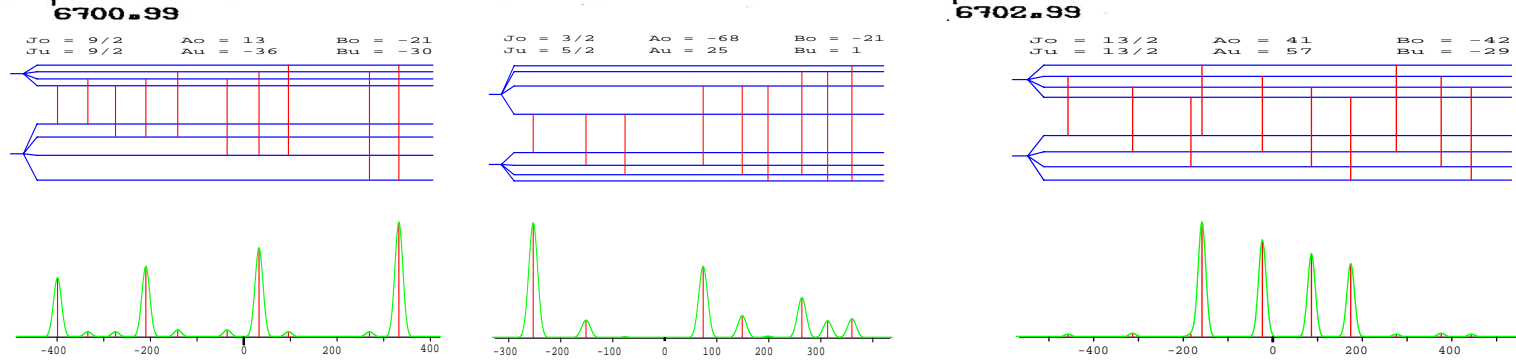
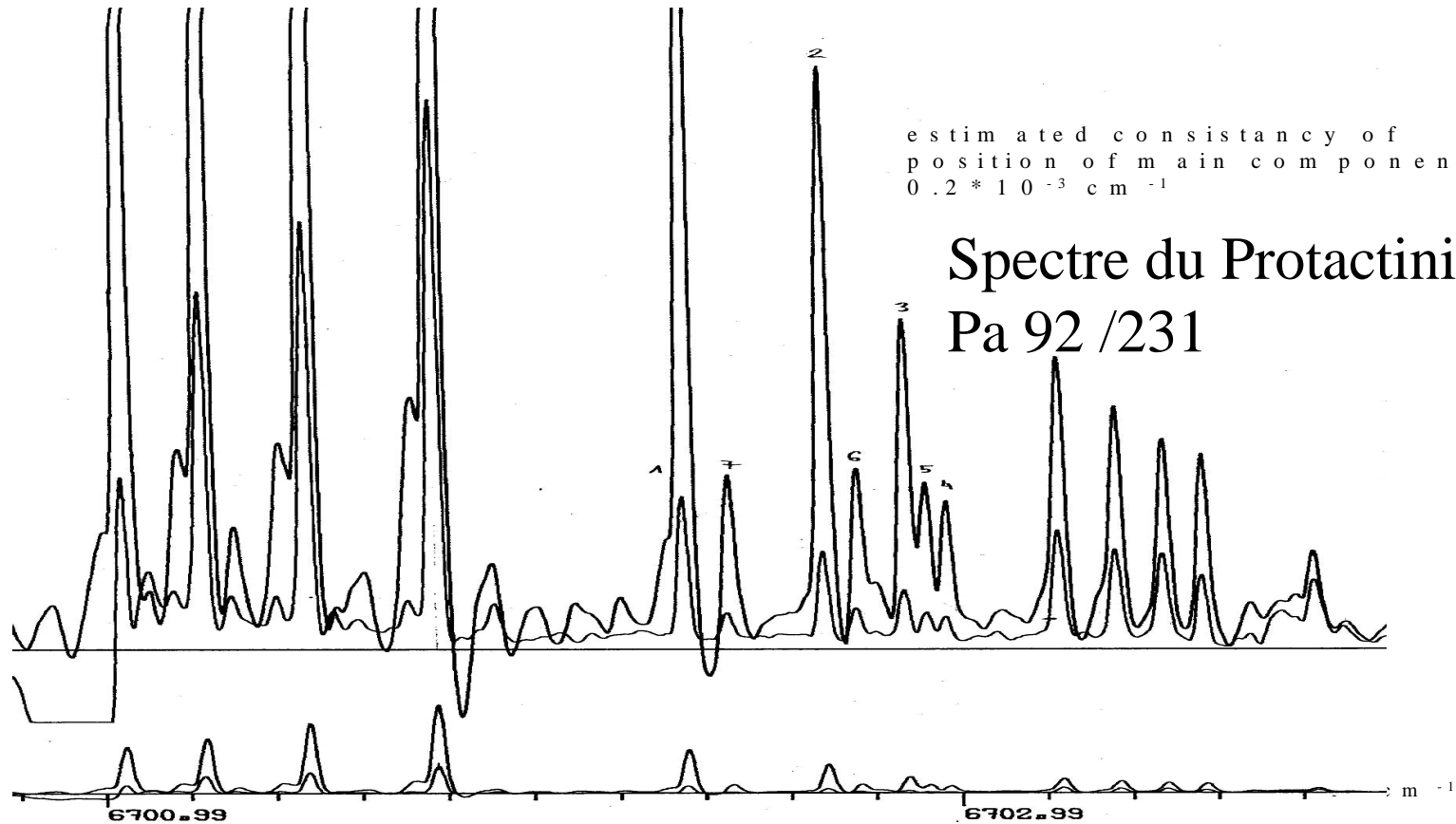
**Spectre du Praséodyme (extrait): enregistrement Paul LUC



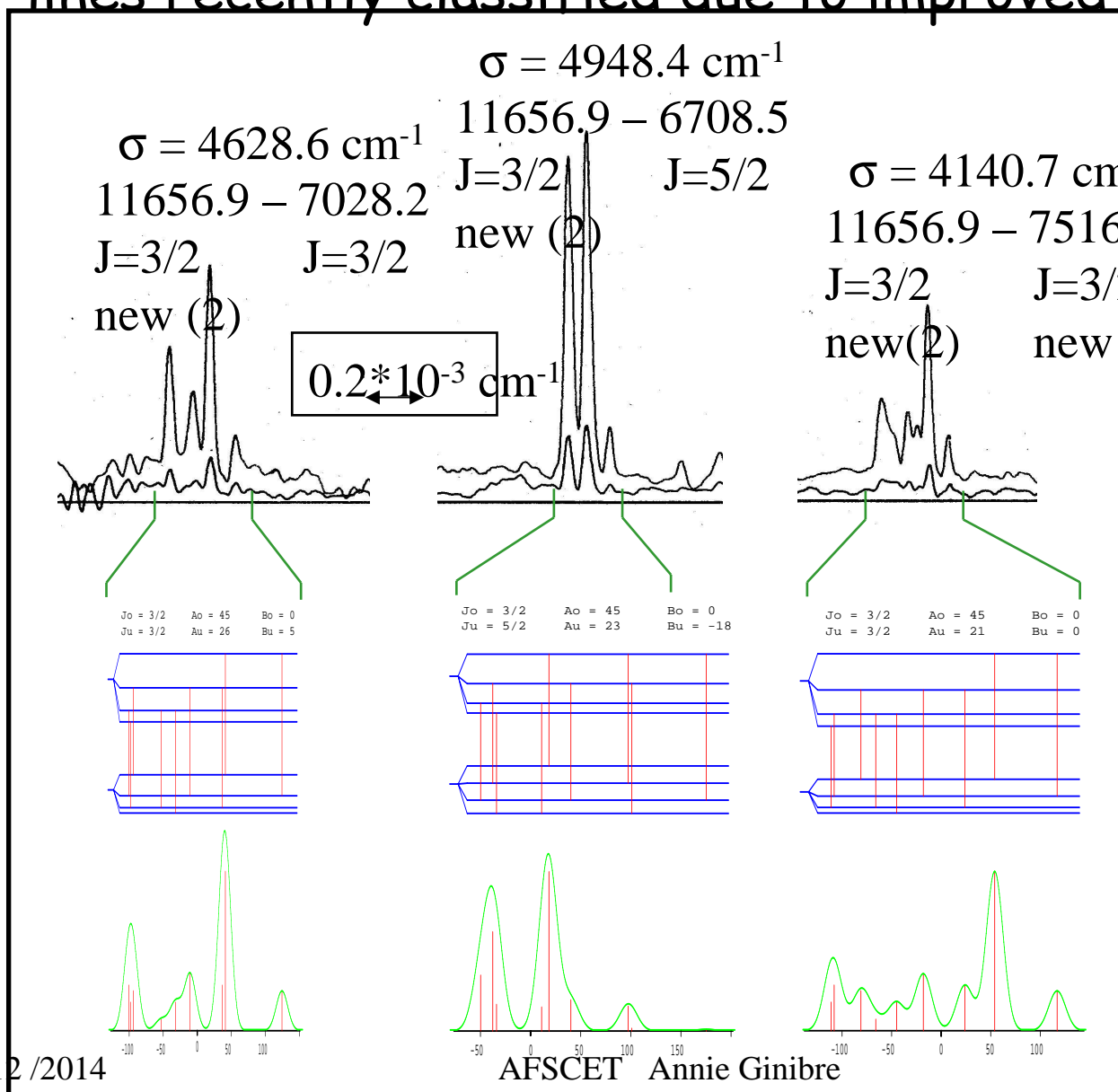
**« Plus c'est simple, plus c'est difficile » :
le complexe simplifié est incompréhensible.**

estimated consistency of
position of main components:
 $0.2 * 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$

Spectre du Protactinium Pa 92 /231



lines recently classified due to improved accuracies



Étude numérique extensive et détaillée

Interprétation intermédiaire: classification

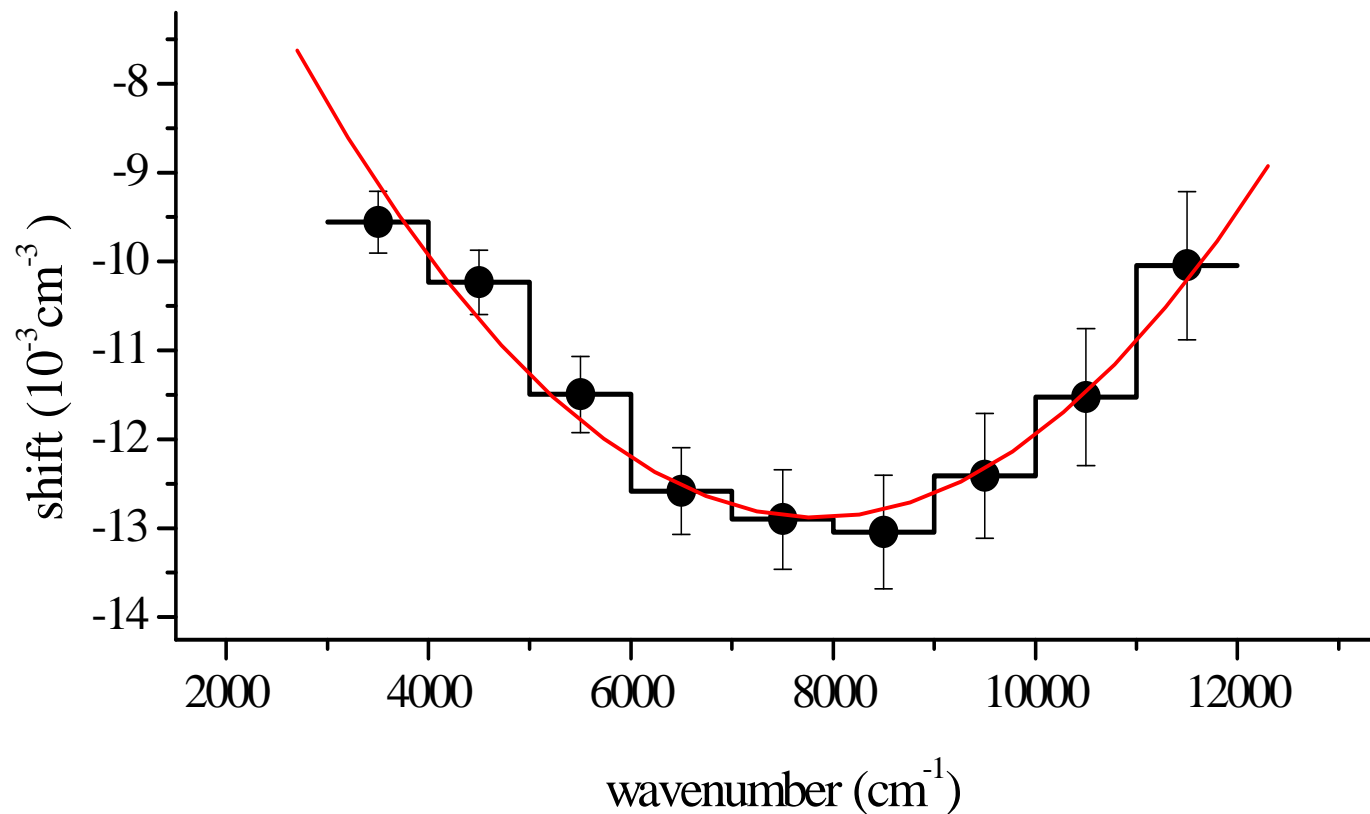
Wavenumber	int.	Δ	E odd	E even	Jo	Jen	ΔW_{calc}	ΔW_{exp}	Wodd	Weven
...										
6642.6240	57	-.007	19708.828	13066.197	4.5	5.5	65	-88	445	533
6643.4280	43	-.013	19989.377	13345.936	5.5	5.5	566	566	893	327
6657.6690	42	-.012	14825.866	8168.185	3.5	3.5	194	194	-527	-721
6669.6250	59	-.028	16463.953	9794.300	4.5	3.5	0	23	196	173
6675.5580	15	-.017	18084.760	11409.185	3.5	2.5	1130	1121	463	-658
6678.9380	110	-.010	2659.382	9338.330	4.5	4.5	182	166	344	510
6683.8470	11	-.011	18492.660	11808.802	3.5	3.5	-406	-405	-47	358
6686.1430	77	-.009	21468.014	14781.861	5.5	5.5	-138	-160	742	902
6695.1120	97	-.012	10816.542	4121.418	5.5	5.5	20	41	412	371
6701.4770	728	-.012	16463.953	9762.464	4.5	4.5	731	730	196	-534
6701.4770	728	-.067	16082.196	9380.652	6.5	5.5	731	894	1216	322
6702.6850	297	-.014	8320.949	1618.250	1.5	2.5	-612	-612	-386	226
6703.3680	110	-.014	18661.693	11958.312	4.5	3.5	-336	-390	108	498
6703.3680	110	-.015	21085.121	14381.738	6.5	6.5	-336	-333	858	1191
6708.3410	470	-.014	14876.540	8168.185	4.5	3.5	796	796	75	-721
6714.0780	46	-.026	17651.771	10937.667	5.5	6.5	49	58	578	520
6721.0600	37	-.012	17982.211	11261.139	6.5	5.5	465	465	1094	629
6724.1010	25	-.015	18133.301	11409.185	3.5	2.5	1294	1296	638	-658
6728.7490	51	-.011	23911.145	17182.385	8.5	7.5	1008	1020	1812	792
6752.2370	625	-.013	9718.727	2966.477	4.5	3.5	249	250	522	272
6754.8960	15	-.017	19115.477	12360.563	4.5	4.5	343	345	1081	736
6758.6040	15	-.011	21140.354	14381.738	6.5	6.5	-360	-364	827	1191
6763.9740	55	-.014	6302.209	13066.197	5.5	5.5	166	174	359	533

Étude numérique extensive et détaillée: paramètres décrivant les niveaux, et les corrections

nr.	parameter	value	sdv (ABR)	sdv (ABN)
...				
22	A 8321.0 3/2	-68.004	0.154	
23	B 8321.0 3/2	-21.314	0.376	
24	N 8321.0 3/2	723.384		0.297
...				
91	A14876.5 9/2	4.90	0.050	
92	B14876.5 9/2	-6.76	0.480	
93	N14876.5 9/2	6564.83		0.603
...				
127	A16464.0 9/2	12.797	0.050	
128	B16464.0 9/2	-20.700	0.469	
129	N16464.0 9/2	4016.574		0.708
...				
295	A 1618.3 5/2	25.170	0.092	
296	B 1618.3 5/2	0.990	0.440	
297	N 1618.3 5/2	8352.022		0.423
...				
346	A 8168.2 7/2	-60.178	0.062	
347	B 8168.2 7/2	-1.349	0.415	
348	N 8168.2 7/2	7883.083		0.115
...				
379	A 9762.5 9/2	-36.095	0.049	
380	B 9762.5 9/2	-30.152	0.452	
381	N 9762.5 9/2	2227.108		0.221
...				
436	D6000	-12.578		0.488



Étude numérique extensive et détaillée



Paramètres de correction d'échelle introduits, après extension de l'étude, pour optimiser l'interprétation

Étude numérique extensive et détaillée

Structure de l'atome

Etapas suivantes

- * interprétation de caractéristiques des niveaux d'énergie, selon le modèle de l'atome Slater-Condon-Racah, qui décrit la structure électronique
- * prédiction de valeurs à rechercher
- * détermination de caractéristiques du noyau

Approximations successives

Autres disciplines

Acupuncture:

Un français, sinologue, lettré, Georges Soulié de Morant, jeune consul en Chine au début du 20e siècle.

Il apprend l'acupuncture qui permet de **soigner les épidémies** et démontre en France son usage et son efficacité.

Ma mère a assisté à des consultations, **a appris et transmis ces savoirs non orthodoxes**: tâter les pouls chinois, choisir les points à piquer d'après la description d'un ensemble d'observations, piquer à l'aiguille d'or ou d'argent, faire des massages et des moxas avec un objet brûlant... **sous l'œil critique d'amis scientifiques.**

Ce sont les **homéopathes** qui **ont bien accueilli** cette méthode fort ancienne.

Autres disciplines

Homéopathie:

Souvent considérée « **hors la science** », malgré **200 ans** de pratique appréciée de **millions d'utilisateurs** dans le monde.

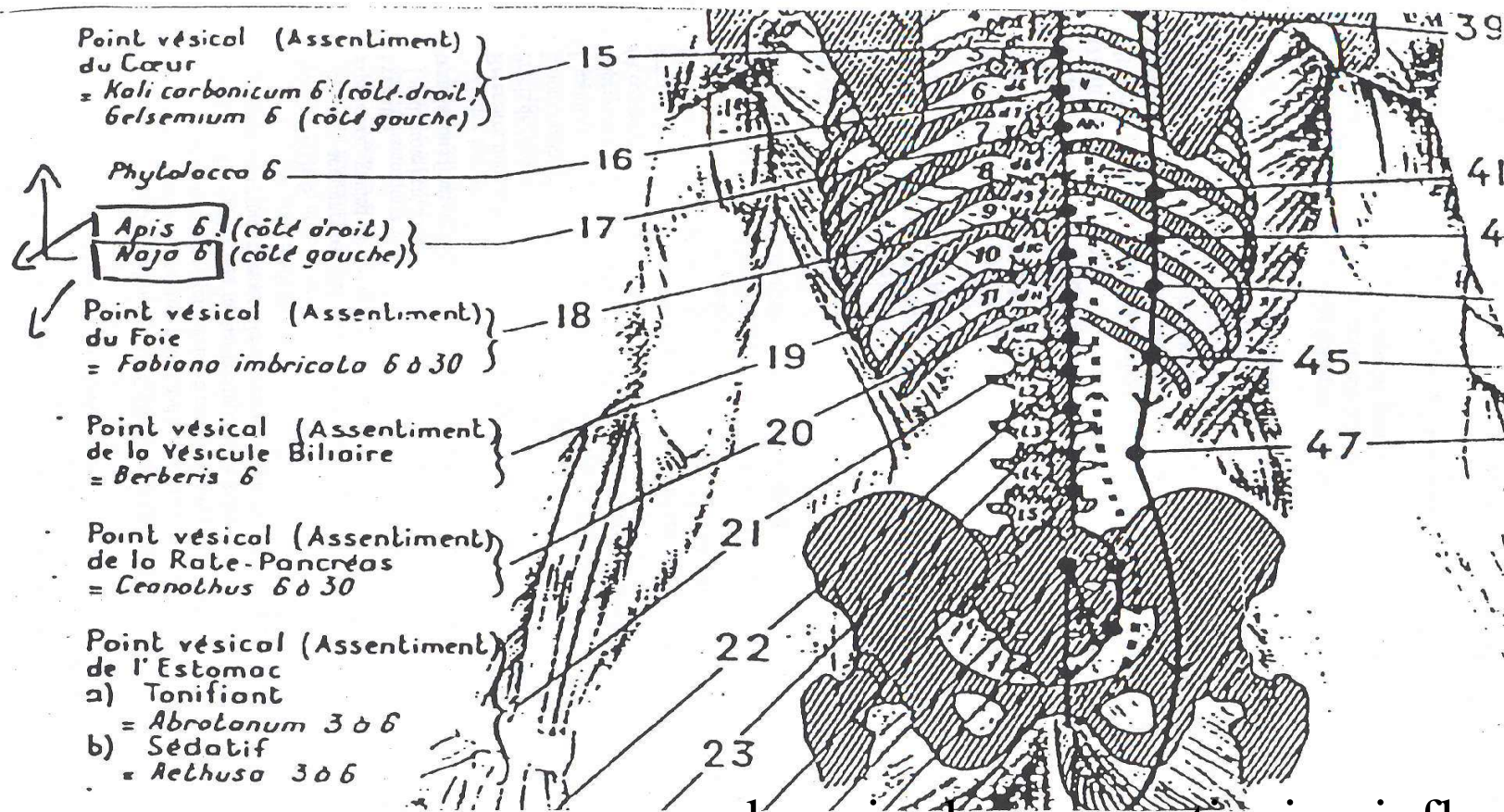
D'innombrables **essais en double aveugle** conformes aux « bonnes pratiques statistiques », taxés d'« **évaluation insuffisante** » où l'on perd l'avantage de la diversité

Tous les cas sont particuliers, mais une **classification floue** est **efficace**, avec des **détails précis**

Certains pensent encore qu'il ne s'agit que de « **placebo** »

Certes, mais les **questions** pour préciser le ou les remèdes paraissent tellement bien **ciblées...**

Des connaissances détaillées de **toxicologie**



Apis

despaired sorrow, stinging inflammation

Naja

APIS portrait evokes despaired sorrow and stinging inflammation

sudden suicide, heart disease

NAJA evokes sudden suicide and heart disease

Atlas d'acupuncture (R. de La Fuye, 1947), extrait : mis en illustration dans mon affiche « Classifications » au Symposium de suicidologie de Gand (1998)

Autres disciplines

Auriculothérapie

Une **clé de voûte**, un sujet d'actualité:

dans les **années 50's**, un médecin, **Paul Nogier**, ingénieur reconverti, se perfectionnant en **homéopathie et acupuncture**, s'intéresse à un **savoir traditionnel** quasiment éteint : soigner une sciatique par la pose d'une aiguille **piquée sur le pavillon** de l'oreille.

Observateur passionné et bien instruit, il comprend des structures:

il y a beaucoup de **points réflexes sur l'oreille**

ces points sont **répartis selon une image du corps**

et il initie une **nouvelle discipline** maintenant reconnue dans le monde entier qui met en valeur l'**extrême sensibilité humaine**

Autres disciplines

Epidémiologie d'effets électromagnétiques:

Dr **Albaret** (« Halte aux effets électromagnétiques », avec A.G.):

Observations initiales près de l'habitat de quelques malades de **cancers rares**, sans causes connues: lignes électriques et ferroviaires. Puis aussi oiseaux et insectes, fuites de l'adduction d'eau. L'étude comporte quelques centaines de cas.

Classification des structures électriques selon leur place dans le réseau: débuts de ligne, fin de ligne, branchement, transfo

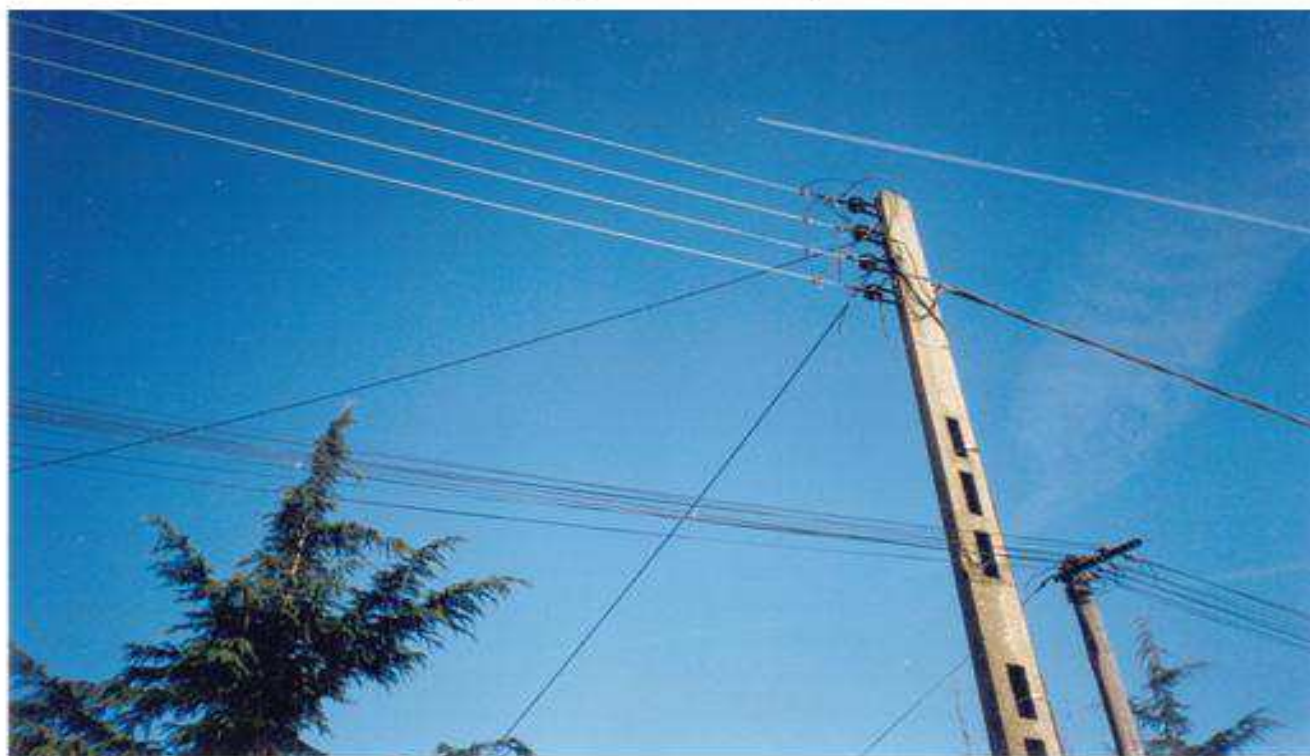
Localisation d'adresses inconnues d'après les détails observés.

Cas d'Alzheimer près des transfos et autres irrégularités

« Un cas, c'est un cas, deux cas, une coïncidence, **trois cas, c'est une épidémie, et il faut aller voir sur place pour comprendre et l'arrêter** »

La première remarquée

ILES 4 : 4 fils nus, à gauche ; câble torsadé à droite



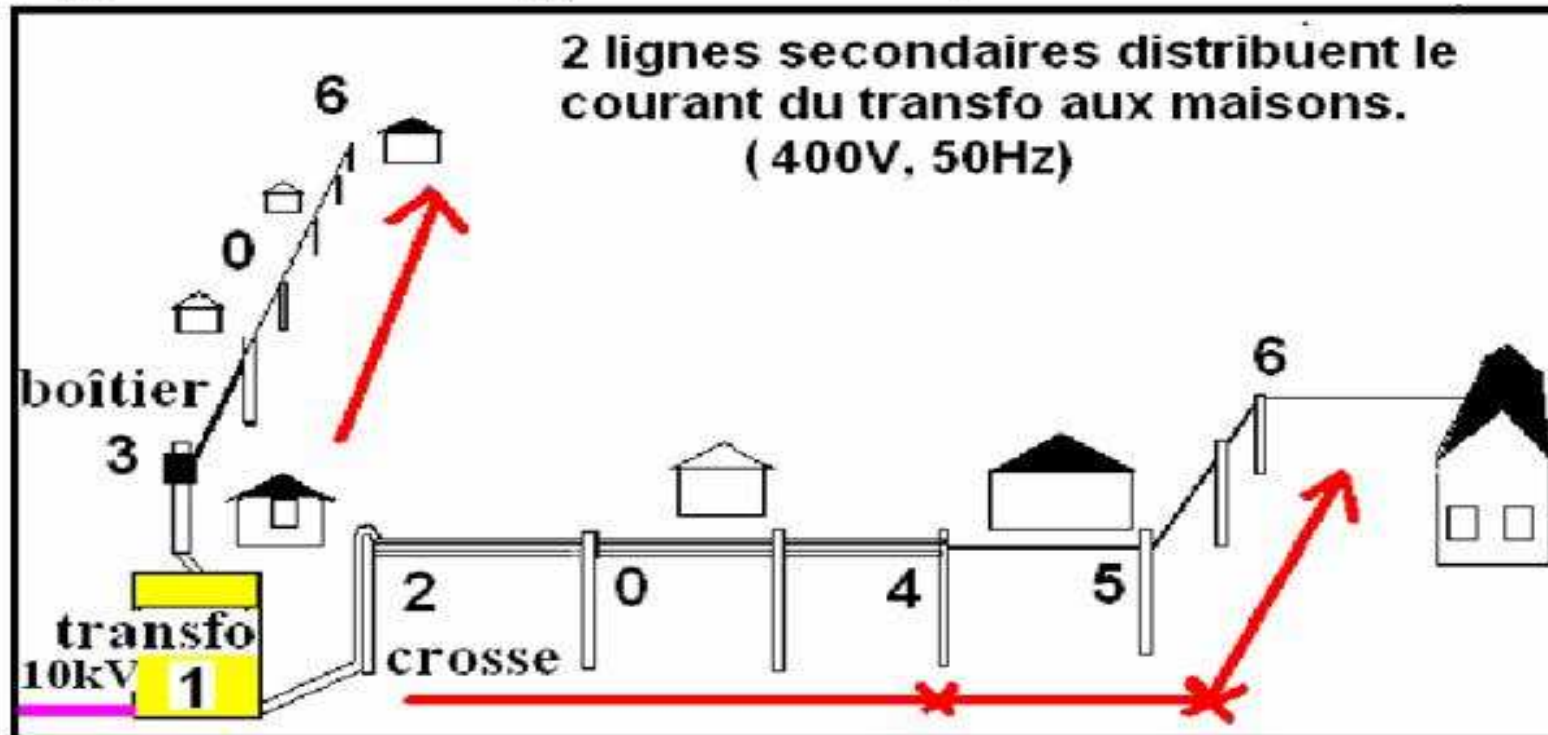
Cancer du sang rare (LMC), à 30 m à gauche près du résineux. Nombreux insectes au printemps et automne

Une traînée d'avion simule un 5^o fil

(Photo JCA, 4/01/95)

Structures électriques: poteaux et transformateurs

Irrégularités de lignes électriques secondaires (ILES)



Pour 2562 structures électriques (poteaux et transfos), 59% de fils symétriques (0 ILES) et **6 types d'ILES, 41%**. (Toits noirs dans les 50m d'ILES : risque de point noir.)

1- transformateur	5%	4- câble torsadé et 4 fils	3%
2- début de ligne, crosse parfois	11%	5- coude ou branchement de ligne	10%
3- début de ligne avec boîtier	0,5%	6- fin de ligne (2 fins : 6 6)	10% ⁶

Couplage avec conducteurs métalliques

antenne près d'école, 3 enfants cancéreux



- Mât d'antenne dressé contre la clôture de l'école.
- 2004, 2 enfants de 4 ans sont morts de cancer: E. fille, de TC ;T. garçon de cancer du sang (tous 2 de la même classe, à gauche de la photo)
- novembre 2005, C., une fille de 6 ans commence une TC (classe de droite)

Proverbes météorologiques:

«Si les grandes gentianes sont abondantes **la neige sera haute** » sauraient-elles prévoir le temps avec quelques mois d'avance?

La **pluie du 15 août**, après les Perséides, **étoiles filantes** vers le 10 août? Et autres proverbes à date fixes avec des coïncidences similaires, et l'observations de nuages particuliers.

Vent d'est, vent d'ouest selon la lune

La **comète Ison** et sa chute sur le Soleil, fin novembre 2013 (après grosse météorite en juin)

Les orages, passion de Wilson, avec sa chambre à brouillard...

Nuages précurseurs de séismes: clé de voûte!(Zhonhao Shou)

Des **mécanismes astrophysiques** à considérer pour une modélisation **d'effets atmosphériques** énormes.

Sur l'échelle du temps, le « **temps qu'il fait** au quotidien» est une structure hyperfine de l'évolution du **climat** sur le long terme.

Comme pour la structure atomique, cette **perturbation structurée** sur une **échelle plus réduite** signe des effets qu'il faut interpréter.

Complexité

Les **relations** étaient difficiles entre les idées de **chaos** et mon interprétation des **proverbes météorologiques** selon mes observations et mes idées de physicienne. Je manquais d'autorité... Mes travaux ne sont encore pas publiés.

C'est pour conforter ma **méthodologie**, et me faire une idée de la **stratégie**, que j'ai abordé les **sciences de la complexité**

- *d'abord auprès du **NECSI** (liste de discussion par mel)

- *dans un atelier de l'**ISCE** à Cork :

Complexity and policy analysis, 2005

- *dans une conférence internationale à Paris (2005),

j'ai rencontré Michel Bloch et Alex Makarovitch,
qui m'ont invitée au groupe **Emergence Paris**

Autres exemples

Accidentologie et enquêtes

Recherche de mécanismes de détails et globaux

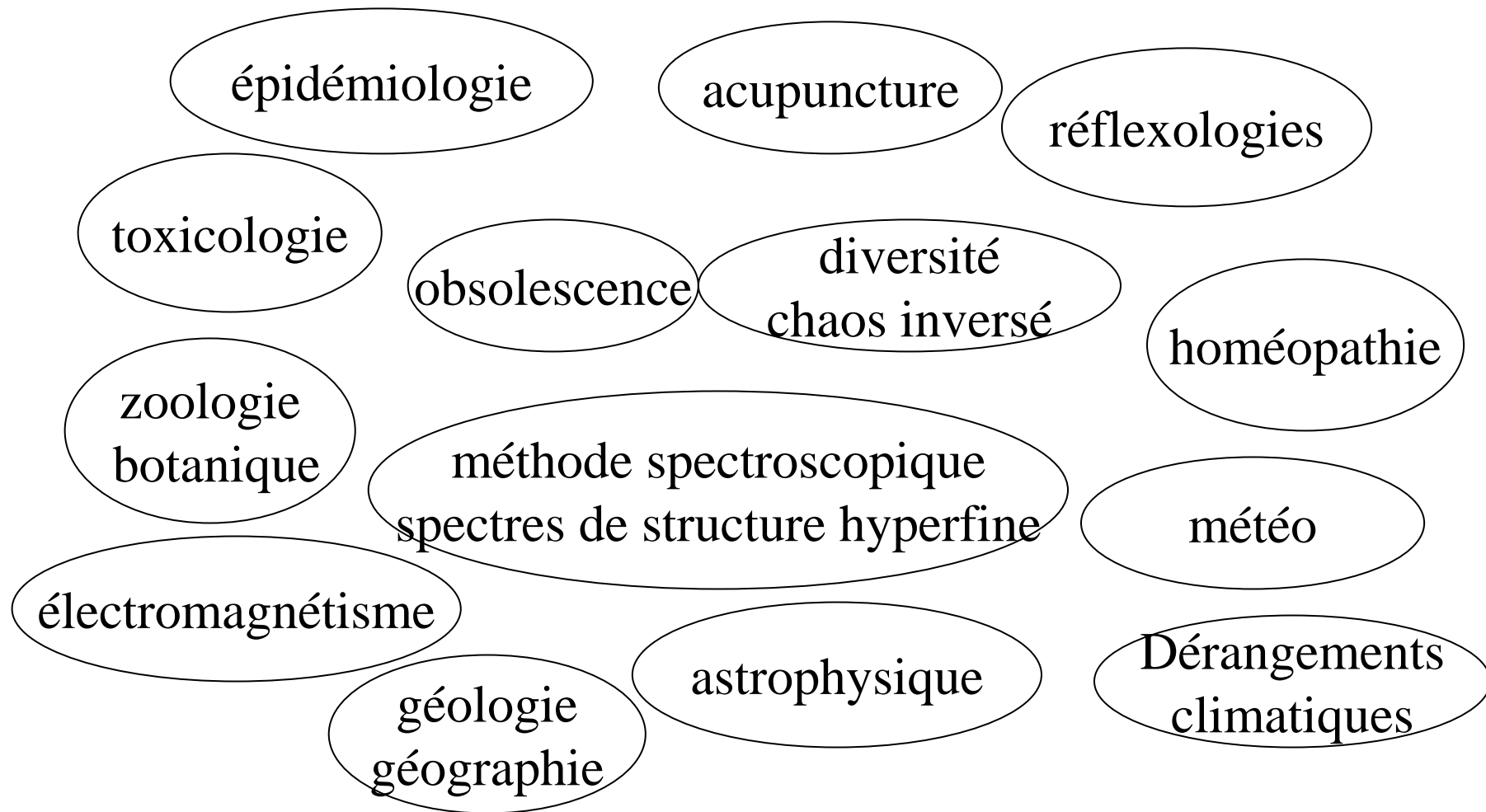
Rôle des cas uniques

Faisceaux de preuves ...

Musique

quelle diversité de structures et d'effets!

Éléments d'interprétation Sciences et savoirs



En chantier

Croiser des dates de nuages précurseurs et des évènements avec les données astronomiques (lune, pluies d'étoiles filantes)

Croiser les évènements météorologiques historiques avec les comètes

Alerte sur les effets électromagnétiques:
Croiser des mesures d'exposition dans les lieux de vie avec les problèmes de santé

Relations entre homéopathie, toxicologie, nanoparticules...

Alterstats

Conclusion

Par cette pratique scientifique qu'est **l'étude des spectres complexes**, j'ai pu cerner l'intérêt des statistiques descriptives et de leur **interprétation semi-empirique** à la fois **détaillée et globale** grâce à l'étude de **coïncidences**. Peut-être n'ai-je pas suffisamment insisté sur **le rôle de l'intuition**, d'un **pifomètre bien réglé**:

**il est raisonnable d'être irrationnel
lorsque l'information est vaste et incomplète.**

De l'ensemble émerge un **outil adapté à l'étude de nombreux systèmes complexes** insuffisamment explorés.

Je vous souhaite une bonne moisson d'exemples scientifiques complexes qui en relèvent

Madrigal

Perdre le sens devant vous,
rire pleurer tout d'un coup
espérer en désespoir
d'où vient cela, je vous prie?
de quoi, comment et pourquoi?

Dites-le moi, DITES-LE MOI
JE VOUS PRIE