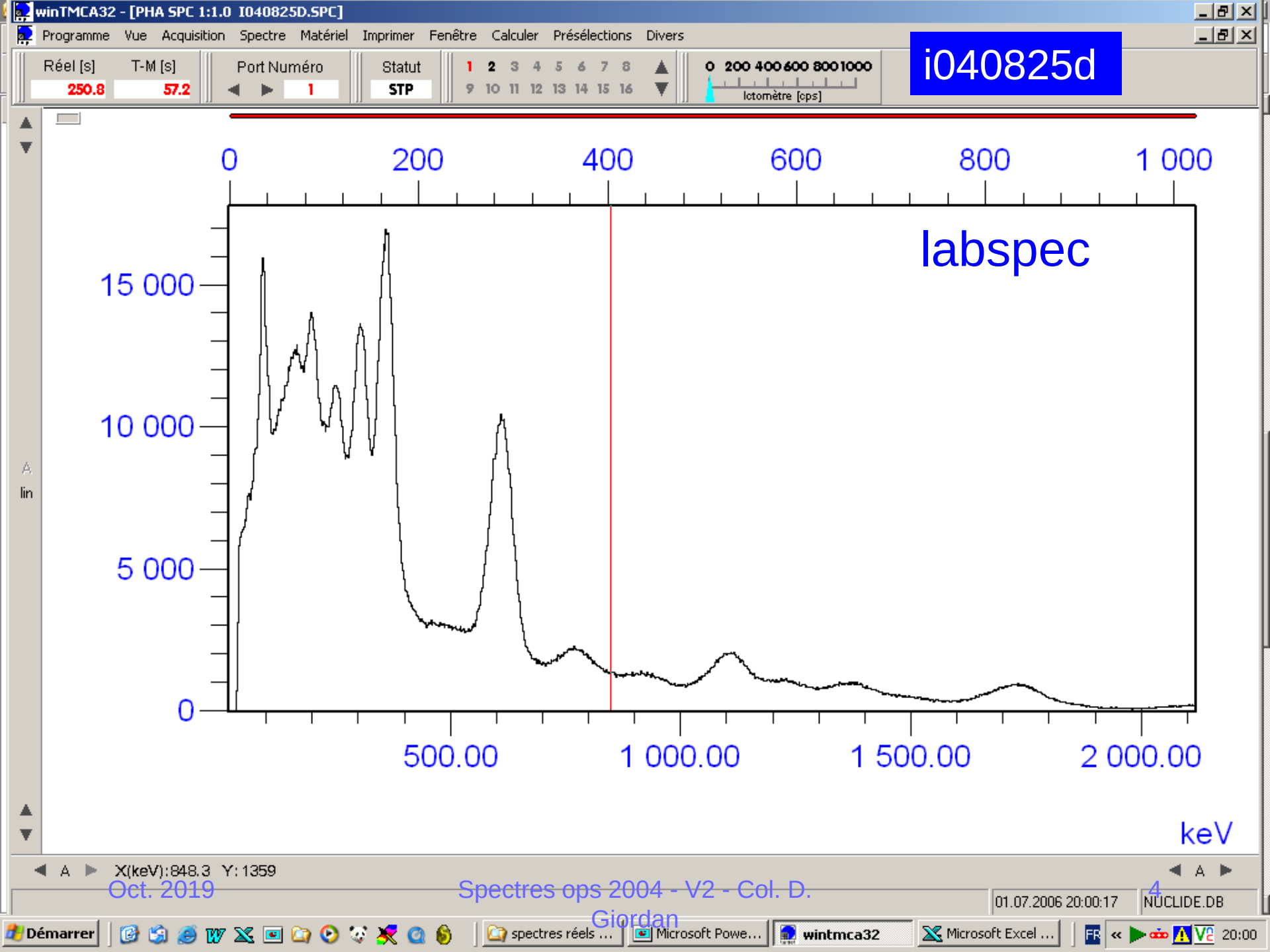
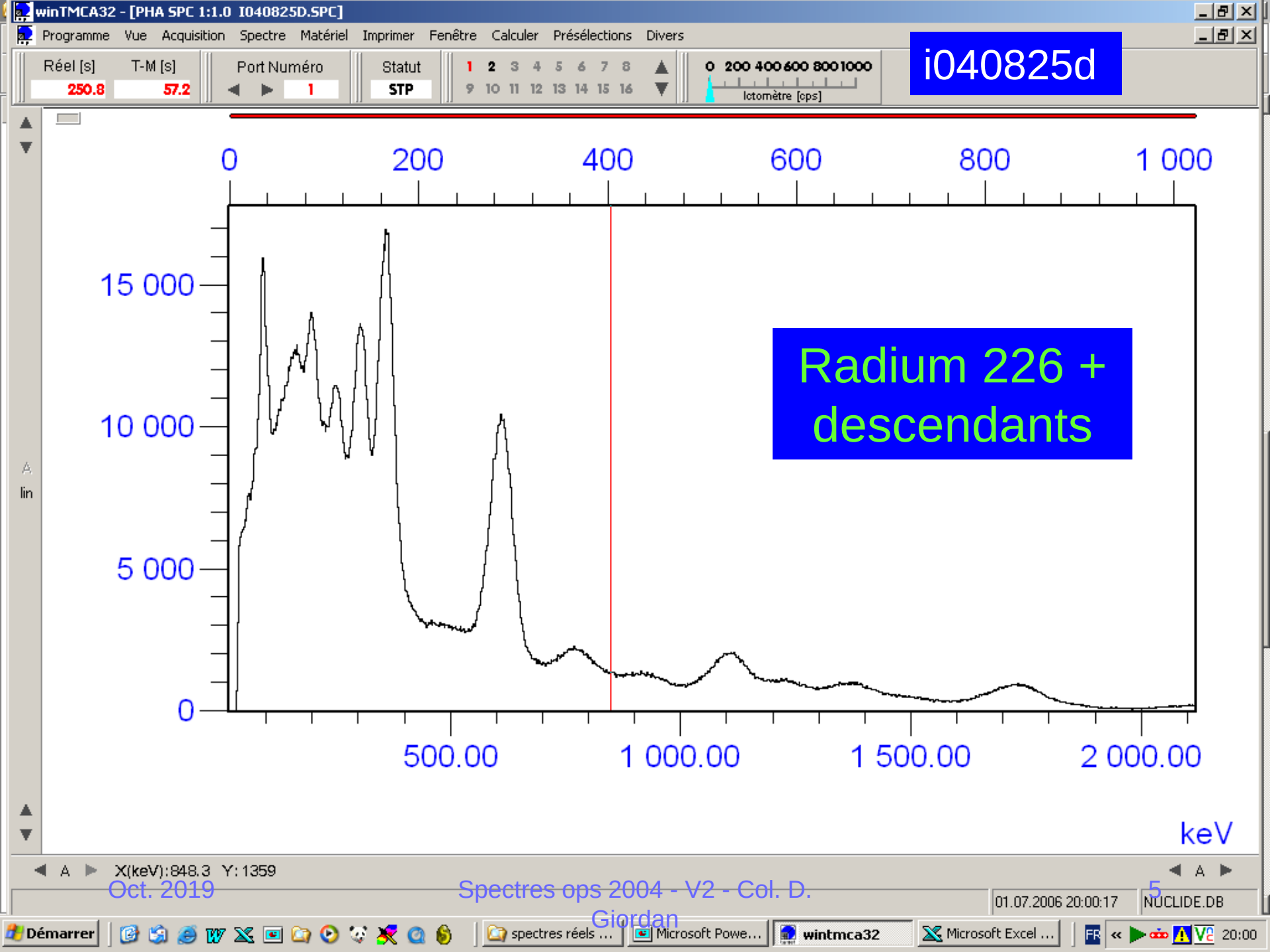
La spectrométrie de terrain

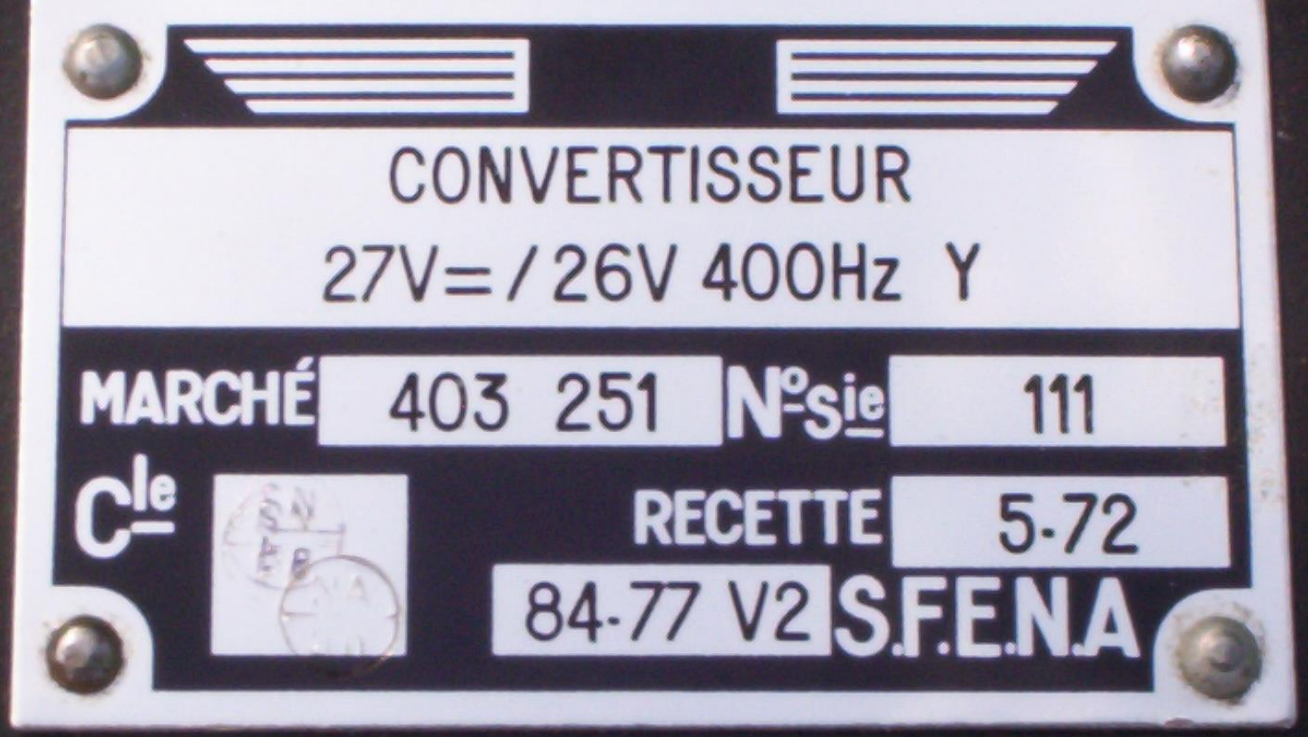
Quelques histoires

0.0.0.0.
µSv/h (×100µR/h)
ДОЗИМЕТР БЫТОВОЙ
БЕЛЛА
ПОИСК
ПИТАНИЕ
ЗАВОД
ИМПУЛЬС

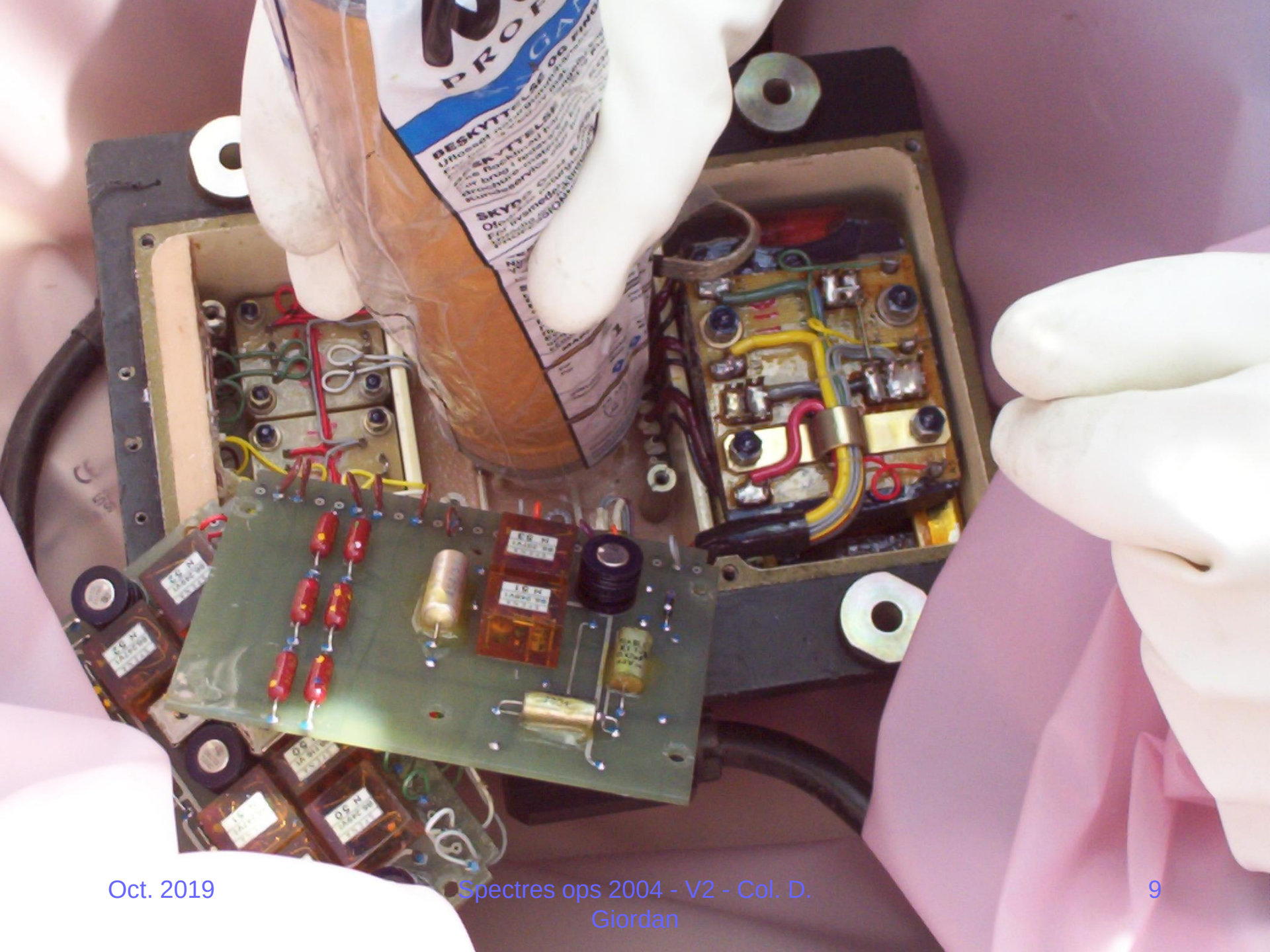
THT 564 V
25. 8. 2004


winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I040825D.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] T-M [s]
250.8 57.2
Port Numéro
1
Statut
STP
1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16
0 200 400 600 800 1000
Ictomètre [cps]
i040825d
labspec
0 200 400 600 800 1 000
15 000
10 000
5 000
0
500.00 1 000.00 1 500.00 2 000.00
keV
A
lin
X(keV):848.3 Y:1359
01.07.2006 20:00:17
NUCLIDE.DB
Démarrer
spectres réels ...
Microsoft Powe...
wintmca32
Microsoft Excel ...
20:00

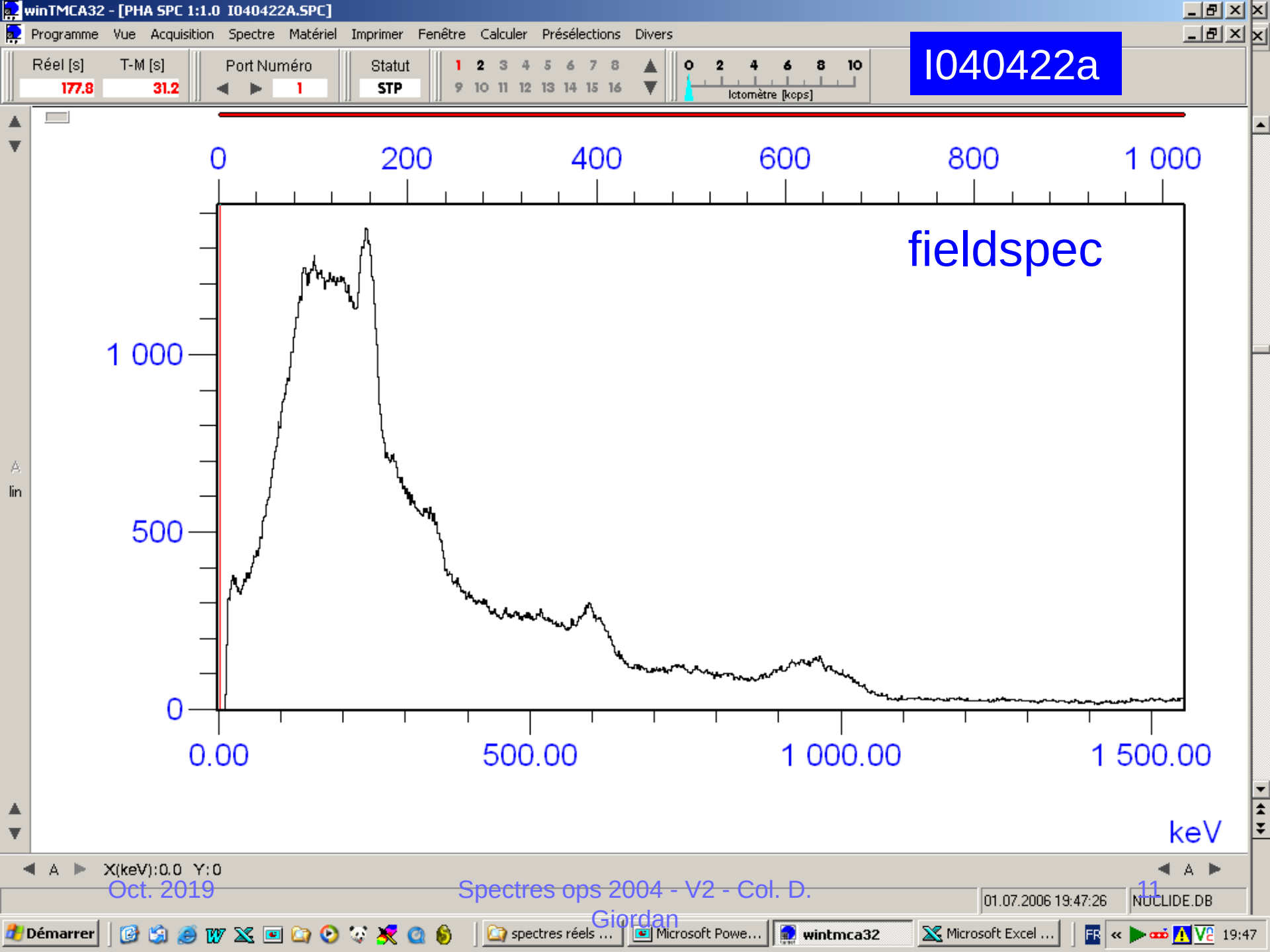

winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I040825D.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] T-M [s]
250.8 57.2
Port Numéro
1
Statut
STP
Ictomètre [cps]
i040825d
0 200 400 600 800 1 000
15 000
10 000
5 000
0
500.00 1 000.00 1 500.00 2 000.00
keV
Radium 226 + descendants
lin
X(keV):848.3 Y:1359
01.07.2006 20:00:17
NUCLIDE.DB

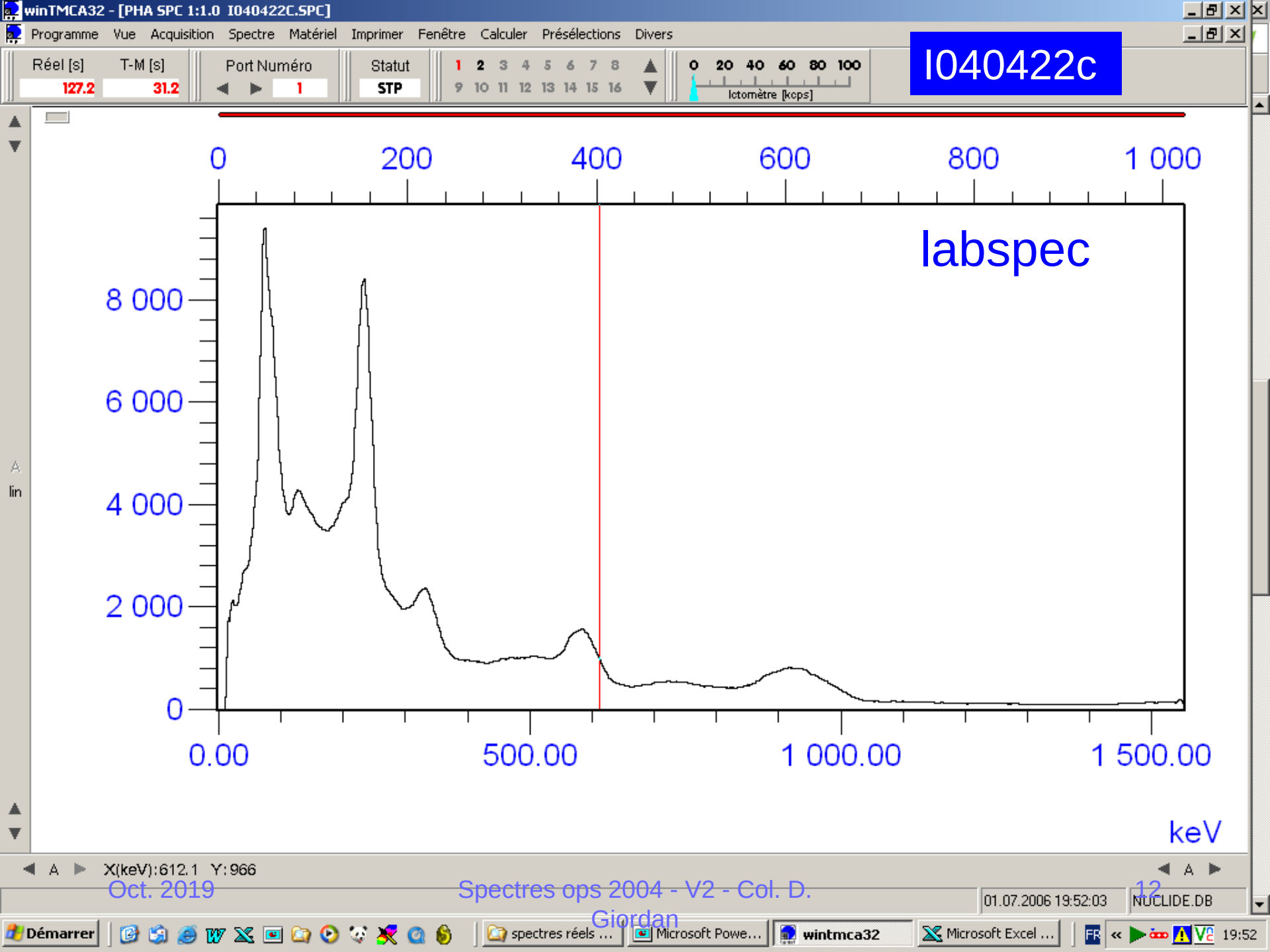

CONVERTISSEUR
27V=/26V 400Hz Y
MARCHÉ 403 251
N°Sie 111
Cle
RECETTE 5-72
84-77 V2
S.F.E.N.A

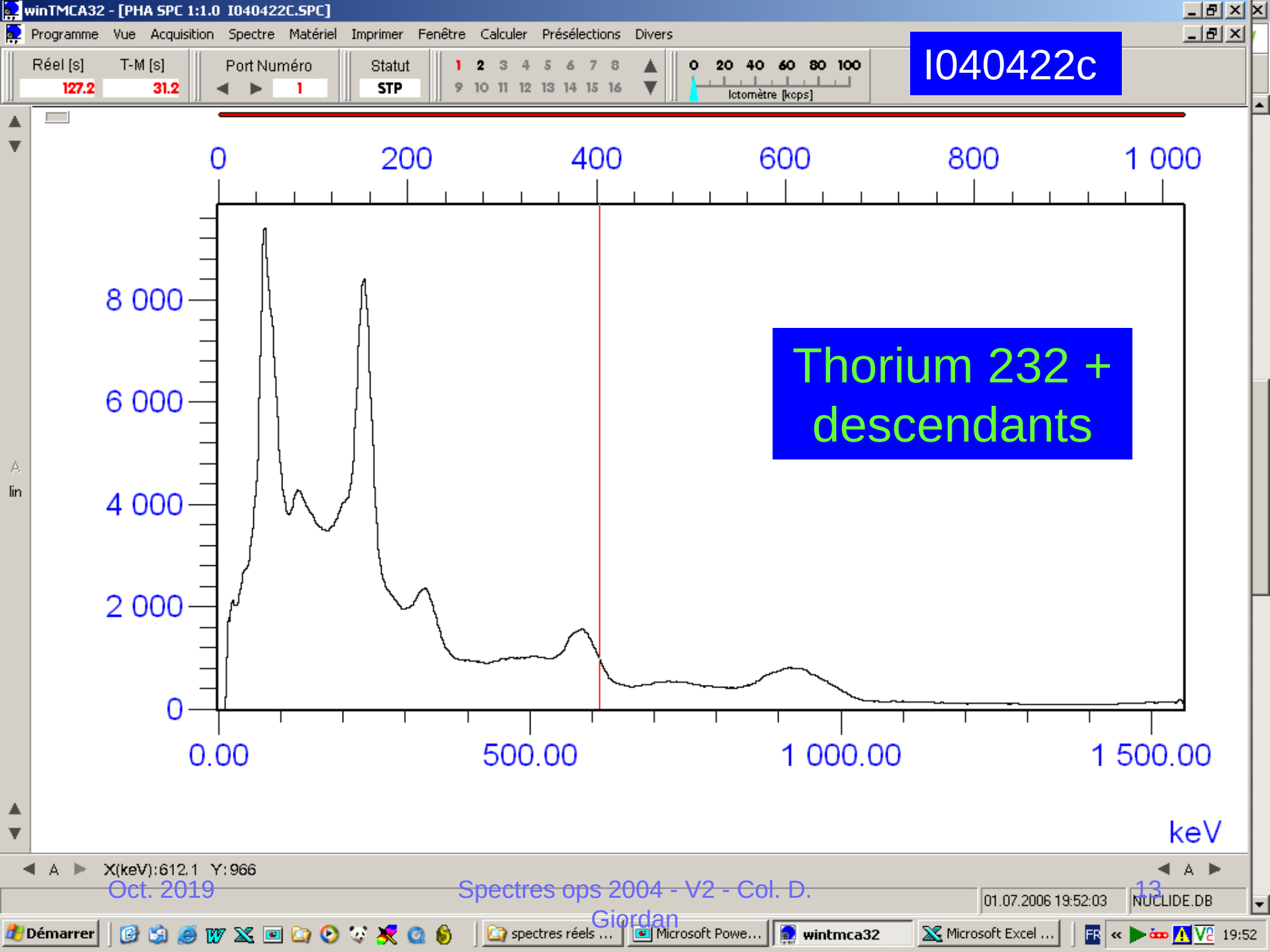
AMENDEMENT
A B C D E F G H J K L M
N P Q R S T U V W X Y Z



THT 564


winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I040422A.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] 177.8
T-M [s] 31.2
Port Numéro 1
Statut STP
Ictomètre [kcps]
I040422a
fieldspec
0
200
400
600
800
1 000
1 000
500
0
0.00
500.00
1 000.00
1 500.00
keV
lin
X(keV):0.0 Y:0
01.07.2006 19:47:26
NUCLIDE.DB
Démarrer
spectres réels ...
Microsoft Powe...
wintmca32
Microsoft Excel ...
19:47

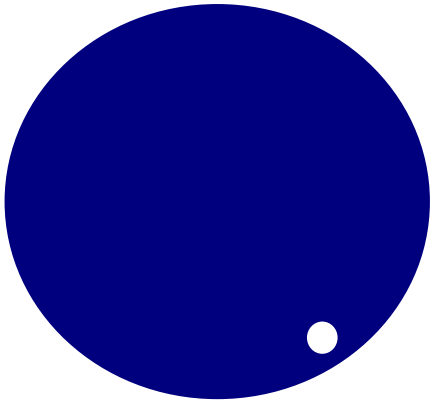

winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I040422C.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] 127.2
T-M [s] 31.2
Port Numéro 1
Statut STP
Ictomètre [kcps]
I040422c
labspec
0 200 400 600 800 1 000
8 000
6 000
4 000
2 000
0
0.00 500.00 1 000.00 1 500.00
keV
X(keV):612.1 Y:966
01.07.2006 19:52:03
NUCLIDE.DB
Démarrer
spectres réels ...
Microsoft Powe...
wintmca32
Microsoft Excel ...
19:52


winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I040422C.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] 127.2
T-M [s] 31.2
Port Numéro 1
Statut STP
Ictomètre [kcps]
I040422c
0 200 400 600 800 1 000
8 000
6 000
4 000
2 000
0
0.00 500.00 1 000.00 1 500.00
keV
Thorium 232 + descendants
X(keV):612.1 Y:966
01.07.2006 19:52:03
NUCLIDE.DB
Démarrer
spectres réels ...
Microsoft Powe...
wintmca32
Microsoft Excel ...
19:52

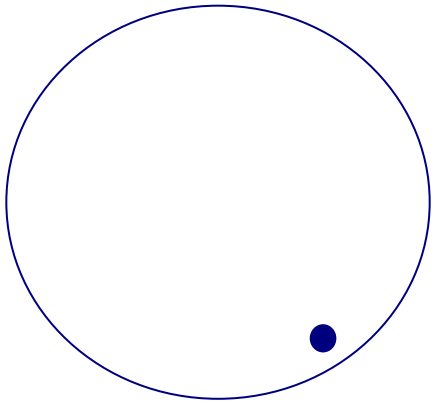
La spectrométrie de terrain

Equipes spécialisées

Dans l’esprit de beaucoup



Primo-
Intervenants
(non spécialisés)



Experts

Intervenants non spécialisés

- En fait, les intervenants sont divisés en quatre categories :
  - Intervenants “classiques” **= “First responders”** ou **“primo-intervenants”** sans beaucoup de competence dans le domaine spécialisé. Ils sont en capacité de :
    - se protéger et de protéger la population,
    - déployer leurs missions dans la zone contaminée
    - passer par un processus de décontamination.

I.
A.
E.
A.

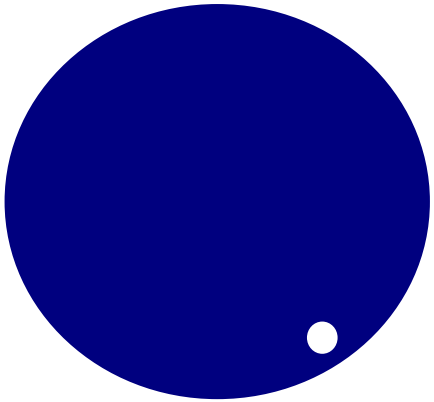
Souvent, le commandant des opérations de secours n'est pas spécialisé

Les experts

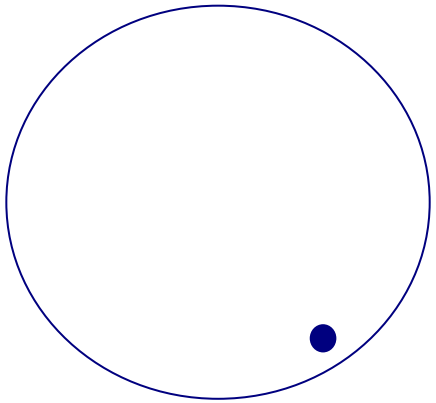
I.
A.
E.
A.
=
asses-
sor

- Intervenants experts, appartenant, selon les pays, aux autorités ou instituts de radioprotection.
  - Ils sont très compétents en matière de radioprotection et d'activités nucléaires,
  - mais leur expérience de la gestion des situations douteuses est faible
  - Ils maitrisent peu le multidimensionnel

Dans l’esprit de beaucoup



Primo-
Intervenants
(non spécialisés)



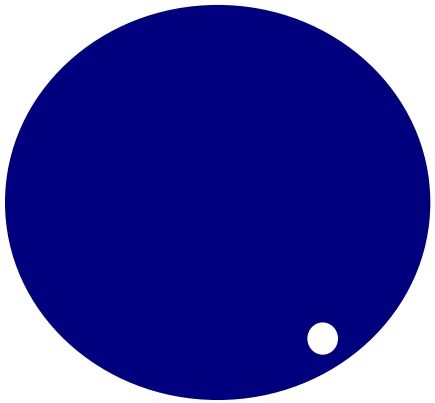
Experts

Pour l'A.I.E.A., se rajoutent

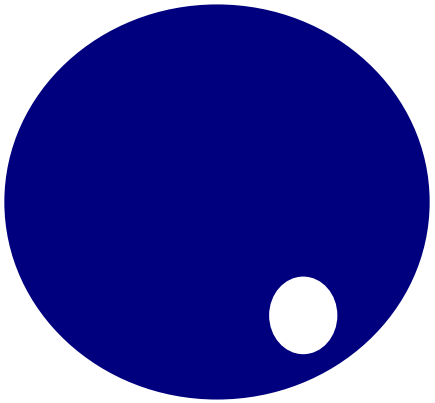
I.
A.
E.
A.

- First responders monitor = premiers intervenants avec un détecteur de base
  - sans grande connaissance des risques N.R.,
  - Ils sont capables d'utiliser des détecteurs d'alerte de base comme :
    - Ceux radiologiques, portés au côté des policiers ou des douaniers ou dans la tenue de feu ou VL
    - Les chefs d'agrès avec des compteurs à gaz
    - Etc.

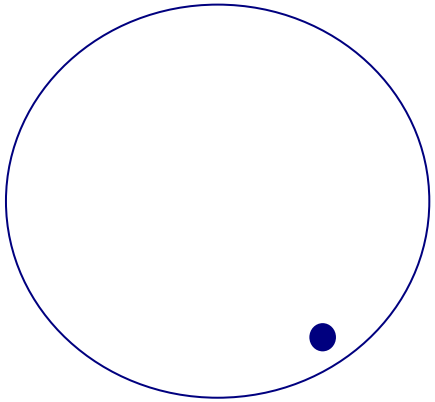
Pour l'A.I.E.A., se rajoutent



Primo-Intervenants (non spécialisés)



First responders monitor



Experts

La réalité d'aujourd'hui

– Intervenants spécialisés : intervenants dotés de connaissances et de compétences spécialisées telles que

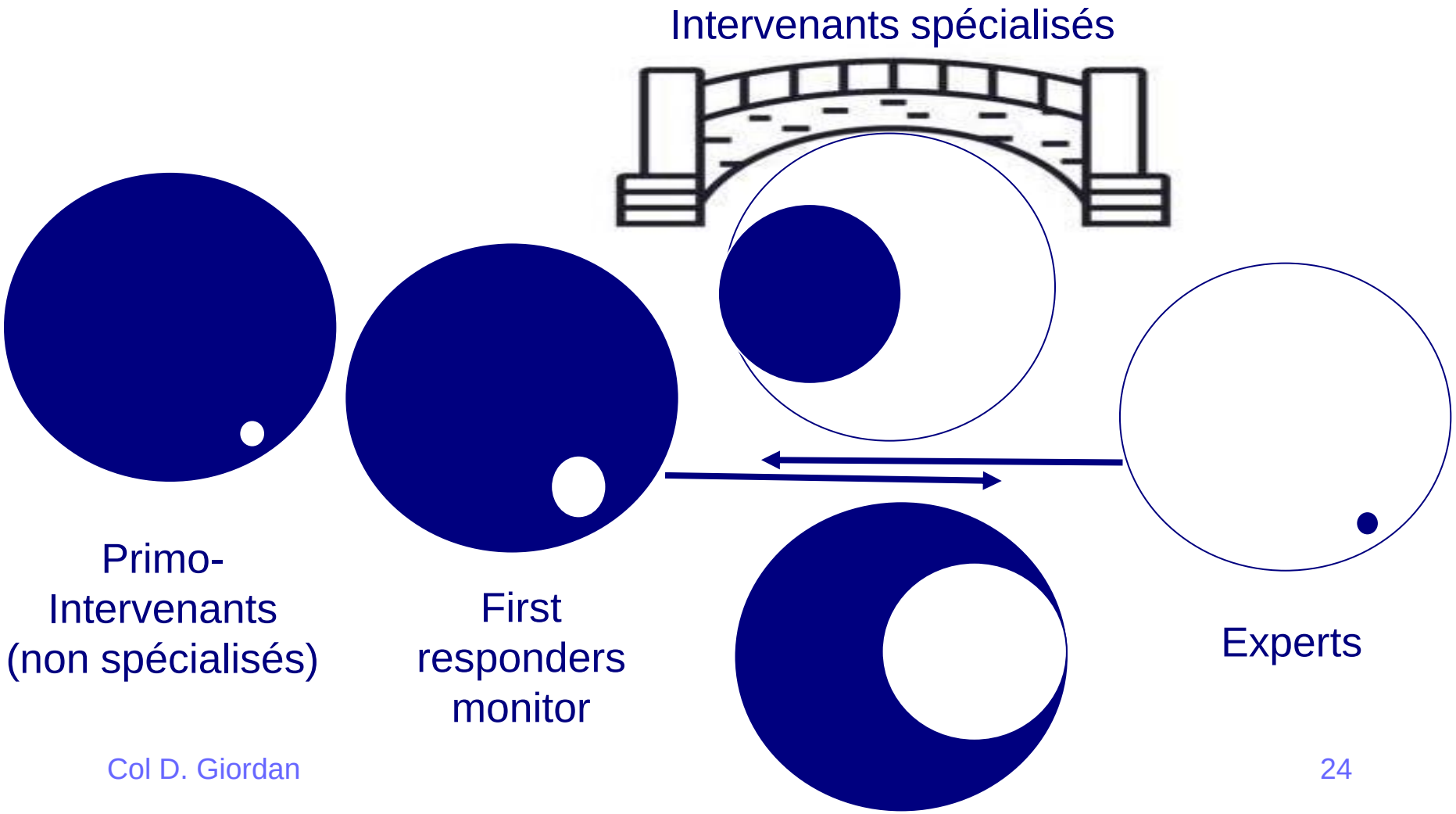
Capables de déployer une partie des tâches des « assessors »

- la détection des radiations (mesures des débits de dose et des taux de comptage),
- l'identification des radionucléides,
- le tri radiologique des personnes impliquées,
- la gestion d'une unité de décontamination,
- etc.

La réalité d'aujourd'hui

- Ils appartiennent principalement aux
  - équipes de secours Hazmat (« Risques technologiques »)
  - ou aux équipes d'intervention des autorités ou instituts de radioprotection.

Un pont entre deux mondes



Hazmat teams / C.M.I.R. et C.M.I.C.

- Les Hazmat teams sont présentes, plus ou moins, dans 30 à 50 % des pays

Les équipes des SIS capables d'utiliser des dosimètres, débitmètres, ictomètres, spectromètres, des outils de modélisation, …

26

101

La spectrométrie de terrain

Equipes spécialisées des sapeurs-pompiers et spectrométrie

1ères approches

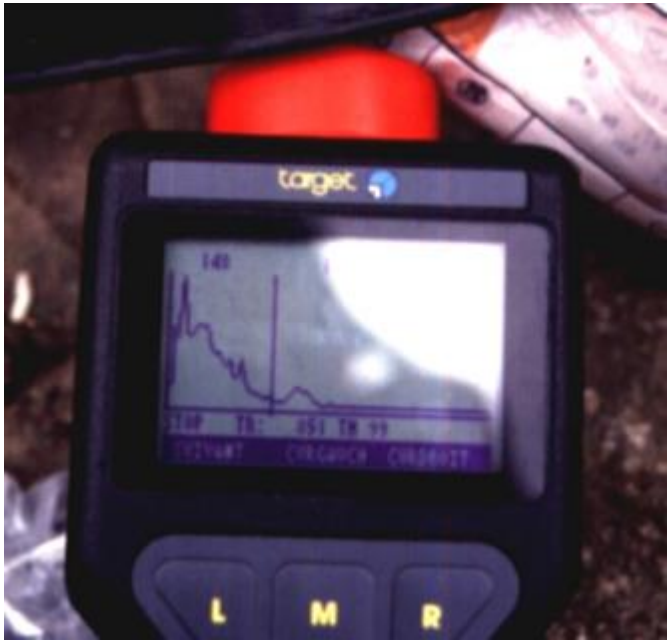
- Dans les années 90,
  - Les Masters gémini de l'OPRI
    - SDIS 47, 59, 57, 84
    - USC 1 et SDIS 78 sous convention d'assistance mutuelle

1ères approches

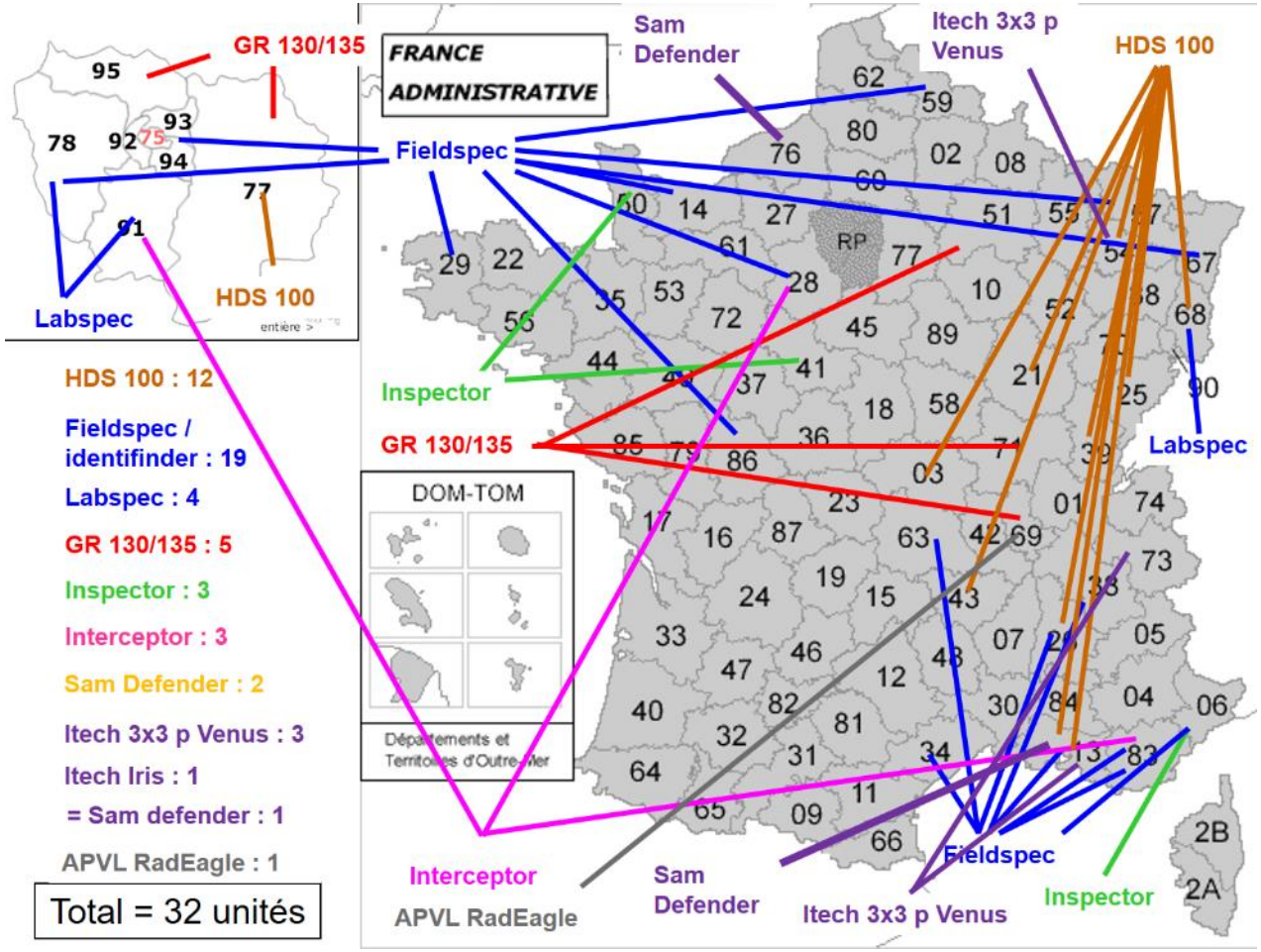
- 1992 - premiers essais d'appareils portables : les cadres des CMIR étaient peu réceptifs à un étalonnage jugé comme complexe

Début du déploiement

- 1998 : achat du même spectromètre portable pour l'OPRI et le SDIS 78



Une initiative « Concorde »

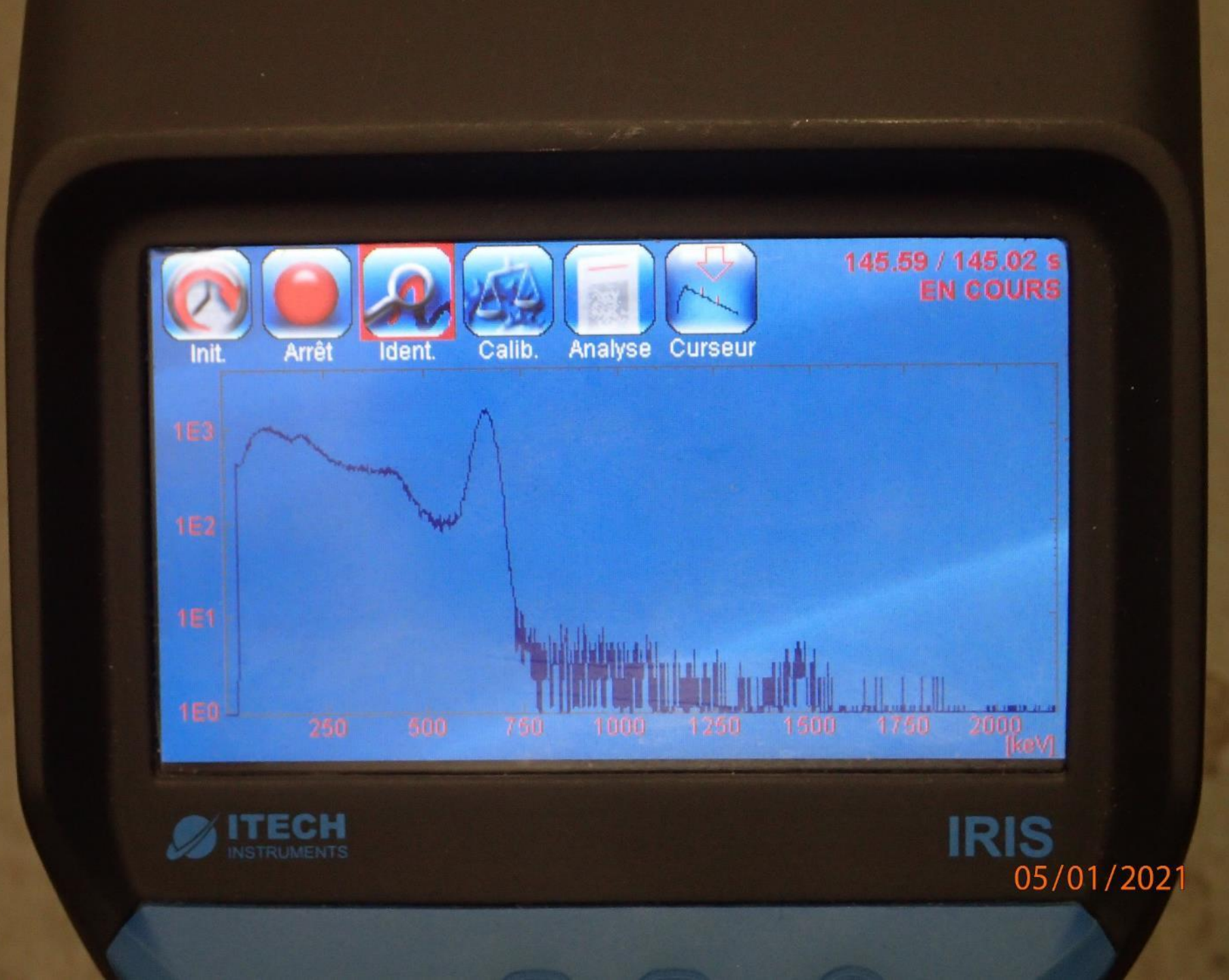


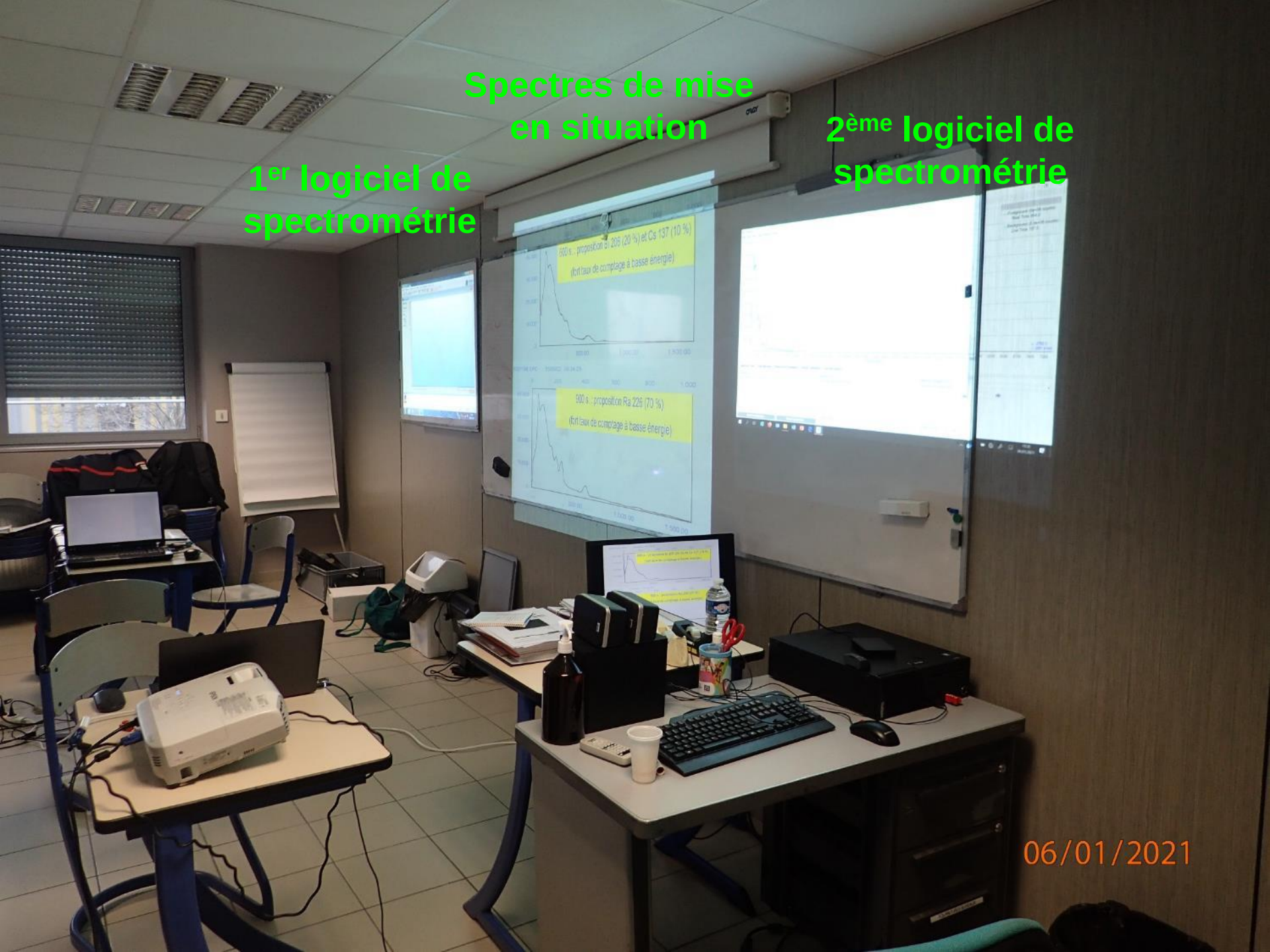
Une formation unifiée

- Formation spectro portable :
  - 3 jours + FMA
  - Organisée au niveau des zones de defense
- Formation formateur spectro portable :
  - 5 jours
  - en un point unique, notre ENSOSP

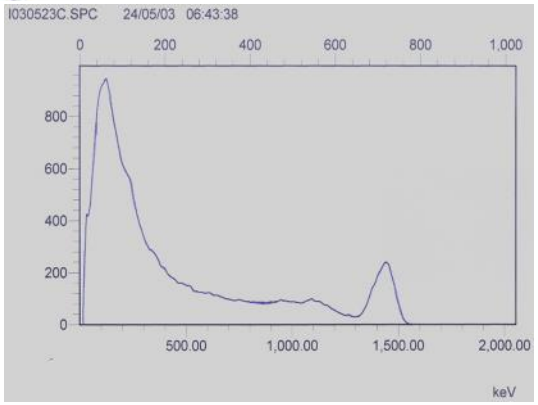
Lors des formation de formateurs spectro, une mallette pédagogique est mise à disposition des stagiaires afin qu'ils puissent mettre en place les formations d'équipiers spectro.

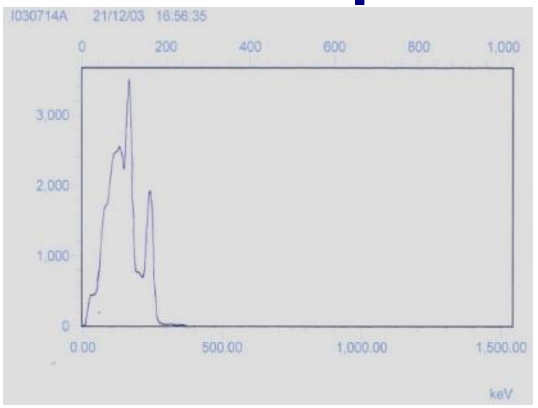
IRIS
05/01/2021

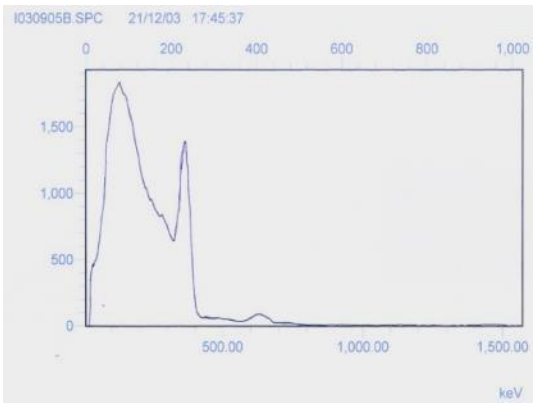

Init.
Arrêt
Ident.
Calib.
Analyse
Curseur
145.59 / 145.02 s
EN COURS
1E3
1E2
1E1
1E0
250
500
750
1000
1250
1500
1750
2000
[keV]
ITECH
INSTRUMENTS
IRIS
05/01/2021

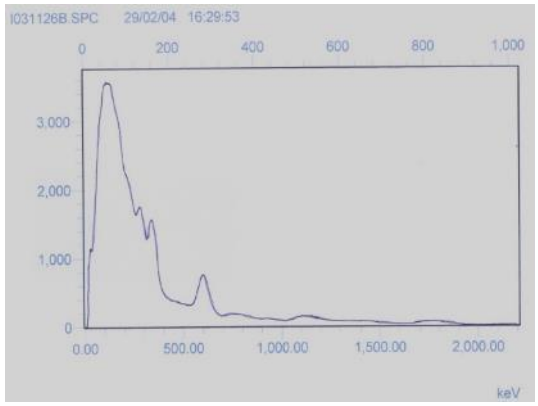

Spectres de mise en situation
1er logiciel de spectrométrie
2ème logiciel de spectrométrie
06/01/2021

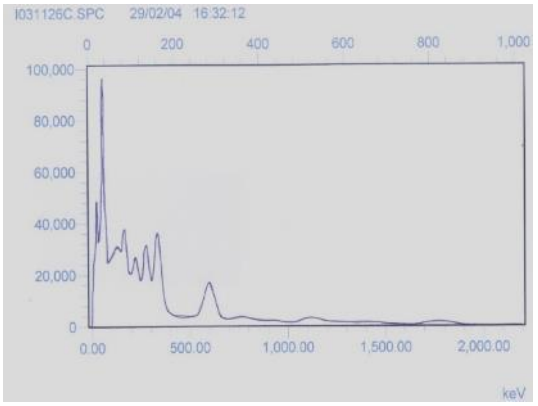
Une banque de spectres de terrain

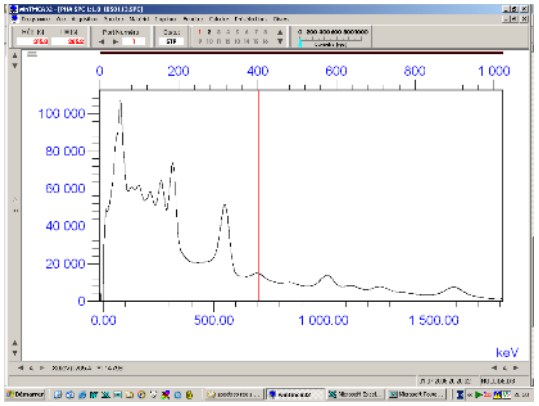


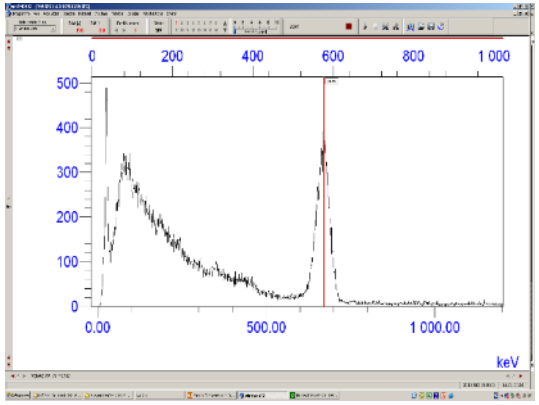


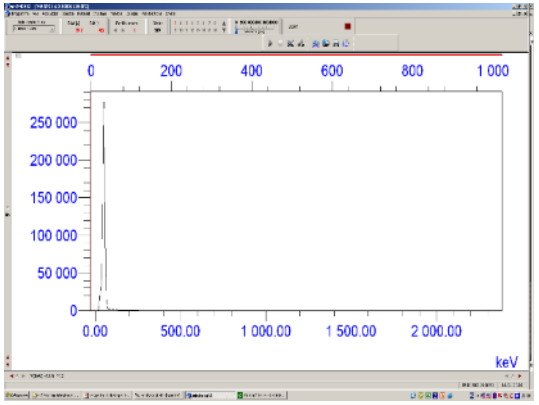


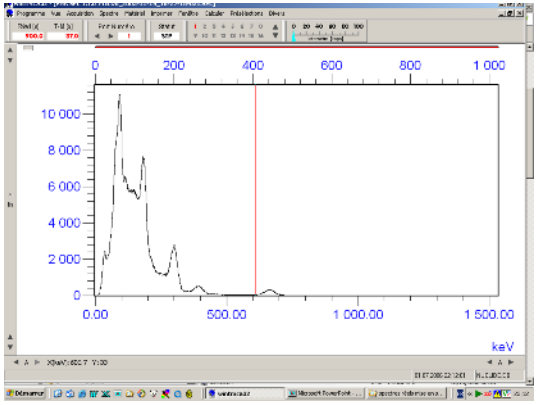




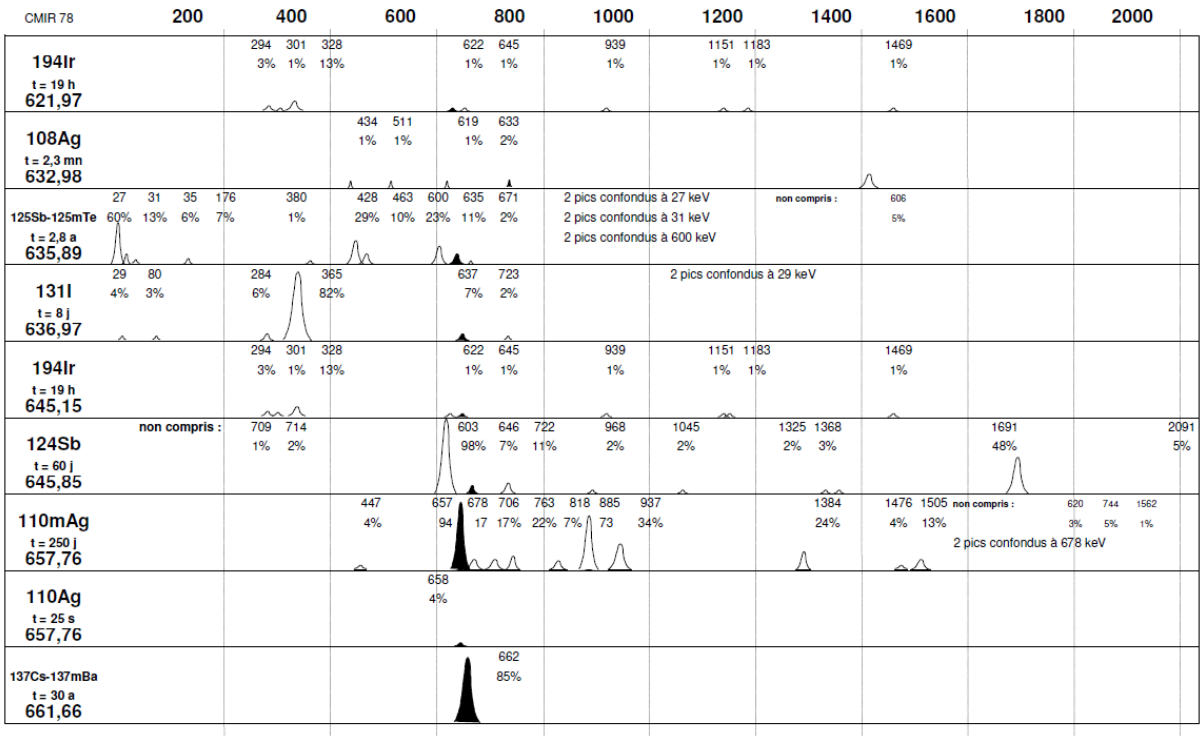


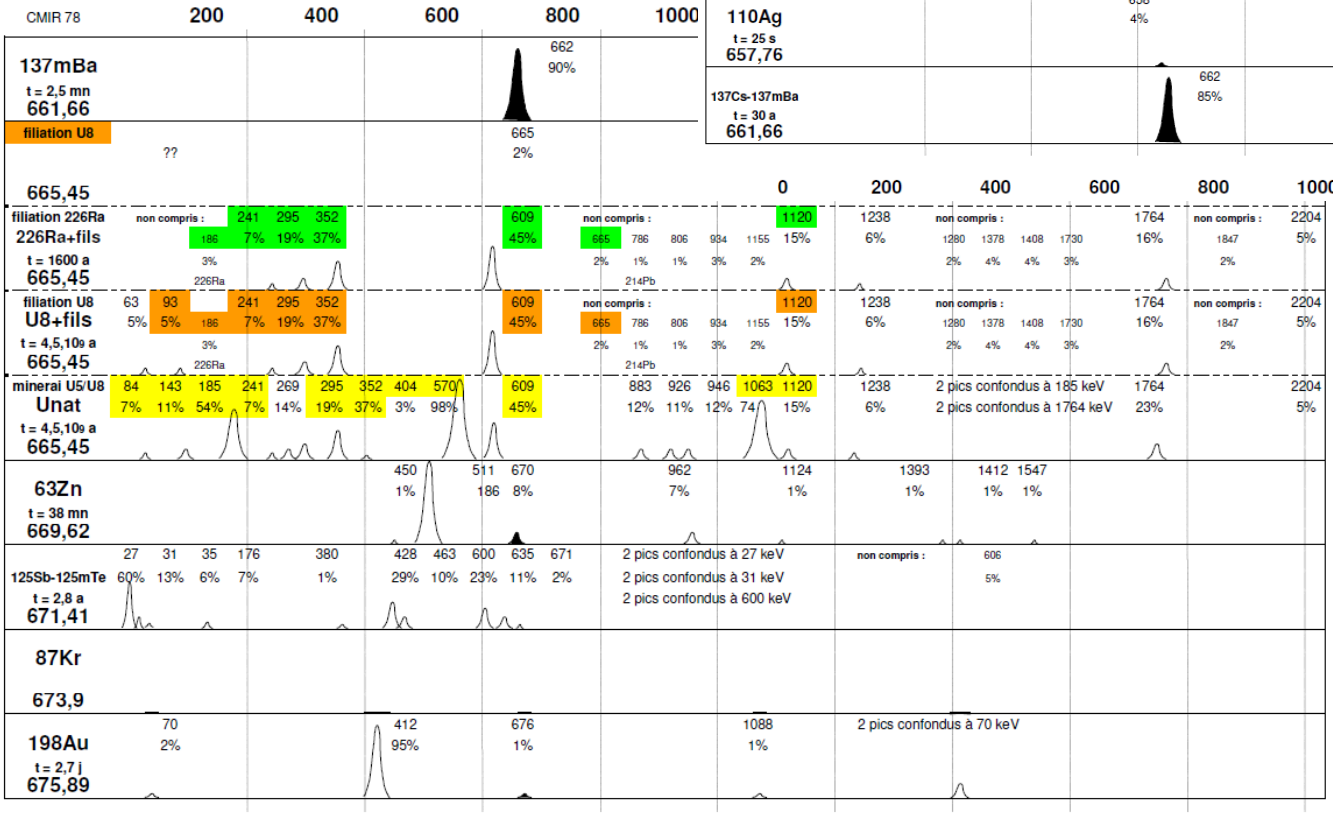






Un référentiel d'identification unifié





La spectrométrie de terrain

Mais, il y a des limites au modèle

Ne jamais croire l'identification automatique

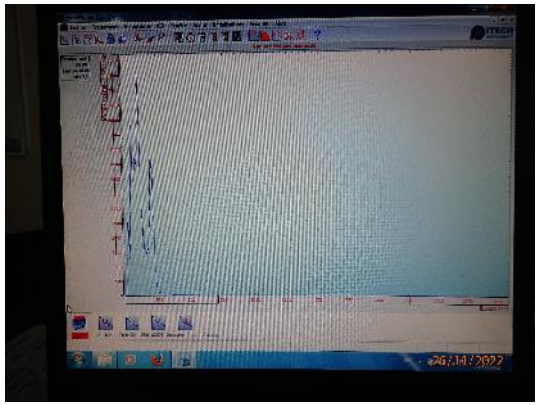
- Selon les conditions opérationnelles, il convient de remettre en question les propositions du spectromètre
  - Décalage en énergie pour de multiples raisons
  - Absence dans la base de données internes
  - …

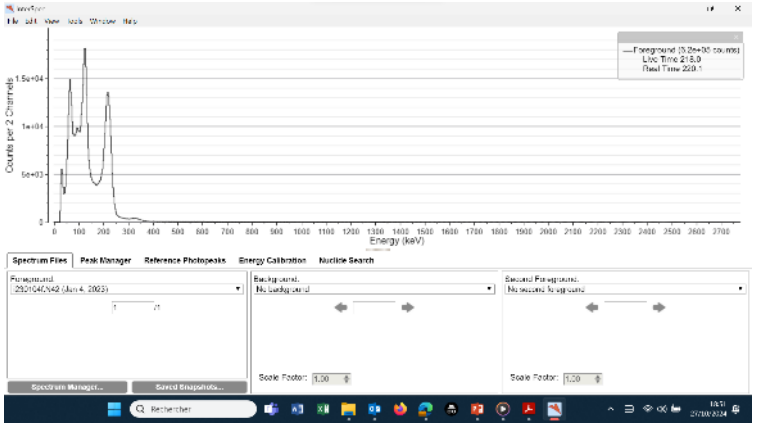
Ainsi, la formation est nécessaire

- Mais cette formation ne peut pas être une formation de physiciens ou de scientifiques
- Elle est donc ciblée sur
  - les radionucléides les plus probables (une trentaine)
  - La capacité à dire « je ne sais pas » et à demander de l'aide

Impact d’un nouveau radionucléide

- Si, au-delà de la trentaine, un nouveau radionucléide apparait, cela déstabilise la chaine d’identification
  - Cas du Lutétium 177





La spectrométrie de terrain

Conclusion

Nous avons besoin de vous pour nous signaler les nouveaux radionucléides

Spectrométrie

- Complément utile à toute intervention, en favorisant la compréhension du contexte de la situation opérationnelle. Elle permet de
  - remonter à l'origine de l'incident afin d'identifier les éventuels détriments et dangers
  - Que l'on soit en situation de « safety » ou de « security »
  - Faciliter la récupération des sources
  - ….

Seuils de décision et Limites de détection

- Introduites en préparation des J.O. pour la levée de doute

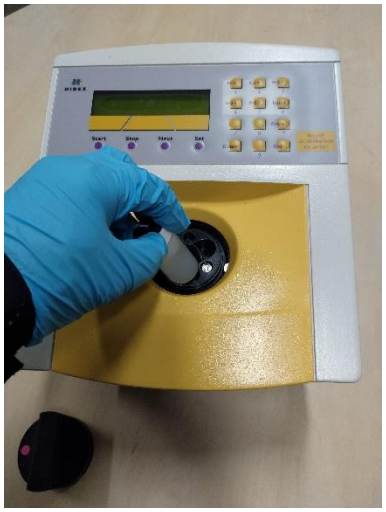
$$SD = BdF + k \cdot \sqrt{BdF \cdot \left(\frac{1}{t_{BdF}} + \frac{1}{t_m} \right)}$$

$$LD = BdF + (k_{1-\alpha} + k_{1-\beta}) \cdot \sqrt{BdF \cdot \left(\frac{1}{t_{BdF}} + \frac{1}{t_m} \right)}$$

- (formations D.P.M.)

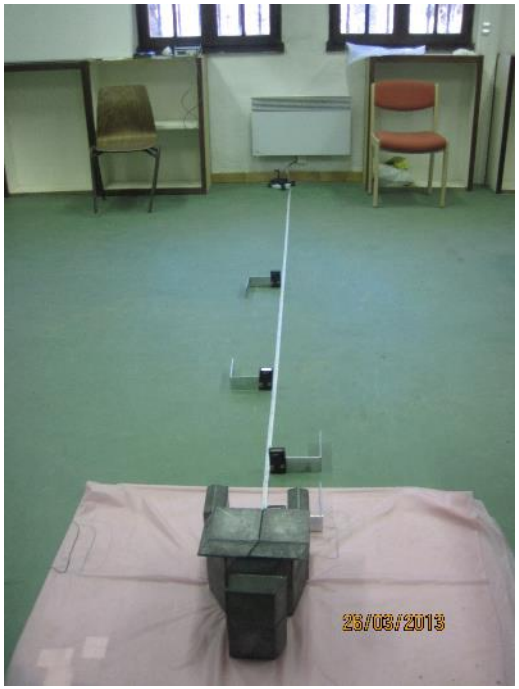
1ère scintillation liquide mobile

- Acquisition d'une scintillation liquide pour la première fois dans une CMIR



Amélioration de la dosimétrie

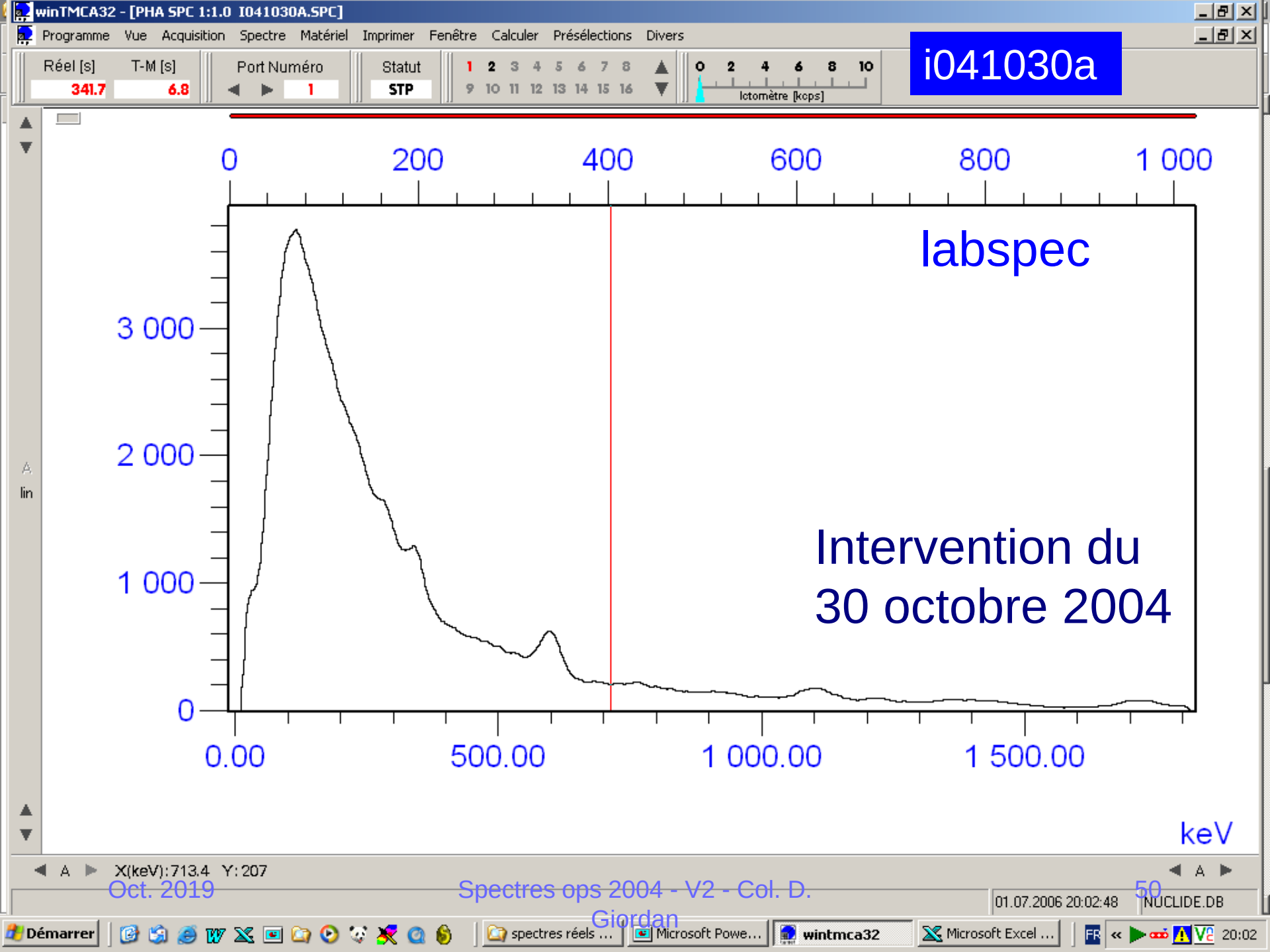
- Besoin de mieux adapter le déploiement de la dosi. en opération
- (Formations dosimétrie)



Création d'une coordination CRP/PCR des services d'intervention

- Un de nos prochains objectifs pour essayer d'améliorer, parfois, la rationalité juridique

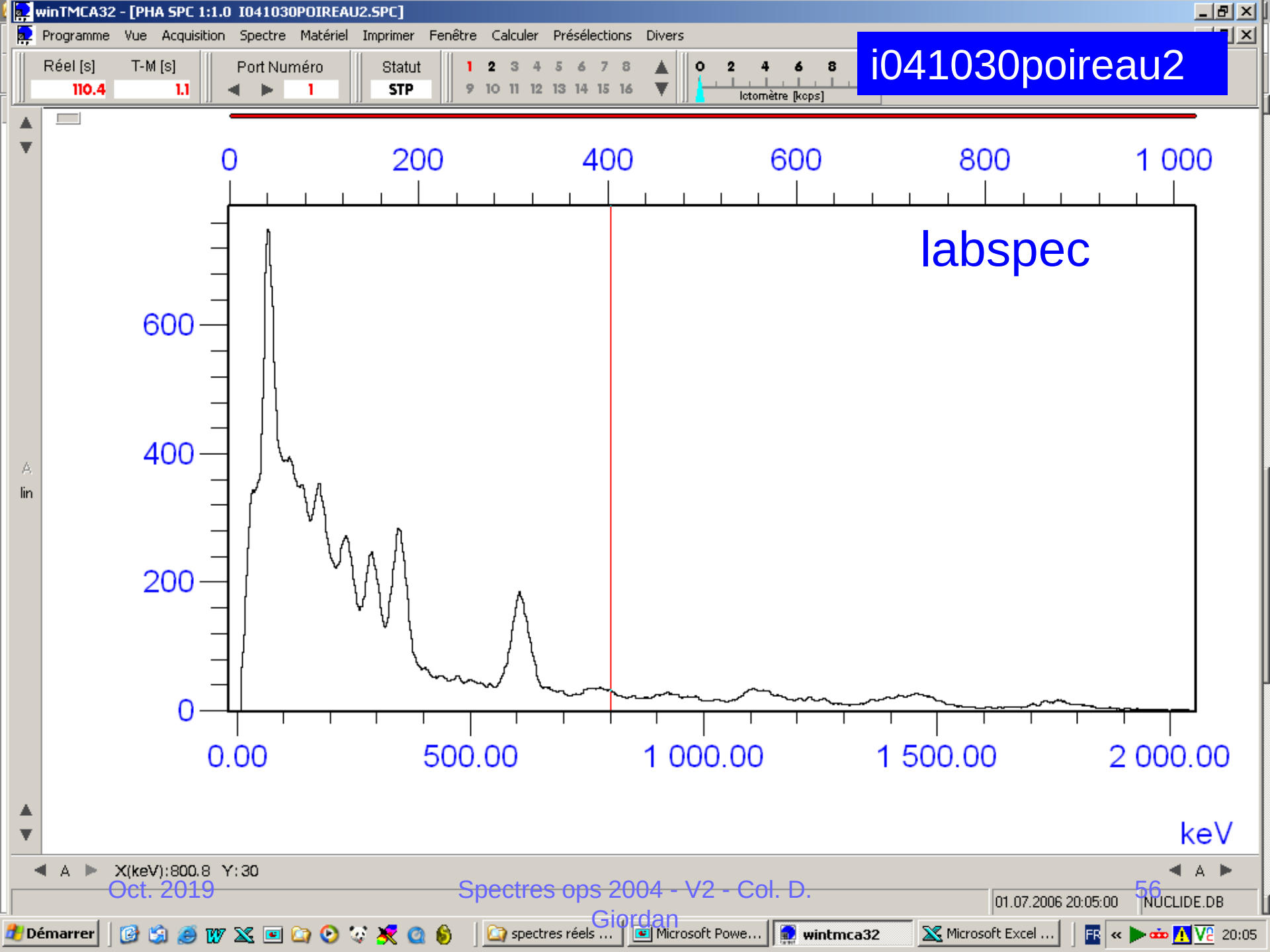
On rejoue ?

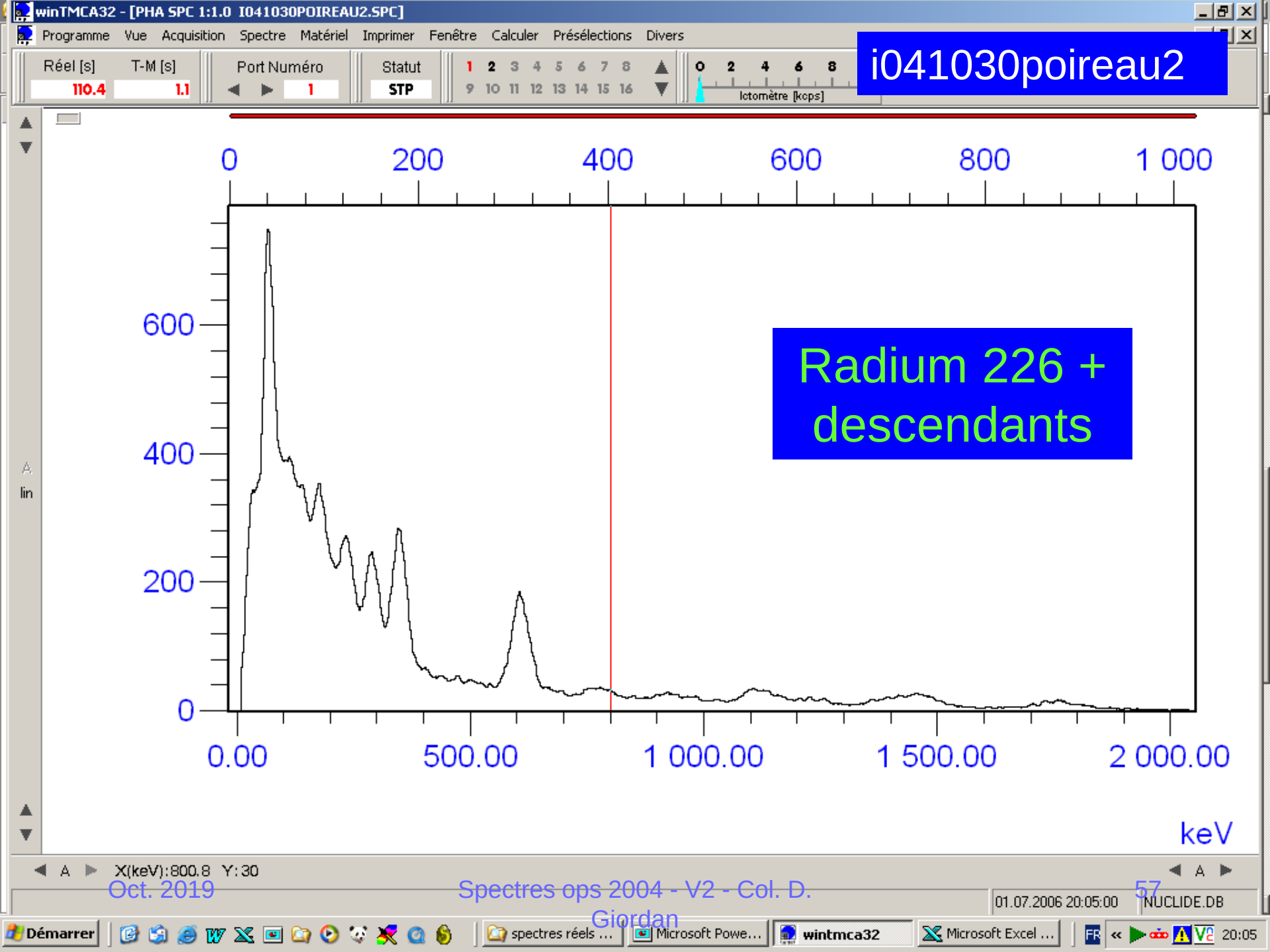

winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I041030A.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] 341.7
T-M [s] 6.8
Port Numéro 1
Statut STP
Ictomètre [kcps]
i041030a
labspec
Intervention du
30 octobre 2004
0
200
400
600
800
1 000
3 000
2 000
1 000
0
0.00
500.00
1 000.00
1 500.00
keV
lin
X(keV):713.4 Y:207
01.07.2006 20:02:48
NUCLIDE.DB
Démarrer
spectres réels ...
Microsoft Powe...
wintmca32
Microsoft Excel ...
20:02

C 78

31. 5. 1999

GANTEX
520319
9-9
31. 5. 1999


winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I041030POIREAU2.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] T-M [s]
110.4 1.1
Port Numéro
1
Statut
STP
Ictomètre [kcps]
i041030poireau2
labspec
0 200 400 600 800 1 000
600
400
200
0
0.00 500.00 1 000.00 1 500.00 2 000.00
keV
lin
X(keV):800.8 Y:30
01.07.2006 20:05:00
NUCLIDE.DB
Démarrer
spectres réels ...
Microsoft Powe...
wintmca32
Microsoft Excel ...
20:05

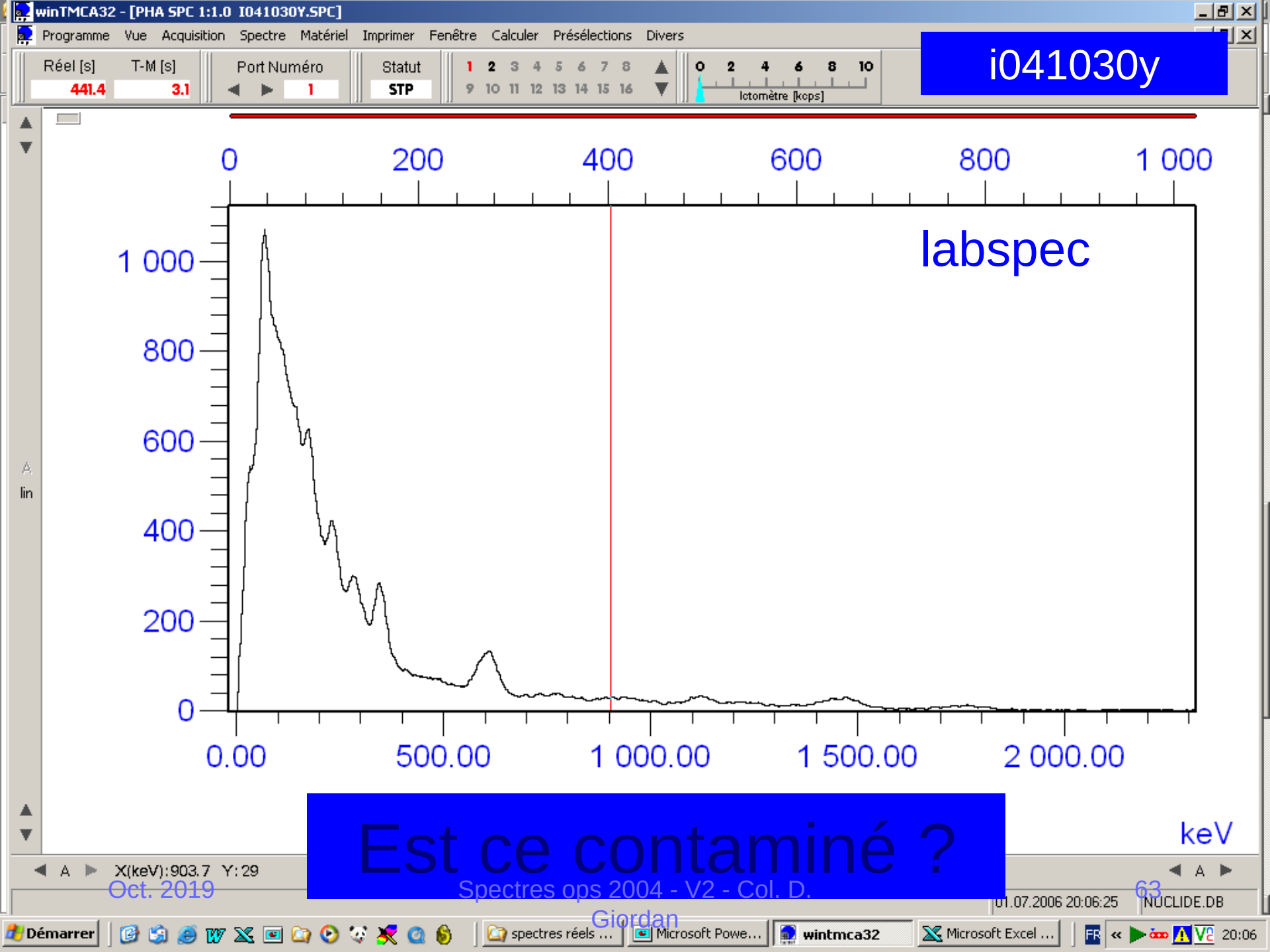

winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I041030POIREAU2.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] 110.4
T-M [s] 1.1
Port Numéro 1
Statut STP
Ictomètre [kcps]
i041030poireau2
0 200 400 600 800 1 000
600
400
200
0
0.00 500.00 1 000.00 1 500.00 2 000.00
keV
Radium 226 + descendants
lin
X(keV):800.8 Y:30
01.07.2006 20:05:00
NUCLIDE.DB
Démarrer
spectres réels ...
Microsoft Powe...
wintmca32
Microsoft Excel ...
20:05

FIAT-HITACHI
W170
FIAT-HITACHI

Comment lever le doute sur la contamination à faible taux de comptage (entre 1 et 2 fois le Bdf) ?

31. 5. 1999

31. 5. 1999


winTMCA32 - [PHA SPC 1:1.0 I041030Y.SPC]
Programme Vue Acquisition Spectre Matériel Imprimer Fenêtre Calculer Présélections Divers
Réel [s] T-M [s]
441.4 3.1
Port Numéro
1
Statut
STP
Ictomètre [kcps]
i041030y
labspec
0 200 400 600 800 1 000
1 000 800 600 400 200 0
0.00 500.00 1 000.00 1 500.00 2 000.00
keV
lin
X(keV):903.7 Y:29
01.07.2006 20:06:25
NUCLIDE.DB
Est ce contaminé ?